Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA GRANDE MONOGRAPHIE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	**Exposition universelle. 1878. Paris**
Auteur(s)	**Exposition universelle. 1878. Paris**
Auteur(s) secondaire(s)	**Lacroix, Eugène (1827-1894)**
Titre	**Études sur l'exposition universelle de 1878. Annales et archives de l'industrie au XIXe siècle**
Adresse	**Paris : Librairie scientifique, industrielle et agricole E. Lacroix, 1878**
Collation	**11 vol. ; 24 cm**
Nombre de volumes	**11**
Cote	**CNAM-BIB 8 Xae 268**
Sujet(s)	**Exposition universelle (1878 ; Paris)**
Notice complète	https://www.sudoc.fr/046215069
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE268
LISTE DES VOLUMES	
	Tome Premier. Introduction générale. Hydraulique. Les chemins de fer, tramways, routes et chemins. La corderie. Les ports de commerce. Notes complémentaires
	Tome Deuxième. Agriculture : animaux domestiques, matériel des usines agricoles, horticulture, apiculture, céréales. Boulangerie et pâtisserie. Cuirs et peaux. Distillation. Engrais et amendements. Sucrerie : sucre de betteraves, sucre de canne, sucre candi. Sylviculture : travaux forestiers. Les torrents. Les dunes. Notes
	Tome Troisième. Les Arts textiles. La Métallurgie. Appendice
	Tome Quatrième. Chauffage et ventilation. Serrurerie. Cartes et Globes. Enseignement. Éclairage. Habillement des deux sexes. Notes sommaires
	Tome Cinquième. Arts militaires. Art naval. Navigation de plaisance. Aérostation. Astronomie. Notes complémentaires : le chauffage, l'éclairage, les cristaux, les objets de voyages et de campement, la céramique, les produits chimiques, etc.
	Tome Sixième. Météorologie. Machines à vapeur. Télégraphie électrique. Chimie industrielle. Horlogerie. Carrosserie. Notes complémentaires
	Tome Septième. Art industriel. Instruments de musique. Éventails. Bimbeloterie. Enseignement du dessin. Verres et cristaux. Photographie. Génie rural. Génie civil. Méthode graphique. Instruments de précision, de physique et de navigation. Machines Outils à travailler le bois et les métaux. Petites machines. Outils et instruments employés dans divers travaux. Imprimerie. Notes complémentaires
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Tome Huitième. Les progrès de l'hygiène. La parfumerie. La gravure. Les produits alimentaires. Les boissons fermentées. La pisciculture. La fécule et l'amidon. Appareils et instruments de l'art médical, notes complémentaires
	Tome Neuvième. Chronique. Renseignements généraux.

	Variétés
	Atlas I. Planches des tomes I, II, III et IV (116 planches)
	Atlas II. Planches des tomes V, VI, VII, VIII et IX (111 planches)

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	**Exposition universelle. 1878. Paris**
Auteur(s) secondaire(s) volume	**Lacroix, Eugène (1827-1894)**
Titre	**Études sur l'exposition universelle de 1878. Annales et archives de l'industrie au XIXe siècle**
Volume	Tome Huitième. Les progrès de l'hygiène. La parfumerie. La gravure. Les produits alimentaires. Les boissons fermentées. La pisciculture. La fécule et l'amidon. Appareils et instruments de l'art médical, notes complémentaires
Adresse	**Paris : Librairie scientifique, industrielle et agricole E. Lacroix, 1878**
Collation	**1 vol. (XII-616 p.) ; 25 cm**
Nombre de vues	**627**
Cote	**CNAM-BIB 8 Xae 268 (8)**
Sujet(s)	**Exposition universelle (1889 ; Paris)**
Thématique(s)	**Expositions universelles**
Typologie	**Ouvrage**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**06/10/2010**
Date de génération du PDF	**02/02/2026**
Notice complète	https://www.sudoc.fr/046215069
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE268.8

ÉTUDES SUR L'EXPOSITION DE 1878

TOME VIII

LES PROGRÈS DE L'HYGIÈNE
LA PARFUMERIE. — LA GRAVURE. — LES PRODUITS ALIMENTAIRES
LES BOISSONS FERMENTÉES. — LA PISCICULTURE. — LA FÉCULE ET L'AMIDON
APPAREILS ET INSTRUMENTS DE L'ART MÉDICAL,
NOTES COMPLÉMENTAIRES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous nous réservons le droit de traduire ou de faire traduire cet ouvrage en toutes langues. Nous poursuivrons conformément à la loi et en vertu des traités internationaux toute contrefaçon ou traduction faite au mépris de nos droits.

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait en temps utile, et toutes les formalités prescrites par les traités sont remplies dans les divers États avec lesquels il existe des conventions littéraires.

Tout exemplaire du présent ouvrage qui ne porterait pas, comme ci-dessous, notre griffe, sera réputé contrefait, et les fabricants et les débitants de ces exemplaires seront poursuivis conformément à la loi.

La 1re partie des *Annales et Archives de l'industrie au XIXe siècle*, ou *Nouvelle technologie des arts et métiers*, est composée des *Etudes sur l'Exposition de 1867*, 8 vol. et un atlas de 250 planches. Prix : br., 80 francs; rel., 100 francs.

Paris. — Imprimerie E. Lacroix, 54 rue des Saints-Pères

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Xae 268

ÉTUDES

SUR

L'EXPOSITION DE 1878

ANNALES ET ARCHIVES DE L'INDUSTRIE AU XIX^{e} SIÈCLE

(2^{e} PARTIE)

PUBLIÉES PAR MM.
LES RÉDACTEURS DES *ANNALES DU GÉNIE CIVIL*
AVEC LE CONCOURS D'INGÉNIEURS ET DE SAVANTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

E. LACROIX

Chevalier de la Légion d'honneur. — Ancien officier d'infanterie de marine.
Ingénieur civil — Membre de l'Institut Royal des Ingénieurs de Hollande, de la Société Royale des Ingénieurs de Hongrie, de la Société industrielle de Mulhouse, de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, etc.

Directeur de la Publication.

TOME HUITIÈME

LES PROGRÈS DE L'HYGIÈNE. — LA PARFUMERIE.
LA GRAVURE. — LES PRODUITS ALIMENTAIRES : VIANDE, LAIT, CRÈME, BEURRE ET FROMAGE.
LES BOISSONS FERMENTÉES. — LA PISCICULTURE. — LA FÉCULE ET L'AMIDON.
APPAREILS ET INSTRUMENTS DE L'ART MÉDICAL.
NOTES COMPLÉMENTAIRES.

1 vol. grand in-8 de 616 pages, avec 117 figures intercalées dans le texte et 8 planches in-f°.

Ouvrage honoré de la souscription de M. le Ministre de la Marine.

PARIS
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE
Eugène LACROIX, Imprimeur-Éditeur
du *Bulletin officiel de la Marine*, Libraire de la Société des Ingénieurs civils de France, de la Société des Conducteurs des ponts et chaussées, etc.
54, RUE DES SAINTS-PÈRES, 54
(Près le boulevard Saint-Germain)

Propriété de l'Éditeur. Reproduction du texte et des planches interdite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ETUDES SUR L'EXPOSITION DE 1878

TOME VIII

LES PROGRÈS DE L'HYGIÈNE.
LA PARFUMERIE. — LA GRAVURE. — LES PRODUITS ALIMENTAIRES.
LES BOISSONS FERMENTÉES. — LA PISCICULTURE. — LA FÉCULE ET L'AMIDON.
APPAREILS ET INSTRUMENTS DE L'ART MÉDICAL.
NOTES COMPLÉMENTAIRES.

TABLE DES MATIÈRES

I. — **Les progrès de l'hygiène**, par M. le docteur Ad. NICOLAS

	Pages
Préliminaires	1
LES PROBLÈMES D'HYGIÈNE.	
Le milieu cosmique	2
Influences lumineuses	»
Étiolement, coloration, mimésisme	»
Travail scolaire	5
Éclairage scolaire	7
Myopie scolaire	10
Choix des lunettes	15
INFLUENCES THERMIQUES.	
Résistance au froid. — Scorbut polaire	20
Climats. — Constitutions médicales	25
Migrations hygiéniques	31
ACCLIMATEMENT. — ACCLIMATATION.	
Acclimatement	33
Acclimatation	37
Acclimatisation	38
INFLUENCE DES QUALITÉS DE L'AIR ET DU SOL.	
Assainissement et prophilaxie	38
Marais	40
Eaux d'égouts	44
Utilisation	55
Salubrité des terrains irrigués	57
Cimetières (crémation)	58
Hôpitaux	61
Maladies infectueuses : miasmes, ferments, contages, désinfectants, quarantaines, rage	71
Influences diverses	83
L'ALIMENT.	
Alcoolisme	84
Vertige du café. — Agoraphobie.	88
Ivrognerie de la morphine	91
Les famines de l'Inde	94
L'HOMME.	
Population du globe. — Statistique	99
Dépopulation	104
Migrations ethniques	111
Professions.	
La ville	113
Le village	115
L'usine et l'atelier	117
La caserne et les camps	122
Le vaisseau cuirassé	123
Hôpital militaire de Bourges	127
Ventilation à bord des navires	»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — La parfumerie, par M. le docteur Mary-Durand.

	Pages.
De l'usage des odeurs et des cosmétiques et du commerce de la parfumerie dans l'antiquité, au moyen âge et de nos jours . .	129
Matières premières; leurs provenances, statistique des cultures florales, parfums d'origine animale, parfums artificiels. . . .	134
Théorie des odeurs; volatilité en puissance des odeurs, action de la vapeur d'eau sur les essences, propriétés optiques des essences, quantité d'essence fournie par chaque plante, température à laquelle les diverses essences bouillent et gèlent.	151
Procédés de fabrication, appareils à enfleurage ou absorption par la méthode dite pneumatique, par l'éther et le sulfure de carbone, expression, distillation, macération, procédés de coloration.	157

III. — Étude sur la gravure, par M. Henry Gobin.

	Pages.
Préliminaires	171
La gravure en taille-douce . . .	»
Gravure typographique.	»
La taille-douce et l'eau forte . . .	174
Gravure sur bois	180
Les procédés qui se substituent à la gravure	186
Procédés d'impression en couleur.	191

IV. — Produits alimentaires

1° LA VIANDE : PRODUCTION, CONSOMMATION, CONSERVATION, par M. A. Gobin, professeur de zootechnie et d'agriculture.

	Pages.
Préliminaires	193
Nature et qualités de la viande. .	196
La tendreté, le juteux, le persillé.	198
L'arôme.	199
Importation de viande	202
CONSERVATION DES VIANDES.	
La conservation par le froid naturel	209
Le salage et la salaison.	»
Conservation par le borax	210
— par l'enfumage. . .	211
— par le séchage . . .	212
— des viandes en poudres alimentaires	213
Conservation par exclusion de l'air	214
— par injection	215
— par les antiseptiques	»
Extraction des jus de la viande .	216
ABATAGE DES ANIMAUX.	
L'égorgement.	219
L'insufflation de l'air.	220
L'énervation	»
L'assommage au merlin français.	»
— par le merlin anglais	221
— par l'appareil Bruneau	»
L'assommage par la dynamite. .	222
PRÉPARATION DE LA VIANDE DE BOUCHERIE.	
La saignée	222
Débit de la viande	224
Visite à l'Exposition	227
Découpage du bœuf	267

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° LAIT, CRÈME, BEURRE ET FROMAGE, par M. BÉNION, agriculteur.

	Pages.
Le *lait*, sa composition, ses qualités	231
La laiterie	235
La *crème*, les diverses sortes	236
Le *beurre*, sa formation	237
Préparation du beurre	238
La salaison	239
La fusion ou la fonte	»
La falsification	240
La margarine	241
Le *fromage*, sa préparation	243
Fromage frais, fromage de ferme, fromage à la crème et à double crème	247
Fromages divers	248
Produit du lait de brebis	258
— du lait de chèvre	262
Falsification du fromage	264
Visite à l'Exposition	265

3° LES BOISSONS FERMENTÉES : VIN, BIÈRE, CIDRE, POIRÉ, ETC., par M. A. ROBINSON, chimiste.

	Pages.
Origine des boissons fermentées	269
Le *vin* : ses propriétés	»
Région du sud-est	272
— du sud-ouest	»
— du centre sud	274
— de l'est	»
— de l'ouest	275
— du centre nord	276
— du nord-est	277
Vins blancs	280
— gris et vins mousseux	281
— d'Algérie	283
— d'Autriche et de Hongrie	286
— spiritueux et vins à bouquet	288
Manipulation des vins	»
Caves et valeur des vins de Hongrie	289
Vins de Suisse, d'Espagne	290
— de Portugal	292
— d'Italie	296
— de Grèce	298
— de Turquie, de Roumanie, — de Russie	299
Vins de Perse	300
— des États-Unis	301
— du Brésil	302
— des colonies françaises	303
BOISSONS FERMENTÉES PARTICULIÈRES.	
Mexique	303
Vins des colonies anglaises, le Cap de Bonne-Espérance	304
Vins d'Australie, de la Nouvelle-Galles du Sud, d'Australie Sud, d'Australie Ouest, Victoria	305
Conservation des vins	306
Conclusion	307
Boissons fermentées retirées des sucs et de la sève des végétaux ; vins de sève	308
Boissons fermentées retirées des produits animaux	309
Boissons fermentées retirées des fruits	»
Appareils mécaniques	312

V. — **La Pisciculture**, par M. A. GOBIN, professeur de zootechnie et d'agriculture.

PISCICULTURE D'EAU DOUCE ET SALÉE.

	Pages
Historique. — Distinction	315
Aquiculture d'eau douce.	
Domaine des eaux douces	318
Administration des eaux	319
Produit des eaux	320
Fécondation naturelle et artificielle	322
Vulgarisation de la pisciculture	325
Procédés de la pisciculture d'eau douce	329

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pisciculture marine.

Pages.
Domaine des eaux salées. 338
Consommation du poisson de mer 339
Production du poisson 341
— des crustacés 347
— des mollusques 350
Ostréiculture 357
Production des zoophytes 376
Autres produits de la mer . . . . »
Récolte. — Engins de pêche. — Statistique. 378

VISITE A L'EXPOSITION.

Pisciculture d'eau douce 386
— marine. 390

VI. — Chimie industrielle : La fécule, l'amidon et leurs dérivés. — Fabrication des glucoses, par M. Paul Horsin-Déon, chimiste.

Pages.
Notions générales 395

1° FABRICATION DE LA FÉCULE.

Composition et culture de la pomme de terre 396
Conservation de la pomme de terre 398
Lavage de la pomme de terre . . 399
Râpage de la pomme de terre. . 400
Tamisage de la pulpe 402
Épuration et lavage de la fécule. 405
Séchage de la fécule 407
Blutage 410
Traitement et application des résidus de féculerie. . . . . »
Conservation de la fécule verte et épurée 411
Prix de revient de la fécule. . . . 412
Essai des fécules 413

2° FABRICATION DE L'AMIDON.

Pages.
Amidon de blé 414
Fabrication par fermentation . . 415
— par lavage. 417
— par traitement alcalin ou acide 419
Amidon de riz. 420
— *de maïs* 421
— *divers* 422
Gluten . . . . . »
Dextrines. 423

3° FABRICATION DES GLUCOSES.

Saccharification. 425
Concentration, clarification et filtration ; cuite 428
Transformation en produits marchands 429
Essai des sirops de glucose. . . . »
Remarques sur les produits exposés 430

VII. — Appareils et instruments de l'art médical. — Matériel de secours à donner aux blessés sur le champ de bataille, par M. le Dr Gruby.

DES DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORT DES BLESSÉS.

Pages.
Sangle à porteurs. 449
Hamacs 450
Chaises à porteurs, palanquins . 454
Brancards. 455
Brancards et civières à roues, brouettes. 467
Cacolets et litières 472
Voitures d'ambulances. 474
Voitures à deux roues 475
— à quatre roues. 482
Pages.
Transport des blessés par chemins de fer. 495
Transport des blessés par eau . . 502

ABRIS PROVISOIRES ET DÉFINITIFS.

Considérations générales. 505
Hamacs-tentes, lit-abri, abri improvisé 508
Tentes-voitures d'ambulance. . . 509
Tentes. 511
Baraques 532
Hôpitaux 540

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RESSOURCES MÉDICO-CHIRURGICALES.
TRANSPORT DU MATÉRIEL.

	Pages.
Objets de pansement	546
Instruments et appareils	551
Appareils à fractures	552
Tables à opérations	556
Appareils divers	557
— de prothèse	561
Boîtes à pansements, boîtes de pharmacie, sacs, sacoches, cantines d'ambulance	565
Paires de cantines d'administration	568
Transport du matériel, fourgons d'ambulance, voitures-cuisines	573
Fourgon d'ambulance	»
Fourgon de chirurgie (sa composition)	574
Fourgon de pharmacie (sa composition)	576
Fourgon de pharmacie vétérinaire (sa composition)	577
Fourgon d'administration (sa composition)	579
Fourgon de chirurgie et de pharmacie de la Société française (sa composition)	580
Voitures-cuisines	584

MOBILIER.

	Pages.
Tables pour malades, tables à pansements, tables chirurgicales	586
Chaises-fauteuils	588
Chaise pour enfant paralysé	591
Fauteuils et canapés-lits	»
Lits	593
Voitures pour malades	598
Appareils pour lever les malades	»
Cantines à vivres. — Caisses d'officiers. — Appareils de cuisine.	604
Alimentation	606
Tissus, vêtement fourniment	»
Moustiquaires, parasols	607
Sauvetage	»
Plans, projets de crémation	610
Annexe. — Brancard réglementaire du Ministère de la guerre.	611

VIII. — Notes complémentaires.

	Pages.
I. Poissons, crustacés, mollusques	433
II. Corps gras alimentaires, laitages et œufs	435
III. Viandes et poissons; légumes et fruits	437
IV. Boissons fermentées	439
V. Produits agricoles non alimentaires	442
VI. Produits chimiques et pharmaceutiques	445
VII. Matériel des arts chimiques de la pharmacie et de la tannerie	447
VIII. Papiers peints	615

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES FIGURES

I. — Progrès de l'Hygiène.

Figures.		Pages.
1.	— Lunette pour la myopie (système Galezokski)	17
2.	— Eucalyptus globulus	41
3.	— Fourneau pour la fonte du suif	119
4 et 5.	— Table de dissection	121

II. — La Parfumerie.

Figures.		Pages.
1.	— Le Castoréum	150
2.	— Appareil de M. Piver pour l'enfleurage	158
3.	— Alambic français	160
4.	— Alambic à siphon continu	»
5.	— Appareil de MM. Rigaut et Dussart	162
6.	— Saturateur rationel	163
7.	— Agitateur	165

III. — Produits alimentaires. — La Viande.

Figures.		Page.
1 et 2.	— Découpage des quartiers de bœuf	267

IV. — La Pisciculture.

Figures.		Pages.
1.	— Frayère artificielle (claies et bruyères)	330
2.	— — — immergée	»
3.	— Fécondation artificielle	332
4.	— Petit appareil d'incubation de M. Coste	332
5.	— Grand appareil à éclosion de M. Coste à ruisseaux factices et courants continus	334
6.	— Petites pinces pour manier les œufs de poisson	»
7.	— Aquarium d'appartement	337
8.	— Langouste femelle	348
9.	— Crabe tourteau	»
10.	— Bouchots à moules. Boucholeur et son acon dans la baie de l'Aiguillon	351
11.	— Radeau collecteur de naissain (moules)	352
12.	— Bouchots d'aval	»
13.	— Bouchots bâtards	»
14 et 15.	— Embryon de l'huître	358
16.	— Huitre pied de cheval	359
17.	— — de Cancale ou gravette	360
18.	— — d'Ostende	»
19.	— — de Portugal	361

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Figures.		Pages.
20.	— Huîtres d'Arcachon	361
21.	— Claires (coupe et plan)	365
22.	— Plancher collecteur	367
23 et 24.	— Collecteurs	368
25.	— Tuiles Kemmerer	369
26.	— Toits collecteurs	»
27.	— Collecteur en fascine	370
28 et 29.	— Rucher collecteur	»
30 à 33.	— Toits collecteurs	»
34.	— Aménagement du rucher	372

V. — Chimie industrielle. — Fécule, Amidon et Glucoses.

Figures.		Pages.
1.	— Laveur pour pommes de terre	400
2.	— Râpe champonnois	401
3.	— — — coupe	»
4.	— Tamis Huck	403
5.	— Séchoir à air chaud	408
6.	— Séchoir Lacambre et Persac	409
7 à 9.	— Amidonnière (coupe, profil et plan)	417
10.	— Four à dextrine	424
11.	— Saccharificateur Colami et Kruger	427

VI. — Appareils et instruments de l'art médical.

Figures.		Pages.
1.	— Sangle à porteurs	451
2 et 3.	— Brancards avec pieds, écartement en fer et couverture	»
4.	— Tente rectangulaire	»
5.	— Cacolet	»
6.	— Brancard disposé pour le transport par voiture ou par wagon	461
7.	— Ressort avec crochets pour la suspension des brancards	477
8.	— Voiture-cadre pliée pour être portée dans une voiture ou dans un wagon	479
9.	— Voiture à treuil et à chariot (système Kellner)	491
10.	— Support élastique de M. le Cte de Beaufort	493
11 et 12.	— Matériel d'ambulance pour le transport des blessés sur charrettes ou par wagons (système russe du capitaine Valentin de Gorodezki) :	494
13.	— Modèle de barque pour le transport des blessés (Pays-Bas)	504
14.	— Appareil contre le mal de mer	505
15.	— Tente-abri pour 42 hommes, du major Bouyet	511
16 à 25.	— Modèles de tentes-abris	514
26.	— Tente isolée (modèle du Dr Lefort)	520
27.	— Mode d'accouplement des tentes (système du Dr Lefort)	»
28.	— Modèle du Dr Lefort de deux tentes à toit double et à paroi simple accouplées	522

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Figures.		Pages.
29.	— Les mêmes tentes fermées.	523
30.	— Tentes accouplées pour former une salle d'hôpital.	525
31.	— Tente d'ambulance (type de la Société française) (coupe).	530
32.	— Calorifère portatif pour ambulance, de M. Langlois	529
33 à 35.	— Baraque-hôpital (plan, coupe et élévation)	534
36.	— Plan en relief de l'hospice général de Philadelphie	543
37.	— Pavillon du même hôpital (coupe longitudinale et transversale).	»
38.	— Serre-bandes de M. Maire (France).	548
39 à 41.	— Gouttières diverses (système Lefort)	554
42.	— Attelles en tôle mécanique	555
43.	— Seau à irrigation, à jet continu.	559
44.	— Thermo-cautère du Dr Paquelin, dans sa boîte.	560
45.	— Thermo-cautère disposé pour l'usage	»
46.	— Bras artificiel du Dr Gripouilleau.	562
47.	— Jambe artificielle avec pilon de rechange (système du Dr Lefort)	563
48.	— Sac d'ambulance (type de la Société française).	570
49.	— Giberne pour pansement (modèle Collin).	571
50.	— La même ouverte	»
51.	— Boîte de pharmacie d'ambulance, ouverte.	572
52.	— Lit articulé aérifère de M. Amédée Lefebvre.	595
53.	— Lit articulé aérifère avec galerie et rideaux.	596
54.	— Lit mécanique permettant à une seule personne de lever les malades et les blessés.	602
55 à 58.	— Brancard du Ministère de la guerre	611

FIN DE LA TABLE DES FIGURES.

TABLE DES PLANCHES.

1° Hygiène (2 pl.)

I. — Plan de l'hopital militaire de Bourges.
II. — L'hygiène à la mer.

2° Appareils de l'art médical (6 pl.)

I. — Voitures. — Hamacs. — Civières. — Appareils de suspension, de translation et de manœuvre.
II. — Brancards, chaises à porteurs.
III. — Tente. Brancards. Voitures, etc.
IV. — Voitures. Tente-voiture. Cacolets. Brancards, etc.
V. — Wagons et voitures d'ambulances.
VI. — Voitures. Charrettes. Voiture-cuisine.

FIN DE LA TABLE DES PLANCHES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PROGRÈS DE L'HYGIÈNE

PAR LE DOCTEUR AD. NICOLAS, MÉDECIN A LA BOURBOULE

SOMMAIRE.

PRÉLIMINAIRES. — I° LES PROBLÈMES D'HYGIÈNE. — I. LE MILIEU COSMIQUE. 1° **Influences lumineuses :** 1. Étiolement, coloration, mimésisme; 2. Travail scolaire, éclairage scolaire, myopie scolaire. — 2° **Influences thermiques :** 1. Résistance au froid, Scorbut polaire; 2. Climats, constitution médicale, migrations hygiéniques, acclimatement, climatologie. — 3° **Influences des qualités de l'air et du sol :** 1. Assainissement et prophylaxie : marais (mer saharienne, eucalyptus); eaux d'égouts, (utilisation agricole); cimetières (crémation); hôpitaux; 2. Maladies infectieuses : miasmes, ferments, contages, désinfectants, quarantaines, rage; 3. Pression de l'air. — 4° **Influences diverses.** II. L'ALIMENT : 1. Alcoolisme, vertige du café, agoraphobie, ivresse de la morphine; 2. les famines de l'Inde. III. L'HOMME. — 1° **Population :** 1. La population du globe; 2. La dépopulation de la France (rétablissement des tours, migrations ethniques). — 2° **Professions :** 1. La ville; 2. Le village; 3. L'atelier; 4. La caserne et les camps; 5. Le vaisseau cuirassé.

PRÉLIMINAIRES.

A mesure que l'hygiène se vulgarise, son domaine se restreint, chacune des sciences intéressées rappelant peu à peu à elle les problèmes que l'hygiène s'était appropriés au début de ses investigations, à l'époque où, comme toutes les sciences naissantes, elle se constituait en groupant des matériaux épars.

C'est pourquoi le lecteur trouvera disséminées dans différentes parties de cette Encyclopédie un grand nombre de questions afférentes à l'hygiène. Nous les indiquerons chemin faisant, mais il en reste assez pour occuper l'espace qui nous a été assigné par notre intelligent éditeur; et, nous l'espérons, le résumé que nous en donnerons suffira pour fixer l'état de la science, au moment où s'ouvrira l'Exposition de 1878.

Nous établirons dans notre travail deux divisions naturelles.

Dans la première, nous essaierons d'exposer les progrès de l'hygiène, en passant en revue les problèmes principaux qui préoccupent le monde savant, et en précisant l'état actuel des questions qui y sont afférentes.

Dans la seconde, nous signalerons à l'attention du visiteur le matériel de l'hygiène, tel que nous le trouverons disséminé sous toutes les formes dans les galeries de l'Exposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° — LES PROBLÈMES D'HYGIÈNE.

Le milieu cosmique. — La ***mésologie*** (étude des milieux), tend aujourd'hui à se constituer à l'état de science distincte et définie. Dans la pensée de l'auteur, M. Bertillon, qui en a conçu la synthèse, elle embrasserait non pas seulement le milieu *cosmique* dans lequel évolue l'humanité, mais aussi le milieu que nous appellerions volontiers ***plasmique***, où évolue la cellule vivante.

Bien que l'hygiène puisse à la rigueur prétendre exercer un contrôle sur la mésologie histologique et que par la *sélection* que nous appellerons *ancestrale*, elle parvienne peut-être quelque jour à diriger le développement du germe humain dans son milieu embryonnaire, cependant elle n'a retenu jusqu'à présent dans ses attributions que la mésologie cosmique dont nous avons tout d'abord à fixer les progrès.

I. *Influences lumineuses.*— Un certain nombre d'observations récentes tendent à mieux préciser le mode d'action de la lumière, aussi bien sur l'appareil visuel lui-même que sur la peau, sur la nutrition, le développement du corps et l'activité cérébrale. On distingue aujourd'hui non-seulement l'action directe de la lumière de son action à l'état de diffusion dans l'atmosphère; mais encore l'action spéciale qu'exerce sur l'organe visuel et sur la vitalité, dans son ensemble, chacun des rayons élémentaires de la lumière dispersée. Les conditions d'un bon éclairage, la cause des désordres qu'entraînent l'abus de la lecture et le travail de bureau ont été mieux définies; une maladie jusqu'alors méconnue; la *myopie progressive* attire en ce moment d'une manière particulière l'attention des hygiénistes; enfin l'étude du daltonisme chez les employés de chemins de fer et les marins a révélé une cause de collision sur mer et sur terre que l'on parviendra sans trop grande peine à écarter.

1° **Étiolement, Coloration, Mimésisme.** — Comme les plantes, l'homme s'étiole, s'il est privé de lumière.

L'étiolement humain se révèle par une nuance particulière du teint et par une certaine torpeur vitale qui résulte du ralentissement de la circulation et des combustions organiques, coïncidant avec une moindre énergie de la respiration et l'altération du sang, appauvri de globules, d'albumine et de fibrine.

Les conséquences de cet état sont : la tendance aux hémorrhagies, aux hydropisies, un défaut de résistance vitale et une prédisposition aux tubercules et à la scrofule, qui sont des maladies de misère.

Que la privation de la lumière en soit la cause, chez les prisonniers, les mineurs, les caliers et les cambusiers des navires, chez beaucoup de portiers des grandes villes, chez les enfants élevés dans des logis insalubres, cela n'est pas douteux, quelle que soit la part d'autres influences, souvent réunies dans ces conditions, telles que : le froid, l'humidité, l'incurie, le mauvais air et tout le vicieux cortège de la pauvreté.

A mesure que progresse l'hygiène, ces causes réunies acquièrent rarement un tel degré d'intensité; mais, si la déchéance organique résultant de la privation de lumière s'arrête habituellement en deçà de ces graves symptômes, elle n'en est pas moins réelle chez beaucoup de gens; et l'on ne saurait trop la signaler aux pères de famille, qui sans y être contraints, rationnent la lumière à leurs jeunes enfants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On sait combien cet agent est nécessaire à la vie des végétaux; et combien ils souffrent de son absence. Dans l'obscurité, la coloration pâlit dans les parties vertes; les grains de chlorophylle, auxquels elle est due, gagnent les parois profondes des cellules et y demeurent inertes; l'eau ne se dégage plus à la surface des feuilles et s'accumule dans les vaisseaux; le carbone n'est plus fixé; au lieu d'absorber l'acide carbonique de l'air, les parties vertes absorbent au contraire, une faible portion d'oxygène, qui brûle une partie du carbone du tissu végétal; de là une usure plus rapide de ce tissu, une réplétion aqueuse, et finalement la mort de la plante. On s'est assuré que c'était bien la lumière et non la chaleur qui réglait ces phénomènes; et la lumière électrique, la lumière Drummond et celle du gaz de l'éclairage participent en cela des propriétés de la lumière naturelle.

De même, les infusoires ne se développent pas dans l'obscurité; des œufs de grenouille, des œufs de mouche n'ont pu y éclore, les têtards des grenouilles, les larves des mouches y ont péri; et ces expériences suffiraient à établir l'action directe de la lumière, indépendamment de celle de la chaleur, si cette action n'était pas autrement évidente, ne fût-ce que dans les boudoirs douillets ou s'étiole plus d'une de nos grandes dames.

La première manifestation, chez l'homme, de l'insuffisance de la lumière, c'est la pâleur. Cette pâleur de l'étiolement n'est d'abord qu'un défaut de coloration; puis elle prend une teinte jaunâtre et enfin terreuse. Elle s'observe aussi bien chez le nègre de l'équateur que chez l'esquimau des pôles; et tient à un état particulier de la circulation cutanée, dont les oscillations se révèlent aussi bien sous une peau noire que sous une peau blanche.

Les nuances qui caractérisent les races sont dues au pigment; la pâleur et la rougeur sont dues au sang. Le ton général de la nuance, qui détermine le teint, résulte de la combinaison de la coloration pigmentaire, qui est permanente et de la coloration sanguine, qui est transitoire.

La lumière agit d'ailleurs sur l'une et sur l'autre. On a établi, chez les grenouilles, du moins, que, sous l'influence de la lumière, les cellules pigmentaires grossissent et se multiplient; et, d'autre part, il n'est pas moins prouvé aujourd'hui que l'excitation lumineuse détermine des changements dans le calibre des vaisseaux sanguins. Cette excitation manquant dans l'obscurité, on conçoit que la circulation se ralentisse alors.

Il n'est pas douteux que la radiation lumineuse n'agisse directement sur la peau. Le hâle, les coups de soleil, les accidents analogues déterminés par la lumière électrique témoignent de sa sensibilité aux influences lumineuses mais c'est surtout par l'intermédiaire de l'œil que cette action s'exerce.

Elle provoque deux sortes d'excitation : une excitation, pour ainsi dire mécanique, déterminée par la seule radiation lumineuse; une excitation passionnelle que produit la vision. Les aveugles manquent de l'une et de l'autre; aussi présentent-ils une pâleur impassible et une sorte de langueur organique, facile à constater à travers leur gaîté, qui contraste avec la tristesse des sourds.

L'excitation passionnelle résulte de la vue du monde extérieur, dont la mobilité incessante imprime sur la rétine une infinie variété de tableaux diversement colorés. Ces images sont, pour le cerveau, le point de départ d'impressions incessamment renouvelées, de sensations agréables ou pénibles, affligeantes ou joyeuses, qui dramatisent la vie et retentissent sur l'organisme par l'intermédiaire de la circulation.

Mais, sans le concours du cerveau et de la conscience, les radiations lumineuses agissent mécaniquement sur cette fonction, par l'intermédiaire de l'œil. La respiration même se ralentit dans l'obscurité; et les grenouilles aveuglées déga-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gent moins d'acide carbonique et de vapeur d'eau, en même temps qu'elles augmentent de poids.

Il serait utile de distinguer dans ces effets, ceux qui sont dus à l'action chimique de la lumière, de ceux qui seraient consécutifs à une influence mécanique déplaçant les éléments des humeurs de l'organisme, analogue à celle qui s'exerce sur les grains de chlorophylle des plantes.

Mais on n'est pas même parvenu à définir le rôle exact de la lumière dans les phénomènes de pigmentation qui distinguent les races et que l'on est trop enclin à lui attribuer d'une manière exclusive. Le hâle des parties habituellement insolées, comme par exemple, le hâle persistant au cou des marins, est cependant bien distinct de la coloration pigmentée des races brunes du Midi ou des nègres d'Afrique. D'ailleurs l'existence seule des races rouge et jaune intermédiaires atteste que l'action de la lumière ne vient qu'en second ordre et que la pigmentation dans ses nuances diverses est réglée par les dispositions héréditaires bien plus que par tout autre modificateur intercurrent. Depuis tant de siècles que le pirate, aujourd'hui le pêcheur, hâle, brunit et tanne sa peau d'homme blond par l'incessant contact de l'air marin, cette modification, dit M. Bertillon, est restée toute locale et toute individuelle ; elle n'a pas altéré l'éclatante blancheur de la peau de ses enfants.

A ceux qui pourraient objecter l'intensité moindre des actions lumineuses dans nos climats tempérés, nous pourrions demander l'explication d'un fait singulier que nous avons observé nous-même. Au retour en France d'une frégate, *le Magellan*, qui terminait une campagne de quatre ans au Mexique, un certain nombre d'officiers des plus anciens de l'état-major, furent atteints à Brest, au mois de mars, d'érythème solaire, qui nous surprit d'autant plus que chacun de nous avait plus d'une fois bravé, dans le même costume, les rayons du soleil tropical.

D'ailleurs, remarque encore M. Bertillon, le problème est plus complexe que ne l'imaginent ceux qui, séduits par une certaine relation entre la peau noire de l'africain et son soleil brûlant (puisque ce soleil brunit quelque peu nos peaux vermeilles), concluent qu'à la longue le blanc deviendrait nègre, au moins par la peau, sous la seule influence des chaleurs des tropiques. En effet, ce qui constitue le nègre (au seul point de vue du pigment), ce n'est pas seulement la peau noire, c'est une exubérance remarquable dans la faculté de faire du pigment noir. La couche sous-épithéliale n'est qu'un des réservoirs d'élection de ce pigment (et cette élection est peut-être seule sous l'influence du climat) ; mais ce pigment, chez le nègre, se retrouve partout, dans son cerveau, dans son sang et jusque dans son sperme ».

Il y a là des influences de milieu complexes dont le *mimésisme* est l'une des expressions les plus curieuses. Les Anglais désignent sous ce nom la singulière propriété que possèdent beaucoup d'animaux d'appareiller leur couleur et jusqu'à leur forme au milieu ambiant. Les exemples en sont nombreux et les observations recueillies des plus curieuses. On a vu dans ces faits l'un des moyens de défense de l'animal dans la lutte pour la vie, soit que ces modifications soient voulues dans le but de se dissimuler à l'affût d'une proie, ou de se soustraire aux poursuites, soit qu'elle se produise par l'influence continue du milieu et qu'elle se lègue par hérédité.

Les nuances, les tons de la couleur ont donc aussi leur importance dans les rapports de la vie avec l'agent lumineux.

On sait d'abord que chacun des rayons du spectre n'a pas la même intensité lumineuse, le même pouvoir éclairant ; qu'en outre on a pu classer les rayons du spectre, d'après la prédominance de telle ou telle influence, en rayons lumineux, rayons chimiques, rayons calorifiques. On sait aussi que l'œil ne distingue pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les couleurs avec la même netteté, ni avec la même promptitude : le bleu tient le premier rang et le violet le dernier sous ce rapport; tandis que le violet n'est perceptible qu'en une région limitée de la rétine, la perception du bleu est au contraire commune à tous les points de cette membrane; le bleu se distingue encore chez les daltoniques alors que le violet, le vert, le jaune, et le rouge ont déjà disparu; dans les curieuses expériences de *métalloscopie*, c'est le bleu qui reparaît le premier chez les héméralopes, le violet ne se distingue que lorsque la rétine a recouvré intégralement sa sensibilité; et le classement de ces couleurs au point de vue de la perception visuelle est tout à fait différent de leur classement sous le rapport de la position dans le spectre ou de l'intensité lumineuse, ou du pouvoir calorifique, etc.

Il était naturel de rechercher quelle influence spéciale pouvait exercer chacun des rayons sur chacune des fonctions de la vie. On l'a tenté, mais ce travail n'est encore qu'à l'état d'ébauche.

Sur les végétaux, la lumière verte n'exerce aucune action; elle équivaudrait à l'absence de lumière. Suivant M. C.-M. Guillemin, la lumière jaune serait la plus favorable à la formation de la chlorophylle; mais les rayons bleu, indigo et violet sont, de l'aveu général, ceux qui agissent le plus efficacement sur l'ensemble de la vie végétative, ceux vers lesquels se dirigent plus volontiers les plantes mises en expérience. On était tenté de substituer cette lumière à la lumière blanche, quand M. Paul Bert est venu démontrer que celle-ci est préférable, dans les conditions d'un excitant complexe sous lequel elle s'offre dans la nature; et revendiquer pour elle nos préférences. C'est ainsi que le pain nourrit mieux que l'azote auquel on attribue cependant la prépondérance nutritive.

Nous en dirons autant de la proposition qui a été faite de l'application au traitement des maladies, de la lumière violette favorable à la croissance de la vigne et non moins, paraît-il, (Poey) au rétablissement des porcs et des taureaux malades.

Quoiqu'il en soit, il est bon de retenir les résultats de certains observateurs. M. Paul Bert, par exemple, après avoir établi que les puces d'eau ou daphnies voient les mêmes rayons du spectre que nous et n'en voient pas d'autres, et que, pour eux comme pour nous, le jaune, puis le vert, sont les deux lumières les plus éclairantes de la série, a constaté cependant que la lumière jaune ou verte est préférée par les daphnies et la lumière bleue par les araignées, lesquelles seraient daltoniques pour le rouge. M. G. Pouchet, de son côté, a fait connaître l'influence de la couleur du fond sur la nuance de la peau des poissons et des crustacés, qui semblent faire varier leur coloration à volonté, dans l'état normal, et qui perdent cette faculté, quand on les a privés de la vue. M. Béclard, plaçant des œufs de mouche sous des cloches de diverses couleurs les a vus se développer plus promptement sous la cloche violette ou bleue, tandis que le développement était moindre sous la cloche verte. Il range ainsi les couleurs; sous le rapport de l activité qu'elles impriment à la vie : violette, bleue, rouge, jaune, verte.

2° **Travail scolaire.** — Le travail de la lecture et de l'écriture exige un exercice prolongé de l'œil, dans les conditions d'une excitation lumineuse particulièrement vive et continue.

Sous le rapport objectif, la fatigue de la lecture varie avec l'éclat et la couleur du papier, avec l'intensité de l'éclairage, la direction des rayons lumineux, la nature de la lumière; enfin avec les dimensions des caractères et les variétés typographiques qui se succèdent dans la même page ou le même alinéa.

Au point de vue subjectif, elle dépend de l'effort d'attention que réclame le sujet, de l'effort oculaire qu'exige la lecture même; enfin de l'attitude du liseur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On trouve, au plus haut degré, dans la lecture et l'écriture la double excitation physique et passionnelle dont nous parlions tout à l'heure; et ses effets se traduisent à la fois par la congestion de l'œil et la congestion du cerveau proportionnée à l'activité psychique. De plus, en même temps que le sang afflue d'une manière excessive dans ces appareils, la prolongation de l'excitation, sur les parties sensibles de l'œil, en épuise, à la longue, l'impressionnabilité et entraîne la paresse de la rétine et des muscles soumis aux actions réflexes que l'impression y provoque.

Ces effets sont, dans une certaine mesure, proportionnels à l'intensité de la lumière. Un papier éclatant la réfléchit davantage et, comme nous le verrons, ce sont les rayons le plus directement réfléchis qui impressionnent le plus péniblement l'organe.

La couleur du papier n'est pas indifférente. Les conditions de la lecture sont absolument anormales : le papier blanc est celui qui réfléchit le plus énergiquement la lumière; et, pour déchiffrer les caractères noirs de petites dimensions qui y sont tracés, il faut que l'œil fasse abstraction de cette lumière éclatante du papier, pour se fixer sur les parties noires qui sont les moins lumineuses. Le contraire semblerait plus rationnel : nous devrions écrire en blanc sur du papier noir.

Le papier bleuâtre a l'avantage d'atténuer la lumière sur les parties blanches, mais il a l'inconvénient d'amoindrir le contraste entre le papier et les caractères et d'augmenter l'effort nécessaire pour la lecture. Les papiers autrement colorés sont tous plus ou moins mauvais; les papiers de luxe, l'un des écarts de la mode aujourd'hui, sont en général, très-défectueux, surtout les papiers glacés et moirés. Les meilleurs seraient les papiers mats légèrement teintés en gris, et peut-être y aurait-il quelque avantage à préférer, pour écrire, les encres bleues à l'encre noire, à la condition que l'encre soit homogène et d'un bleu foncé intense, mieux vaudrait encore encre jaune et papier noir; mais le papier noir n'est pas en usage et la bonne encre jaune est encore à inventer.

Tout cela est d'un médiocre intérêt pour les personnes douées d'une bonne vue; mais il n'en est pas de même de celles dont la vue est mauvaise; et c'est pour elles aussi que le choix des caractères a une réelle importance.

Cette importance est telle que, pour mesurer l'acuité visuelle, les oculistes se servent, comme on sait, d'échelles typographiques où les caractères sont classés par ordre de grosseur. Telle personne lit distinctement un caractère d'un millimètre de hauteur à une certaine distance, tandis qu'une autre personne ne pourrait lire à cette distance qu'un caractère d'une hauteur double ou serait obligée de rapprocher le premier à une distance de moitié moindre. Si on peut lire, à travers une carte percée qui mette hors de cause l'effort de l'œil pour corriger ses imperfections, et à la distance de 35 centimètres, ou un pied environ, les caractères ordinaires d'un journal, on peut être considéré comme doué d'une vue normale.

C'est dans ce type qu'il conviendrait d'imprimer tous les livres classiques, pour ne pas fatiguer la vue des enfants; et l'attrait d'une édition luxueuse ne compensera pour personne les inconvénients de caractères dont la netteté est sacrifiée à des singularités d'un goût d'ailleurs fort douteux. C'est un point qu'on oublie trop en France.

Quand les caractères ordinaires exigent un trop grand effort de la vue, quand ils papillottent ou ne se lisent pas aisément, les lunettes s'imposent. Nous dirons quelques mots du choix que l'on doit en faire, d'après les données acquises à l'hygiène.

L'uniformité des caractères est une condition non moins importante d'une bonne lecture. Le travail de copie est, sous ce rapport, l'un des plus préjudi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ciables, parce qu'il change à chaque instant les conditions de la vision nette et l'effort de l'œil.

Éclairage scolaire. — Il semble que le meilleur éclairage des cabinets et des salles d'étude soit celui qui fournit une lumière abondante : Un règlement du comité scolaire, chez les Anglais, prescrit de disposer les fenêtres « de telle sorte que la lumière tombe en plein sur la figure des maîtres et sur celle des écoliers ». Presque partout, quand on n'a pas eu à subir des conditions d'installation imposées par la situation des maisons d'école, on s'est proposé pour principal objectif la surveillance des élèves. Aussi la disposition des bancs en demi-cercle a-t-elle paru très-satisfaisante à beaucoup d'esprits.

De nos jours, ces idées changent peu à peu. Nous verrons que les altérations de la vue deviennent de plus en plus communes; que, si les plus graves se déclarent chez les écoliers, il s'en faut que les adultes en soient préservés. Que de carrières ont été entravées pour ce motif! Combien de travailleurs se sont vus condamnés au repos, au moment où ils allaient recueillir les fruits d'un long labeur! N'avons-nous pas le souvenir récent d'un suicide, en tous points regrettable, attribué à cette cause? Or, l'éclairage joue ici un rôle capital; et c'est la chose dont nous nous préoccupons le moins.

On peut résumer ainsi qu'il suit les conditions d'un bon éclairage, pour le liseur ou l'écrivain :

1° Il faut que l'œil puisse s'isoler de la vue de la source lumineuse;
2° Il faut qu'il évite les rayons directement réfléchis par le papier;
3° Il est bon qu'il ne soit pas exposé à l'action d'une lumière diffuse trop intense;
4° La lumière doit être inoffensive par elle-même; c'est-à-dire sous le rapport de sa qualité, de sa nature, de sa couleur;
5° Enfin l'éclairage doit être tel qu'il n'oblige pas à prendre une attitude défectueuse.

Ces divers points réclament des éclaircissements.

Le premier est évident pour tout le monde.

De là, nécessité que chacun éprouve de s'isoler de la vue de la source lumineuse est né l'usage des abat-jour et des globes dépolis. Ce qui rend si désagréable l'éclairage électrique de la place de l'Opéra, et de certains hôtels ou magasins de Paris, c'est précisément que la vue de ces foyers lumineux, — dont l'emploi n'en est pas moins un progrès considérable, — que cette vue, disons-nous, s'impose aux passants, de telle sorte qu'on ne peut en isoler le regard. Dans l'installation définitive de l'Opéra, il faudra remédier à ce défaut, et élever la lumière électrique à une certaine hauteur, en dehors de la direction ordinaire de l'axe visuel.

Les abat-jour ont le double avantage de concentrer sur le papier les rayons lumineux réfléchis par leur surface intérieure et d'abriter l'œil contre l'influence de la source lumineuse. Les plus opaques sont incontestablement les meilleurs; et tous ceux où cette qualité est sacrifiée à l'élégance sont un non-sens. Outre qu'ils agissent à l'opposé du but que l'on se propose, les inégalités de la lumière tamisée dans leurs découpures font subir au regard des déviations inconscientes, mais non moins nuisibles.

Les globes en verre dépoli ont l'avantage de diffuser la lumière. Utiles, quand il s'agit d'éclairer une pièce d'une manière uniforme, ils sont mauvais pour la lecture et l'écriture, parce qu'ils affaiblissent la lumière et présentent les inconvénients de la lumière diffuse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces inconvénients sont surtout appréciables quand on lit dans la rue en plein jour. Si la lecture en plein air est si fatigante, c'est que l'œil est distrait, pour ainsi dire, par les rayons lumineux qui lui arrivent de toutes parts; c'est aussi parce qu'il ne peut s'isoler des rayons réfléchis que lui envoie le papier, éclairé dans toutes les directions par des rayons d'une grande intensité.

L'œil se fatigue encore davantage, quand les mouvements de la marche ou les cahots d'une voiture changent à chaque instant la position des caractères et l'obligent à plus d'efforts pour les saisir dans leurs déplacements incessants.

Il faut, autant que possible, qu'il ne reçoive de lumière que celle que lui renvoie le papier. Pourquoi n'imagine-t-on pas des appareils isolants qui encadrent les yeux de telle sorte qu'ils soient absolument abrités contre tout autre rayon lumineux : par exemple, des cylindres opaques englobant, à la fois les yeux et le papier ?

Pour éviter les rayons directement réfléchis, il suffit d'incliner le papier ou le livre. Combien d'entre nous n'y ont jamais songé et continueront, au grand préjudice de leur vue, à exposer directement à la lumière leur livre ou leur journal, alors qu'en en changeant l'inclinaison, de telle sorte qu'ils ne perçoivent plus l'éclat brillant produit par ces rayons réfléchis, ils pourraient lire bien plus longtemps sans fatigue et non moins commodément.

Pour ce motif, il ne faut jamais lire le dos tourné à la fenêtre, parce que, dans cette position, on n'évite les rayons refléchis que par une inclinaison gênante du livre. Il faut se placer obliquement, de manière à ne pas recevoir le jour dans les yeux, tout en laissant le livre éclairé.

Le meilleur éclairage est, en effet, l'éclairage *latéral*. Dans les écoles, les bancs des élèves doivent être orientés de telle sorte que chacun d'eux reçoive le jour par le côté gauche.

L'éclairage par en haut est très-pénible. On peut s'en rendre compte à la Bibliothèque Nationale, si copieusement éclairée d'ailleurs. On y sent la nécessité d'une visière pour abriter l'œil de la lumière; et on regrette que les tables de travail n'y aient pas une inclinaison suffisante pour le garantir des rayons réfléchis. A défaut de visière le rebord du chapeau peut protéger efficacement l'œil dans ces conditions; et on fera bien de le garder sur la tête, s'il est possible.

L'éclairage de droite a l'inconvénient de masquer le papier, où l'on écrit, par l'ombre de la main, on peut en déduire les inconvénients de l'éclairage par derrière, et de celui qui projette la lumière en pleine figure des élèves, sous prétexte de surveillance. Les bancs circulaires, dont nous parlions plus haut, réalisent tous ces inconvénients pour la majorité des élèves, quelle que soit la direction de l'éclairage.

Les salles d'étude devront donc être éclairées par de hautes fenêtres dont la base s'arrêtera au niveau de la tête des élèves. Il n'y a aucun avantage et il y a tout inconvénient à ce qu'elles descendent plus bas.

L'éclairage par le plafond qui est celui des salons des navires a pour effet encore d'imposer une attitude vicieuse; et, ainsi que nous le dirons tout à l'heure, les attitudes pendant le travail ont aussi leur importance.

L'influence des différentes sources de lumière n'a pas encore été déterminée d'une manière suffisante. Nous rappelions, ci-dessus, que les différents rayons dont l'ensemble constitue la lumière blanche n'ont pas les mêmes propriétés, et que l'on distingue des rayons lumineux, des rayons calorifiques et des rayons chimiques.

Telle source de lumière contient plus ou moins des uns et des autres; et la différence des effets résulte, pour une grande part, de la proportion des éléments du mélange.

On conçoit qu'il n'est pas indifférent d'exposer les tissus de l'œil à ceux de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces rayons qui sont de nature à les désorganiser ou même à les échauffer. C'est quand on aura bien défini la composition de la lumière du gaz ou du pétrole que l'on pourra en atténuer les effets. Avec le gaz, un cylindre de verre est indispensable pour empêcher les oscillations et les trépidations de la flamme à l'air libre.

La meilleure lumière est encore celle d'une bonne lampe à huile. L'œil, il est vrai, est organisé de telle sorte que ses milieux laissent surtout passer les rayons lumineux, en éteignant, si l'on peut dire, les rayons chimiques de l'électricité et les rayons calorifiques du gaz et du pétrole; mais cette propriété tutélaire a ses limites; et jusqu'à nouvel ordre, il convient de s'interdire, pour la lecture, le pétrole, le gaz et l'électricité.

Nous ne voudrions pas empiéter sur le domaine de celui de nos collaborateurs qui a été chargé de la partie de cette Encyclopédie relative à l'enseignement et au mobilier scolaire. Nous en retenons cependant ce qui se rapporte à la disposition de la table de travail, en l'étudiant au point de vue général de l'écolier, du liseur ou de l'écrivain.

L'attitude du corps pendant le travail, importe beaucoup au libre fonctionnement des appareils organiques, de la régularité du développement, non moins qu'à la conservation de la vue.

Il est intéressant surtout de la surveiller chez l'enfant; car c'est précisément pendant l'âge scolaire que s'effectue le développement définitif du système osseux; mais elle n'est pas indifférente au-delà de l'âge scolaire, aussi bien chez l'ouvrier que chez l'homme de lettres.

Il serait bien inutile d'exposer aux enfants les inconvénients d'une attitude vicieuse; il est même à peu près impossible au maître de corriger celles qu'il reconnaît mauvaises, bien que son contrôle soit loin d'être indifférent à cet égard. En Suisse, 20 % des écoliers, 40 % des écolières ont une épaule plus haute que l'autre. Qui prouve que ce fait soit sans influence sur la dissymétrie habituelle du corps, dissymétrie parfois si disgracieuse, en dehors même de l'état maladif? Les habitudes contractées sur les bancs de l'école s'attachent à nous pour le reste de notre vie; et il dépendra souvent du maître de rectifier définitivement l'attitude vicieuse de l'écolier, comme il rectifie la disposition de la main, pour le dessin ou l'écriture.

Mais il est de bonne hygiène de prévenir le mal, autrement que par des préceptes; et c'est avec raison que les hygiénistes de nos jours se préoccupent des vices de disposition du mobilier scolaire, d'où dépendent, la plupart du temps, les vices de l'attitude, tandis que les dispositions contraires les empêcheraient de se produire.

Nous ne pouvons ici qu'énumérer, d'une manière générale, les conditions auxquelles doit satisfaire la table de travail : 1° pour maintenir, autant que possible, chez l'écolier, l'attitude normale; 2° pour conserver sa vue, autant que le permet la fatigue inséparable du travail même.

L'adaptation de l'œil pour la vision aux différentes distances réclame un effort qui n'est nulle part aussi fatigant que pour le travail de copie. Cet effort est alors d'autant plus compromettant pour l'œil qu'il se répète plus fréquemment, que les caractères ont des proportions plus inégales sur l'original et sur la copie; que la distance de ces caractères à l'œil varie incessamment, à des intervalles de temps très-rapprochés; enfin que la distance est plus grande de l'original à l'œil.

La forme du pupitre ne remédie qu'imparfaitement à ces inconvénients; mais on peut diminuer la fatigue, en abrégeant le travail de copie, en le faisant alterner avec la simple lecture ou la composition; en plaçant le papier sur lequel on fait la transcription et l'original lui-même à des distances à peu près égales de l'œil; en disposant le tout à une distance convenable, qui est celle de la vue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ordinaire, variable pour chaque individu. Enfin, si l'œil est déjà fatigué, on rendra l'adaptation moins pénible en l'armant de verres grossissants.

L'attitude parfaite de l'homme de bureau serait celle où la tête maintenue droite, la poitrine projetée en avant, les genoux et les cuisses élevés à la hauteur du siége, sans le dépasser, le creux du jarret dégagé de toute compression, laisseraient libre la circulation du sang dans les vaisseaux du cou, du bassin et des jambes et permettraient l'expansion naturelle des viscères de la poitrine et du ventre.

Malheureusement, dès le jeune âge, les travailleurs, même les plus soucieux de leur santé se sont accoutumés à rapprocher la tête de la table, à rentrer la poitrine, à relever le cou et l'épaule gauche, en abaissant le côté opposé; à fléchir outre mesure les cuisses sur le bassin; et ces habitudes sont, pour ainsi dire fatales, dans ce genre de travail.

Les perfectionnements apportés à la disposition du mobilier des écoles ont pour effet de prévenir chez les enfants, ces vices de l'attitude. Ils portent, à la fois, sur le pupitre, le siége, le dossier, le marchepied, qui sont les parties constituantes d'une table de travail.

La disposition du pupitre intéresse moins directement l'hygiène pourvu que son orientation par rapport aux fenêtres soit convenable et qu'il soit élevé à une hauteur suffisante pour que le maître n'ait pas à se baisser constamment pour surveiller les devoirs de l'élève.

Suivant M. Liebreich, il est nécessaire, si nous voulons regarder longtemps une surface plane, par exemple, un livre, de le placer de telle sorte que la position moyenne de l'axe visuel au-dessous de l'horizon forme un angle d'environ 45 degrés; et nous devons, en conséquence, donner au livre une inclinaison qui le rende à peu près perpendiculaire à notre axe visuel, c'est-à-dire lui fasse former un angle d'environ 45 degrés avec le plan horizontal.

Pour écrire, la même inclinaison serait avantageuse, mais des raisons mécaniques s'y opposent et il faut nous contenter d'un angle d'environ 20 degrés.

Le pupitre qu'il propose se relève et s'abaisse, et, par la forme qu'il a donnée au clapet, aussi bien que par d'autres petits détails dans la construction, il donne l'inclinaison de 20 degrés pour écrire et de 40 pour lire. Pour écrire, la distance entre le pupitre et le siége est de 5 pouces;

Le même auteur formule, sur le sujet les propositions suivantes :

« 1° Employer un même modèle et une même dimension de pupitre pour les enfants et les grandes personnes des deux sexes;

« 2° La hauteur du siége et celle du marchepied varieraient en les adaptant à la table de chaque enfant;

« 3° Le bord de la table serait toujours perpendiculaire au-dessus du siége;

« 4° Pas de siége sans dossier, et le haut de celui-ci toujours à la hauteur du bord de la table pour les garçons et 5 centimètres plus haut pour les filles;

« 5° Dans toutes les classes où les garçons changent de place, la hauteur du siége serait règlée proportionnellement à la moyenne de la taille des élèves;

« 6° Dans les écoles de filles, dans les écoles de garçons où les places ne changent pas, dans les pensions, dans les classes particulières, le siége de chaque enfant serait exactement réglé selon sa taille ».

Myopie scolaire. — La plupart des inconvénients que nous attribuons à l'instruction superficielle que l'on généralise avec tant d'ardeur, de nos jours, disparaîtront, sans doute, à mesure qu'elle deviendra plus sérieuse, plus complète et plus méthodique.

Malheureusement, les troubles visuels, désignés sous le nom de *myopie scolaire*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou *myopie progressive* ne rentrent pas dans cette catégorie. Cette affection s'accroît, à mesure que les écoliers avancent en âge et sa fréquence est en raison directe du travail scolaire.

Elle prendrait même les proportions d'une calamité sociale; s'il est vrai qu'elle atteigne, ainsi que l'établissent les statistiques récentes du docteur Hasker Derby, la proportion de 60 %, parmi les élèves des universités et des écoles supérieures.

Ainsi que le remarque M. Giraud-Teulon, toutes les statistiques, — et non pas seulement celles qui ont été faites récemment, — témoignent de la rareté de la myopie, parmi les populations rurales, pastorales et maritimes; elles constatent, au contraire, sa fréquence énorme dans les classes civilisées. Pour n'en citer qu'un exemple, les exemptions du service militaire pour myopie n'atteignent pas plus de 2 à 3 % dans les campagnes; tandis que l'on a vu une promotion de l'École polytechnique contenant 35 myopes sur 100 conscrits (Giraud-Teulon).

Au point de vue de la profession, 1000 malades compris entre l'âge de six et 75 ans, et parmi lesquels figurent 338 femmes, ont donné au docteur Gayat, de Lyon 231 cas de vices de réfraction qui se décomposent en 149 myopes et 82 hypermétropes, et se répartissent ainsi qu'il suit :

Collégiens et lycéens	25
Médecins, pharmaciens étudiants	24
Professeurs, gens de bureau	17
Négociants et employés de soierie	26
Couturières, faiseuses de dentelles, gantières	15
Graveurs, typographes	14
Tisseurs	4

(Notes sur l'hygiène oculaire.)

Les instituteurs Suisses ont donné au docteur Pflüger une proportion de 21,2 myopes %.

A Portsland, Spalding trouve 3,5 myopes pour % enfants examinés dans les écoles primaires; il en trouve 11 % dans les écoles de grammaire.

A New-York, ces chiffres étaient de 6,8 % dans les écoles primaires 11,67 % dans les écoles de grammaire, 26,67 % dans les écoles supérieures.

A Breslau, le docteur Hermann-Cohn a trouvé 1,004 myopes sur 10,060 étudiants et élèves de toutes catégories. Toutes les écoles où il a fait ses recherches en renfermaient : dans les écoles de village, la proportion était de 14 myopes % élèves; elle était de 11,4 % dans celle des villes, et dans ces dernières elle paraissait en rapport avec le degré d'instruction, comme l'indique le tableau suivant :

Écoles primaires	6,7	myopes %
— moyennes	10,3	
— normales	19,7	
Gymnases	26,2	

Il n'est pas douteux que cette affection ne reconnaisse pour causes des conditions défectueuses d'éclairage et d'aménagement scolaires; mais sa cause principale est le travail lui-même et les fatigues qu'il impose à l'organe visuel. Ce que l'on sait bien, c'est que la plupart de ces enfants myopes, sinon tous avaient une vue normale avant leur entrée à l'école et que la maladie se transmet héréditairement, en ce sens que les enfants d'un myope, bien qu'ils ne soient pas myopes en naissant, ont plus de tendance que les autres à le devenir On en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut tirer les conséquences naturelles au point de vue de la généralisation possible de la maladie.

Les statistiques du docteur Erismann, de Saint-Pétersbourg méritent encore d'être citées.

Les recherches portent sur 4358 enfants, pris dans sept écoles russes diverses et quatre écoles allemandes. Dans les premières, l'âge variait de 10 à 21 ans; il était de 8 à 20 ans dans les secondes. Les résultats obtenus sont les suivants.

Sur un total de 4,358 enfants, il a trouvé :

Emmètropes.	1,122	soit	26,0 %
Myopes.	1,347	—	30,2
Hypermétropes.	1,889	—	43,3
Amblyopes.	20	—	0,5

Sur 3,266 garçons, étaient :

Emmètropes	867	soit	26,5 %
Myopes.	10,17	—	31,1
Hypermétropes.	1,369	—	42,0
Amblyopes.	13	—	0,4

Sur 1,092 filles, étaient :

Emmètropes.	265	soit	24,2 %
Myopes.	300	—	27,5
Hypermétropes.	520	—	47,7
Amblyopes	7	—	0,6

Sur 2,534 élèves russes, il y avait :

Emmètropes.	654	soit	25,8 %
Myopes.	866	—	34,2
Hypermétropes.	1,003	—	39,5
Amblyopes.	13	—	0,5

Sur 1,824 élèves allemands, il y avait :

Emmètropes.	478	soit	26,2 %
Myopes	451	—	24,7
Hypermétropes.	886	—	48,6
Amblyopes	9	—	0,5

Dans la statistique plus récente publiée par le docteur J. Gayat, nous trouvons les résultats suivants 1,588 enfants de 6 à 14 ans, des deux sexes, ont donné 160 amètropes 1,105 garçons ont fourni 44 myopes, 80 hypermétropes, 483 filles ont fourni 8 myopes, 28 hypermétropes. (*Ouvrage cité*).

On remarquera dans ces tableaux : la prédominance des myopes, parmi les garçons dont le genre de travail est plus compromettant pour l'œil; et les conditions défavorables des écoles russes, qui présentent 34,2 % de myopes au lieu que les écoles allemandes n'en présentent que 24,7 %, cette différence est attribuée à ce que les premières renfermaient exclusivement des pensionnaires et les autres exclusivement des externes.

Cette influence fâcheuse de l'internat, où les élèves sont placés dans des conditions d'hygiène, de fatigue visuelle, j'ajouterais : de *distractions visuelles*, particulièrement défavorables, cette influence, dis-je, a été établie directement.

Dans une même école, sur 397 pensionnaires, on trouva 167 myopes c'est-à-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dire 42,1 %, tandis que sur 918 externes, on n'en trouva que 325, soit 35,4 %.

Le docteur Erismann a relevé encore un fait qui a bien son importance, à divers points de vue : divisant les sujets par classe et par âge, il a constaté que, dans les classes inférieures, chez les enfants de 6 à 7 ans, le nombre des hypermétropes allait jusqu'à 76 à 78 %. L'hypermétropie est donc l'état normal et physiologique à cet âge; l'emmètropie et la myopie sont au contraire, l'exception.

Bientôt les proportions changent : quelques-uns restent hypermétropes, la plupart deviennent emmètropes pour rester en cet état ou devenir myopes un peu plus tard. Dans les écoles supérieures la myopie semblerait prédominer, et deviendrait plus grave.

La première partie de cette dernière assertion nous paraît discutable. Il ne nous semble pas que les troubles visuels qui dérivent de l'instruction soient encore nettement définis. L'histoire de la myopie paraît quelque peu confuse. En un mot, doit-on absolument admettre que les troubles visuels résultant de l'abus du travail ressortissent de la myopie, « cette condition des yeux qui rend la vue confuse et indistincte au loin et nette seulement pour les objets rapprochés », suivant la définition de M. Giraud-Teulon, et dont le « critérium » le caractère distinctif absolu est de présenter, « *en outre*, cette particularité *dê'tre immédiatement et extrêmement améliorée, dans son application aux objets distants, par l'interposition de verres* CONCAVES *d'un foyer plus ou moins court* »?

Il ne nous semble pas que les statistiques mêmes du docteur Erismann justifient suffisamment la dénomination imposée à ces troubles par la généralité des oculistes. Nous y voyons l'hypermétropie dominer et l'amblyopie (?) figurer pour un certain contingent.

Sans empiéter sur l'oculistique, où nous serions incompétents, nous pensons que la myopie progressive des étudiants, enfants ou adultes, serait plus avantageusement dénommée *dysmétropie progressive* et que cette expression élargirait le débat au profit de l'hygiène et de la thérapeutique.

Qu'y voit-on, en effet ? Des troubles variés dont la complexité s'accroît avec les progrès de l'affection, et qui ont pour trait d'union les difficultés de l'accommodation, et, — moins la convergence excessive de la lentille oculaire, — que la paresse de l'appareil accommodateur pour ramener l'image sur la rétine, soit qu'elle se forme en avant d'elle (myopie) soit qu'elle se forme en arrière (hypermétropie).

On trouve, en effet, suivant les cas, chez les sujets fatigués par le travail excessif:

1° Un allongement de l'œil, qui les met dans les conditions de la *myopie vraie*, où l'image se forme, en avant de la rétine et où la vision s'améliore par l'emploi des verres concaves;

2° Une difficulté d'accommodation, — quelle qu'en soit l'interprétation, — qui les met dans les conditions de l'hypermétropie, en ce sens que les verres convexes, grossissants, sont parfois nécessaires alors et assurent la vision en diminuant l'effort d'accommodation exigé par la vue nette.

3° Un spasme des fibres circulaires du muscle ciliaire, amenant une convergence excessive du cristallin; ou encore une inertie de ces fibres, par défaut d'usage, dans certains cas, où le malade affecté d'une convergence excessive, laisse dans un état de relâchement habituel, l'appareil accommodateur;

4° Une paresse des muscles adducteurs de l'œil, d'où la divergence habituelle des âges optiques, ou *l'affolement* fréquent du regard dans les efforts d'attention soutenue;

5° Une diminution de la sensibilité de la rétine, qui constituerait, suivant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Fano, toute la myopie progressive, et d'où résultent évidemment à la fois la paresse de l'action réflexe et la formation de cercles de diffusion sur la rétine. Les verres concaves en rapetissant l'objet qui impressionne alors un champ plus limité de la rétine, peuvent améliorer la vision dans ce cas; comme l'amélioreraient, dans d'autres, les verres convexes, en nécessitant un moindre effort;

6° Les conditions de l'astigmatisme;

7° Des troubles congestifs, des lésions anatomiques divers déterminant toute la variété de phénomènes de l'ancienne *amaurose*.

On s'explique ainsi que, pour certains auteurs l'affection consiste exclusivement dans un *spasme du muscle ciliaire*; que pour d'autres, ce ne soit qu'une *asthénopie accomodative*, etc.

La question de la prophylaxie et du traitement est la chose importante. Elle est du ressort de l'oculistique. Nous en dirons cependant quelques mots après avoir exposé les notions d'hygiène spéciale qui doivent guider, dans le choix des moyens destinés à prévenir les dangers du travail scolaire et l'accroissement des troubles fonctionnels qui en résultent. Elles concernent principalement ceux qu'on emploie pour corriger l'imperfection de la vue et particulièrement le choix et le mode d'emploi des verres que l'on destine aux yeux fatigués.

Il importe d'abord d'insister sur la nécessité d'un traitement de ces troubles visuels. Sans parler de ce sentiment déplacé de coquetterie qui pousse à ajourner l'adoption des lunettes, quand les progrès de l'âge les ont rendues nécessaires; on croit encore dans le public, en ce qui concerne la myopie, par exemple, que les yeux myopes sont les meilleurs. C'est une croyance fausse et dangereuse. Si quelque doute pouvait exister à l'endroit de la myopie congénitale stationnaire, ces doutes n'existeraient plus dans la myopie progressive, soit qu'elle se déclare chez des myopes de naissance, soit qu'elle s'établisse d'emblée.

Pour celle-là la décroissance progressive de l'acuité visuelle (Giraud-Teulon) est la moindre de ses conséquences; et les lésions les plus graves; ramollissement du corps vitré, destruction de la choroïde, de collement de la rétine, etc., peuvent survenir sous l'influence des congestions habituelles et des tiraillements de l'œil.

En général, il est dérisoire de conseiller à un adulte atteint de fatigue visuelle, qu'elle qu'en soit la cause, « de changer de genre de vie, de fuir toute occupation sédentaire appliquant la vue de près, » de vivre au grand air, dans de vastes horizons, loin des livres ou des objets minutieux de la vie civilisée ! On peut au contraire, obtenir des résultats avantageux de l'application des règles tracées plus haut, relative à l'éclairage, à l'attitude habituelle, etc.

Nous n'y reviendrons pas; cependant en ce qui concerne l'attitude, on peut donner à tous ceux qui ont les yeux fatigués par le travail de près, les mêmes conseils qui sont destinés aux myopes dans le passage suivant emprunté à M. Giraud-Teulon.

« Ne pouvant demander que le travail de près s'accomplisse, comme la vue distante, dans les conditions de parallélisme des arcs optiques, on se rapprochera le plus possible de cette formule, en fixant la distance de l'objet de façon à procurer le moins de degré possible de convergence de ces âges, en d'autres termes en écartant l'objet le plus qu'il se pourra des yeux. Eu égard à l'outillage servant à la vie civilisée et à la longueur des bras, la distance de 12 à 14 pouces (35 à 40 cent.) étant le maximum d'éloignement où l'on puisse commodément tenir un objet maniable et de petite dimension, cette distance sera le *maximum* à fixer au myope, à moins de circonstances tout à fait particulières.

« La première conséquence de cette prescription sera le conseil à donner au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sujet de modifier ses habitudes calligraphiques, de réformer son écriture, en lui donnant un type plus large et de plus grand format (1), il devra éliminer de son usage les livres à caractères trop menus, les instruments et les ouvrages trop minutieux. Nous n'ajouterons pas qu'il devra réformer les attitudes vicieuses adoptées par lui depuis longtemps, ne plus courber la tête sur la poitrine, et celle-ci sur la table de travail, cette réforme se trouve implicitement comprise dans l'exigence des occupations maintenues à 40 cent. » (GIRAUD-TEULON *Dict. encycl.* MYOPIE).

Au contraire, il sera utile de se guider sur les conditions d'aptitude visuelle pour le choix des carrières auxquelles on destine les enfants.

« Dès que des parents attentifs remarqueront qu'un enfant prend pour lire ou écrire une mauvaise attitude, qu'il rapproche d'une façon excessive les yeux de son livre, qu'il incline sa tête de côté en étudiant, qu'il prend des tics, toutes les fois qu'il examine une chose attentivement, ou, circonstance plus positive encore, que la vue semble *baisser*, leur sollicitude devra être éveillée et l'enfant devra être non-seulement repris, redressé, mais soumis à l'examen d'un homme spécial. Un vice fonctionnel quelconque se cache sous ses mouvements instinctifs... Et, si l'une de ces circonstances est démontrée, il n'est pas besoin d'ajouter qu'à un tel sujet un régime de vue est nécessaire, et que de ce régime va dépendre, non moins nécessairement et la direction à donner aux études, et le choix de la profession ou du métier, soumis ultérieurement aux mêmes conditions fonctionnelles particulières.

« Ce régime consistera dans l'imposition, non-seulement de certaines prescriptions à réaliser chez l'opticien, mais encore dans la réunion non moins impérieuse de conditions hygiéniques spéciales et déterminées... Il devrait être inutile de rappeler au chef de famille de quel intérêt il est pour l'avenir des jeunes êtres qu'il a introduits dans ce monde d'être à l'avance et de bonne heure dirigés d'après leurs aptitudes; combien il peut lui importer d'écarter à l'avance des dangers du travail de cabinet un sujet né pour la vie au grand air et façonné par la nature pour les larges horizons; enfin, et à tout évènement, la condition sociale étant imposée par d'autres droits ou d'autres devoirs, combien il est intéressant pour leur plein accomplissement de suivre dès le principe une conduite rationnelle et scientifique, et de réaliser les bienfaits de la civilisation productrice sans subir, avant l'heure, ceux de ces effets affectés d'un cachet délétère. » (GIRAUD-TEULON, *Dict. encycl.* MYOPIE).

Choix des lunettes. — Les troubles oculaires qui réclament l'usage des lunettes peuvent affecter aussi bien les parties extérieures du globe que ses milieux et ses régions sensibles.

Ainsi, nous les trouvons indiquées dans les conjonctivites, kératites, opacités cornéennes, iritis, mydriase, choroïdite, scléro-choroïdite, rétinite, amblyopies, anomalies de la réfraction et de l'accommodation, paralysies des muscles extrinsèques, strabisme, etc.

Les conditions qui les imposent se résument sous les chefs suivants.

Tantôt c'est une impressionnabilité excessive de l'œil à la lumière; tantôt c'est une insensibilité plus ou moins incomplète de la rétine; tantôt c'est le refus de service des muscles chargés de régler l'accommodation, de diriger

(1) Pour ceux qui pensent, comme nous, que le type de l'écriture se règle sur le degré d'intégrité ou d'énergie de la force musculaire, sur le degré d'activité visuelle et de force accommodatrice; sur les dispositions passionnelles, etc., du sujet, l'homme n'est pas maître de réformer ainsi son écriture et le précepte donné à ce propos est à peu près inapplicable (voyez AD. NICOLAS: *Gaz. des hôpitaux*, avril 1878).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le regard ou d'assurer sa fixité; tantôt c'est l'état de contraction incessant de ces mêmes muscles; tantôt c'est le défaut ou l'excès de réfringence des milieux déplaçant le foyer en deçà ou au-delà de la rétine; tantôt c'est un défaut de symétrie anatomique ou fonctionnelle de l'œil altérant les dimensions des objets dans telle ou telle direction.

Dans ces divers cas, les verres employés sont (en outre des écrans opaques, dont l'usage est très-limité), des verres à faces parallèles ou des verres réfringents (prismes, sections de cylindres ou lentilles). Les premiers ne modifient que la direction des rayons lumineux dans leur progression vers l'œil; ce sont des appareils *protecteurs*. Les seconds modifient cette direction: ils augmentent la convergence, à la façon des lentilles biconvexes, ou la divergence, à la façon des lentilles biconcaves; ce sont des appareils *correcteurs*. Ils constituent plus spécialement les *lunettes*, tandis que les verres protecteurs sont ce qu'on appelle des *conserves*.

La *monture* a son importance dans les unes et dans les autres. Le moindre inconvénient du *monocle*, instrument disgracieux, s'il en fût, est, dans l'usage habituel, de limiter la vue à un seul œil et de désintéresser l'autre dont la rétine finit par s'atrophier par défaut d'usage. Le pince-nez est habituellement mal assujetti et complique les efforts d'accommodation pour la vision nette. Il aurait donc pour effet d'accroître des troubles visuels qu'il est destiné à pallier. La meilleure monture est celle qui maintient les verres à une bonne distance de l'œil et dans une position invariable.

Les verres *colorés* sont utiles aux ouvriers des professions spéciales: bijoutiers, graveurs, miroitiers, verriers, fondeurs etc, alors même qu'ils ont une vue parfaite, pour atténuer l'éclat d'une lumière trop vive dans leurs travaux habituels, surtout quand la lumière est accompagnée d'une chaleur intense, comme dans les travaux de fonderie de verrerie etc., et quand elle est diversement nuancée, de manière à déterminer des contrastes. A plus forte raison les conseille-t-on aux personnes qui ont « la vue tendre, » dans les mêmes circonstances, dans les soirées, au théâtre et même dans la simple promenade en plein soleil.

La mode étant passée de verres colorés en *vert*, il peut paraître superflu d'en parler. Ils ne seraient tout au plus utiles que dans l'affaiblissement de l'appareil nerveux en partie paralysé, comme dans les atrophies papillaires; dans ces cas, ils agissent à titre d'excitant et, pour ainsi dire, comme moyen gymnastique (Ficuzal). On sait, en effet, que les verres de cette couleur laissent passer les rayons jaunes et orangés qui sont les plus nuisibles.

Les oculistes s'accordent aujourd'hui à conseiller le *bleu* qui exclut l'orangé et les rayons chimiques, ou le *gris de fumée*, qui éteint en masse la lumière, à la condition d'être absolument pur de toute nuance violette, ce dont on s'assure en plaçant le verre sur un papier blanc.

On emploie quelquefois des verres *opaques* pour annuler l'un des deux yeux, quand il nuit à la vision en doublant l'image, ou bien quand il oblige l'œil à une convergence excessive, cause de tiraillement nuisible (Giraud-Teulon). Il peut arriver ainsi qu'il s'altère à la longue par défaut d'usage, mais c'est un moyen de rendre stationnaire la myopie progressive, et de deux maux, il faut savoir choisir le moindre.

Dans certaines opacités de la cornée, on emploie aussi des lunettes sténopéiques (στενος étroit, οπη, fente) dans lesquelles un écran percé d'une fente étroite permet de ne laisser arriver à l'œil qu'une portion limitée des rayons lumineux et d'éliminer toute la lumière périphérique dont la diffusion nuit à la netteté des images rétiniennes (Meyer).

Au contraire, dans les cas où, en général, la vue est affaiblie par une cause

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelconque, il y a tout intérêt à employer des verres *incolores*. Ce n'est pas le cas, en effet, d'atténuer l'éclat des rayons lumineux; car la vue réclamera d'autant moins d'efforts et d'attention que l'objet sera mieux éclairé.

On a conseillé quelquefois d'employer des verres *ronds* ou en *coquille* au lieu des verres plans, dans les conserves ordinaires. Les premiers garantiraient mieux l'œil quand la lumière l'impressionne péniblement et, de fait, les rayons lumineux qui arrivent latéralement produisent alors une *distraction* des plus désagréables. Cependant l'usage de ces verres et des écrans protecteurs qui entourent le verre ne s'est pas généralisé.

Les *toiles métalliques* ont, dans certaines professions, l'avantage de garantir l'œil des poussières ambiantes, mais ilsne sont pas moins utiles pour le garantir

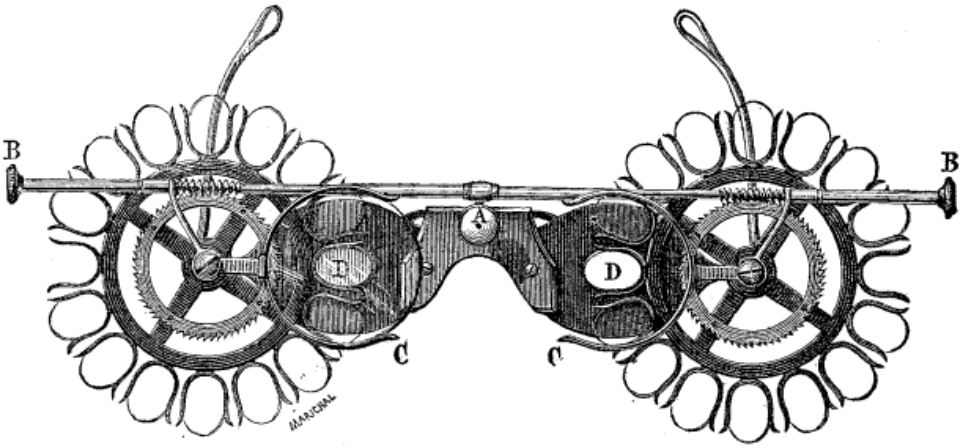


Fig. 1. — Lunette pour la myopie (système Galezowski).

Légende. — A. Bouton servant à écarter ou à rapprocher la lunette pour la distance des gaz. — BB. Boutons pour faire tourner les cadrans porte-verres. — CC. Ressort porte-verre se plaçant devant les verres du cadran pour en changer les différents foyers. — DD. Trou ovale devant lequel les verres viennent se placer pour faire regarder le malade.

de la radiation des foyers incandescents. On sait qu'en effet les toiles métalliques absorbent la chaleur qui les traverse. Et, puisqu'il s'agit d'hygiène, c'est ce qu'oublient, pour le dire en passant, les personnes qui placent des écrans de ce genre devant leurs cheminées pour préserver les tapis.

M. le Dr Galezowki a proposé pour le choix des verres réfringents un appareil fort simple qui consiste essentiellement en deux cercles portant à la périphérie une série de verres gradués que la rotation des cercles amène successivement en face de chaque œil. On détermine ainsi pour chaque œil le degré de réfringence qui convient (fig. 1). Mais, hâtons-nous de le dire, cet instrument ou tout autre n'est utile qu'entre les mains des oculistes auxquels il convient de réserver le choix des lunettes pour le traitement des troubles visuels.

Aussi nous bornerons-nous à quelques préceptes généraux récemment énoncés ou généralement adoptés aujourd'hui.

On s'est demandé par exemple, si les *myopes* doivent garder, dans l'usage habituel, leurs verres biconcaves « pour toute distance et constamment porter le verre correcteur ou neutralisant leur myopie. »

M. Giraud-Teulon, discutant cette question, remarque d'abord que le myope, avant l'emploi des verres biconcaves, a pris l'habitude de relâcher son accommodation, autant que cela lui est possible, dans la vision de près; et qu'il y est contraint par la nature des choses.

Un certain rapport primitivement établi existe, en effet, entre l'accommoda-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion et la convergence normales. Et, à tout effort instinctif ou volontaire de convergence des arcs optiques, correspond physiologiquement un effort réflexe ou sympathique de l'accommodation.

Il suit de là que le myope affecté d'insuffisance de droits internes et contraint d'amener ses arcs optiques en convergence, est obligé à un effort plus grand qui se reflète sur l'accommodation. Celle-ci étant exagérée porte l'image en avant de la rétine; et c'est à la faveur d'un compromis dans lequel l'accommodation se relâche instinctivement que l'image reste sur la rétine. De là une gêne pour le myope au début de l'emploi des verres qui neutralisent sa myopie. L'accommodation est alors insuffisante, parce que l'effort de convergence n'est plus nécessaire. Le myope devient hypérope.

C'est pour éviter cette fatigue d'initiation qu'il faut, au début, habituer graduellement l'œil aux lunettes; et même lui donner des verres différents pour les différentes distances, les uns neutralisant l'excès de réfraction pour les rayons parallèles ou la vue à l'horizon, les autres pour l'exercice de la vision à 35 ou 40 centimètres.

Cette obligation de changer de verres ou de lunettes, chaque fois qu'il veut passer de la vision distante à la vision de près, le myope peut s'y soustraire en tenant compte des circonstances suivantes.

Les verres concaves n'ont pas pour objet de procurer une vision plus parfaite: l'image que ces verres dessinent au fond de l'œil est, au contraire, plus petite que celle dont le sujet pourrait jouir s'il évitait de s'en servir. Leur unique objet est de lui permettre la vision à une distance plus grande et même de lui interdire le rapprochement exagéré. Il faut donc que les lunettes soient constamment portées, parce que les occasions de regarder de près avec attention sont de tous les instants chez l'homme civilisé.

Quant à la vue de loin, sauf les nécessités se liant à l'exercice de la chasse, de la vue dans un musée ou au théâtre, du travail du peintre paysagiste, les conditions d'une vision précise à distance sont exceptionnelles.

Le myope doit donc porter constamment les verres nécessaires à la vision rapprochée, et par intervalles seulement les verres neutralisants. Il n'a qu'à ne jamais quitter les lunettes de la vision de près, sauf à les compléter par l'opposition momentanée devant elles des verres qui formeraient avec les premiers une somme égale au chiffre neutralisant (Giraud-Teulon).

Quand il s'agit d'annuler complétement le fonctionnement de l'un des yeux, on n'atteindra ce résultat qu'en imposant l'usage constant du verre opaque. S'il s'agit, par exemple, de prévenir l'excès de convergence de l'autre œil, il est clair qu'il faut peu à peu le déshabituer des mouvements associés, qui se produisent, dans l'état normal, alors même que l'un des yeux est fermé ou voilé par un écran.

Les *hypermétropes* ont avantage à se servir des lunettes convergentes pour la vision à grande et petite distance. Les *presbytes* ne doivent y recourir que pour la vision à petite distance. (Giraud-Teulon).

La *presbyopie* intéresse plus particulièrement l'hygiène, en ce sens que la diminution de la force visuelle et la perte progressive de la faculté d'accommodation qui la caractérisent se produisent spontanément sous la seule influence de l'âge.

On sait qu'elle consiste anatomiquement dans: la perte de transparence de la cornée et de la conjonctive, l'étroitesse relative de la chambre antérieure et de la pupille, la pâleur de l'iris, l'épaississement des membranes hyalines du globe oculaire, la perte d'élasticité de la sclérotique, et de transparence des milieux, l'éclat plus grand du corps vitré, l'accroissement de densité et d'éclat du cristallin, simulant parfois la cataracte, et la diminution du pouvoir réfrin-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gent de cette lentille, coïncidant avec l'affaiblissement du muscle accomodateur qui subit le sort commun du système musculaire au déclin de la vie.

Quand on commence à ne plus lire aussi facilement de près, le soir d'abord, puis aussi le jour, que l'on se voit obligé d'éloigner et d'éclairer son livre; que les yeux se fatiguent aisément; que les lettres paraissent moins noires; que l'on ne distingue plus les mêmes objets, parce qu'il faut trop les éloigner; vers l'âge de 40 à 50 ans, (plus tôt chez les hypermétropes, plus tard chez les myopes), il faut songer aux lunettes et « armer » l'œil des verres convexes qui permettent de prolonger sans fatigue la vision de près.

« Il ne faut pas, dans ce cas, permettre au malade de suspendre l'usage des lunettes et de fatiguer ses yeux sous le vain prétexte de les forcer ou de les exercer: l'expérience nous apprend que loin de les fortifier, ces exercices ne font que les affaiblir.

« Au début, le presbyope emploiera un verre convexe très-faible n° 60, par exemple, et s'en servira surtout le soir, par la raison que lorsqu'on peut travailler sans fatigue pendant le jour, il est préférable de s'abstenir alors de lunettes et de les réserver pour les travaux à la lampe.

« A mesure que l'âge augmente et que la force accommodative des yeux diminue, le presbyte a besoin de verres convexes de plus en plus forts... Il a été possible d'établir un tableau qui indique approximativement, d'après l'âge, le verre convexe exigé par le degré de la presbyopie.

AGES.	NUMÉROS DES VERRES.	DISTANCE DE LA VISION DISTINCTE.	
		Pouces.	Pouces.
		De	A
48	60	60	40
50	40	40	40
55	30	30	40
60	18	18	12
66	13	13	11
70	10	10	»
75	9	9	»
80	7	7	»

« Lorsqu'on prescrit des verres convexes forts, les deux verres de la lunette doivent être plus rapprochés l'un de l'autre que pour des verres faibles; il faut, en effet, que le presbyte regarde lorsqu'il se sert de verres forts, autant que possible à travers la moitié externe de ses verres, par la raison que les verres convergents font paraître l'image plus éloignée qu'elle ne l'est réellement. Cette différence produirait une diplopie croisée, si les deux yeux convergeaient sur le lieu réel occupé par l'objet. L'individu portant des lunettes à verres convexes corrige instinctivement cette diplopie au moyen d'un mouvement de convergence exercé par les deux yeux, que l'on peut constater en relevant subitement les lunettes et qui est une cause de fatigue au début. » (Ed. Meyer, *Traité pratique des maladies des yeux*).

Nous n'avons pas à nous étendre sur l'emploi, dans les cas spéciaux, des prismes, des verres décentrés, des verres à double foyer, des verres cylindriques de l'*astigmatisme*, affection plus générale qu'on ne le suppose et qui tombera également dans le domaine de l'hygiène, le jour prochain peut-être où l'on aura mieux démontré son extrême fréquence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Les rapports de la *myopie progressive* avec les conditions du travail et de l'éclairage nous ont permis de développer dès à présent certains points plus directement afférents aux sensations même qu'aux modificateurs cosmiques; mais les autres sont plus spécialement du ressort de l'hygiène professionnelle.

2°. — INFLUENCES THERMIQUES.

1° Résistance au froid. — Scorbut polaire. — L'expédition récente des Anglais au pôle nord a révélé chez l'homme un pouvoir de résistance aux basses températures qui n'avait pas encore été constaté dans les conditions normales de la vie à la surface du globe. Elle s'est terminée par une épidémie de scorbut dont les causes ont été vivement discutées et, sous ce double rapport, elle intéresse directement l'hygiène.

Nous avons raconté toutes les péripéties de cette exploration héroïque, à une époque où la presse anglaise se passionnait pour ou contre le capitaine Nares, commandant de l'expédition, avec une ardeur qui ne nous paraissait pas justifiée de part ni d'autre (1); nous avons donné, de loin, notre opinion sur les causes naturelles qui firent avorter l'entreprise et cette opinion, émise avant que la commission d'enquête n'eût formulé son verdict, n'a pas changé après la lecture que nous avons faite de son rapport.

Pour faire preuve d'impartialité et nous désintéresser dans la question, nous donnons tout d'abord les conclusions de cette commission.

Elle a déclaré:

1° « Que le scorbut devait être attribué à l'absence du jus de citron (*lime-juice*) dans la ration de voyage; que le long hiver, l'absence prolongée du soleil, le confinement dans un faux-pont humide, dans une atmosphère viciée, l'exposition à des variations de température, l'absence de viande fraîche à bord de l'*Alert* (l'un des deux navires de l'expédition) n'avaient pas été sans effet sur la santé des hommes et des officiers; que ces causes prédisposantes furent aggravées par le froid intense, le travail excessif, qui, dans les premiers jours du voyage, empêchèrent les hommes de prendre leurs aliments et de goûter le sommeil.

2° « Que les quantités des provisions embarquées étaient insuffisantes.

3° « Que les ordres donnés par le commandant de l'expédition s'étaient écartés, sans raison suffisantes, des dispositions du onzième paragraphe du *memorandum* du directeur général et, qu'en conséquence, ces ordres n'étaient pas justifiés. »

Ceci fait, pour éviter de froisser ceux de nos lecteurs qui croient encore que la négligence dans l'administration du jus de citron a été la cause principale de l'épidémie et par suite, de l'échec de l'opération, et qui accordent, par contre, à cet aliment une vertu préservatrive suffisante pour atténuer l'effet de toutes les autres causes réunies, qualifiées par un euphémisme inquiétant de « causes adjuvantes »; ceci fait, nous exposons sommairement les particularités de cette campagne qui intéressent l'hygiène.

C'est le 29 mai 1875 que l'expédition, composée de deux navires à vapeur, *Alert* et *Discovery*, quitta Portsmouth. Le 17 juillet, le *Discovery* s'arrêtait en face de la baie où avait hiverné le *Polaris* du capitaine Hall en 1872. Sept

(1) Ad. Nicolas. *Gaz. hebd. de méd. et de chir.* janvier 1877 p. 7, et 22. Mars p. 201.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jours après l'*Alert*, exécutant seul, au prix de fatigues sans nombre, la dernière partie de la traversée, mouillait par la latitude de 82° 24', la plus élevée qu'aucun navire ait jamais atteinte. Emprisonné lui-même par les glaces de l'océan polaire, il prit ses quartiers d'hiver à 76 milles au nord de la baie du *Discovery*.

Le 25 septembre, quand la glace fut consolidée, on fit commencer les excursions exploratrices de l'automne aux 120 hommes de son équipage auquel on avait joint sept hommes du *Discovery* et qu'on avait réparti en 18 traîneaux.

Déjà plusieurs tentatives avaient été faites, en traîneau, pour éclairer la marche du navire avant son mouillage définitif et les hommes étaient revenus à bord littéralement exténués, au point qu'il fallut plusieurs jours de repos et de soins pour les rétablir.

Ces excursions d'automne en traîneau sont particulièrement pénibles. La neige récente n'offre pas de résistance; elle surnage des flaques d'eau, qu'on n'aperçoit pas; les hommes ont les pieds constamment mouillés; il est souvent impossible de dresser les tentes: outre que le mouvement des glaces, encore mal consolidées, nécessite une vigilance constante, le sommeil n'est pas possible par d'aussi basses températures; et aux fatigues d'une marche pénible s'ajoute celle qui résulte du manque de repos. C'est pendant cet automne qu'on eût à traiter le plus de congélations.

L'hiver se passa dans des conditions en apparence bonnes et rien ne fut ménagé, dans les limites du possible, pour entretenir les excellentes dispositions de l'équipage.

Les excursions du printemps commencèrent le 12 mars et se terminèrent le 14 avril, plus ou moins ralenties ou abrégées par l'invasion du scorbut qui s'étendit à l'équipage des deux navires et n'était pas complétement arrêté quand fut résolu le retour en Europe.

Les plus importantes de ces explorations, au point de vue qui nous occupe, furent celle tentées: au nord, sous les ordres du « commander » Markham; à l'Ouest, sous les ordres du lieutenant Aldrich; à l'Est, sous les ordres du lieutenant Beaumont. La première perdit un homme du scorbut; la dernière en perdit deux; toutes arrivèrent à bord dans l'état le plus critique. Les officiers seuls étaient valides et s'étaient attelés aux traîneaux, surchargés encore du poids des malades. Markham ne put atteindre l'*Alert* et fut contraint de dépêcher son second, le lieutenant Parr pour chercher du secours. Parr arriva exténué à bord après avoir marché vingt-quatre heures; Beaumont et son équipage ne purent rejoindre la baie du *Polaris* et ne l'auraient jamais atteinte, si l'on ne fût venu à leur aide.

Le récit de ces voyages est des plus émouvants; la conduite de chacun de ces hommes fut véritablement héroïque. Les glaces de l'Océan Polaire, amoncelées par les hivers successifs, ne laissaient pas un sentier praticable; la dureté de ce glacier éternel défiait tous les efforts tentés pour y frayer un passage aux traîneaux. Dans l'expédition vers le pôle, on avait dû emporter deux embarcations dont le poids s'ajoutait à la charge énorme que les hommes avaient à charroyer dans ce chaos; et chaque malade qui se couchait augmentait doublement l'embarras, en diminuant d'autant les bras disponibles. On faisait en moyenne 1 mille $^1/_4$, par jour; et, pour 70 milles de route directe, on en parcourut 276 dans le voyage d'aller et 245 dans le voyage de retour.

Les particularités de cet itinéraire mettent en relief les conditions dans lesquelles s'est développée cette épidémie de scorbut; et nous nous demandons si de semblables conditions n'étaient pas suffisantes pour la faire naître dans ce milieu.

L'*Alert* quitta son mouillage le 31 juillet, rejoignit le *Discovery*, le 10 avril, les deux navires arrivaient en Angleterre à la fin d'octobre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a attaché une grande importance à la longue période *d'obscurité* qui caractérise cette campagne. Aucun homme, en effet, n'avait subi une nuit aussi longue. Les Esquimaux ne dépassent pas le 82° parallèle; leurs dernières traces s'arrêtent en deçà, au voisinage du cap Beechey. L'équipage du *Discovery*, et surtout celui de l'*Alert*, ont subi un véritable *étiolement*. Le soleil disparaissait le 12 octobre 1875 pour ne reparaître que le 1er mars 1876; la nuit absolue avait duré 142 jours; encore l'intérieur du navire était-il plongé dans une obscurité complète jusque dans la première semaine de mai. Ce fut alors seulement que l'on put débarrasser les claire-voies de la neige qui les recouvrait; le faux-pont en était même dépourvu et ne recevait de jour que par les hublots.

On a souvent parlé des brillantes aurores qui éclairent les régions polaires pendant cette longue nuit. Il faut n'avoir pas vu d'aurores boréales pour croire qu'elles puissent compenser, en quoique ce soit, la lumière absente. De fait, pendant cette campagne, elles ont été insignifiantes. Les brouillards épais qui obscurcissent d'une manière habituelle l'atmosphère de ces régions ont, à ce point de vue, une influence bien plus marquée, en sens contraire.

Les *températures* sont les plus basses connues. En mars, pendant une longue période de froid, l'*Alert* enregistrait un minimum de *moins* 59 degrés centigrades; à la même époque, la température minimum observée par la *Discovery* était — 57°,3. La plus basse température signalée jusqu'alors est celle de — 56°,8 observée par l'*Etoile polaire* au détroit de Wolsenholme, par 76°,30′ de lat. N. La température minimum, pour une période de 24 heures a été de — 57°,1 pour l'*Alert*, de — 55°,4 pour le *Discovery*. Le Dr Kane, au port Rensselaer, en 1854, par 78°,37′ de lat. N. avait constaté un minimum de — 51°. Antérieurement, la plus longue période de froid intense a été observée par Edward Belcher, au détroit de Northumberland, par 76°,52′ de lat. N. en 1852; c'était une moyenne de dix jours consécutifs, où la température ne dépassa pas 45 degrés, au-dessous de la glace fondante. Pendant sept jours consécutifs, l'*Alert* eut une moyenne de — 51 degrés. L'*Alert* rapporte une moyenne de — 51°,5 pour treize jours consécutifs et de — 54°,8 pour une autre période de cinq jours et demi. Pendant le mois de février, le mercure resta gelé quinze jours consécutifs, à deux reprises différentes.

A partir du 20 avril, le thermomètre était déjà descendu à zéro; dans les premiers jours de septembre, il se maintenait entre — 6 et — 12; jusqu'au 12 octobre, époque du dernier coucher de soleil, il se maintint entre — 26 et — 30 degrés. C'était l'époque des excursions d'automne, sur lesquelles ces basses températures exercèrent une fâcheuse influence.

A l'intérieur du navire le thermomètre marquait de + 1 à + 2 degrés quand les feux n'étaient pas allumés.

L'*humidité* était excessive. « Dans de telles conditions, dit notre confrère et ami M. le Dr Rochefort, dans une étude sur cette épidémie de scorbut publiée dans les *Archives de médecine navale* (1877-Tom. XXVIII); dans de telles conditions, et pour se garder du froid terrible du dehors, on s'enferme de toutes parts; mais alors la *ventilation* du navire, si mal assurée déjà en temps ordinaire, devient un problème singulièrement difficile à résoudre. Que l'on songe, en effet, aux données qui doivent servir de point de départ: renouveler l'air dans un espace aussi étroit, contenant un si grand nombre d'hommes, en y maintenant la température à + 10°, tandis que l'air extérieur est à — 20°, — 30° ou, comme on l'a vu au mouillage de l'*Alert* à — 57°. A bord des navires de l'expédition de 1875, aucun sytème de ventilation ne fut installé. On s'ingénia pour arriver à renouveler autant que possible l'air du faux-pont. Or, dans les conditions où se trouvaient l'*Alert* et le *Discovery*, le difficile n'est pas de faire arriver l'air pur du dehors, il se précipite par toutes les ouvertures qu'on lui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présente, mais bien de chasser l'air vicié de dedans. Tous les moyens employés pour obtenir ce dernier résultat échouèrent complétement; seules les fenêtres pratiquées à la partie supérieure des cheminées, des poêles, à la hauteur des baies, purent être conservées et firent appel d'air vicié (*uptakes*). L'apport d'air pur (*downtakes*) s'opérait par les fentes des cloisons et des portes, par ces portes elles-mêmes lorsqu'elles s'ouvraient. Malgré les taudes, la hutte de neige, les doubles portes, cet air venu du pont était si froid que lorsque quelqu'un pénétrait du dehors, il se faisait dans le faux-pont une abondante et immédiate condensation de la vapeur d'eau suspendue dans l'atmosphère intérieure. On était alors précédé et accompagné d'un véritable nuage. Si l'on ajoute à cela que, malgré la neige qui enveloppait le navire, la perte de calorique des murailles était si grande qu'une condensation abondante s'y opérait à chaque instant, on comprendra l'un des désagréments les plus pénibles qu'aient eu à supporter pendant leurs sombres hivers les navigateurs des mers polaires !.. Un homme était sans cesse occupé, quand l'équipage était réuni, à essuyer les murailles ruisselantes du faux-pont. Le même inconvénient se faisait également sentir dans les logements des officiers. Pour n'être pas troublé, pendant le sommeil, par les gouttes qui tombaient du plafond, il fallait couvrir hamac ou couchette d'une toile cirée ou d'un manteau imperméable. »

On a peine à accepter toutefois les dosages d'acide carbonique donnés par les officiers de l'expédition. Le Dr Moss, de l'*Alert* a calculé que l'air recueilli, à minuit, dans le poste de l'équipage, à la hauteur de la tête des hommes endormis dans les hamacs contenait en moyenne 3,314 pour 1000 d'acide carbonique; au maximum 4,82 au minimum 2,20 pour 1000. On sait que l'air ordinaire n'en contient pas plus de 0,4 à 0,6 pour 1000; et l'on pense généralement que l'air est toxique à la dose de un demi à 1 volume de ce gaz pour 1000. Cependant le Dr Coppinger, du *Discovery* trouve aussi que l'air du poste de l'équipage recueilli vers dix heures, onze heures, ou minuit, à 2 pieds au-dessus du pont, les hommes étant couchés, donnait en moyenne 4,37 pour 1000 d'acide carbonique. Et comme contrôle des procédés d'expérience, il donne le dosage de l'air expiré par lui-même, qui contenait comme d'ordinaire 4,2 pour 1000 d'acide carbonique.

Ces résultats sont d'une extrême importance (voyez Rochefort, *loc. cit.*).

Quant au *vêtement*, toutes les précautions prises, dans les excursions d'automne, pour protéger les hommes, devenaient insuffisantes; et il en sera toujours ainsi dans des voyages semblables.

Le point capital ici, comme partout ailleurs, fut *l'insuffisance de l'alimentation*, ou, pour parler plus rigoureusement, *sa mauvaise nature*. Le *Discovery* mieux partagé que l'*Alert* fut relativement épargné, dans l'épidémie.

Les approvisionnements avaient été faits avec le plus grand soin. A bord, on alternait les salaisons avec les conserves; les choux, les pommes de terre desséchés avec les autres légumes secs; le pain, avec le biscuit. On avait emporté de la bière et l'on pouvait en fabriquer à bord. L'ail, les oignons, le jus de citron s'ajoutaient à la ration comme antiscorbutiques; ce dernier était alloué à raison d'une once, par homme et par jour.

Le rhum était compris également dans la ration; mais le Dr Colan le considérait, sous ces latitudes, comme une sorte de poison, et l'on dut en user très-modérément. Dans l'expédition polaire de Markham, ou lui substitua du thé, dont les hommes se trouvaient beaucoup mieux, disaient-ils, malgré le temps passé à faire bouillir l'eau. Ces haltes étaient très-pénibles; et l'on comprend que, dans les conditions où étaient organisées ces excursions en traîneaux, conditions qu'il faudra modifier dans les expéditions ultérieures, on n'ait pas emporté de jus de citron sur les traîneaux, à cause de la surcharge de poids que devait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

occasionner le transport du combustible nécessaire pour le dégeler et du temps qu'il faudrait perdre à cette opération pour n'obtenir qu'un breuvage des plus désagréables.

L'alimentation pendant ces excursions en traîneaux laissait bien autrement à désirer; et, quand on songe que ces excursions occupaient en réalité tout l'équipage, le navire étant, pour ainsi dire abandonné dans les saisons favorables, on peut dire que tout le monde était mal nourri et que cette influence morbide agissait d'une manière générale.

L'approvisionnement alimentaire des traîneaux consistait en biscuit de viande, formé de bœuf desséché et pulvérisé et de farine. C'est ce qu'on appelle le *pemmican*, utilisé déjà sous une forme analogue, dans les expéditions antérieures. Chaque homme recevait, par jour, une livre de ce biscuit et une demi-livre de lard.

Cette ration a paru insuffisante, en raison du travail fourni par les hommes. Il ne paraît pas qu'elle le fût en quantité; mais une nourriture aussi peu variée et l'absence de végétaux frais aggravaient le péril et devaient hâter évidemment l'invasion du scorbut.

On avait compté sur la chasse et la pêche. En réalité, elles furent d'une bien faible ressource. Pendant l'hivernage l'équipage de l'*Alert* abattit en tout 136 pièces de gibier. Les traîneaux furent encore moins favorisés. Cependant l'expédition groënlandaise, à son retour à la baie du *Polaris*, dut à la viande fraîche, plus abondante dans ces parages, d'échapper à une mort imminente. Le mouillage du *Discovery* présentait des conditions meilleures; les hommes de son équipage qui furent atteints avaient, pour la plupart, hiverné sur l'*Alert*.

Les premiers cas de scorbut se déclarèrent à bord même de l'*Alert*, à son mouillage d'hiver, le 3 mai; les traîneaux étaient déjà partis pour les dernières explorations du printemps. Cinq hommes présentèrent des symptômes de scorbut; le 8 mai, on relevait 3 nouveaux cas; et le 8 juin, 14 hommes de l'*Alert* et 3 hommes du *Discovery*, qui se trouvaient à bord, c'est-à-dire la presque totalité des hommes présents, étaient en traitement. L'épidémie se déclarait en même temps à bord du *Discovery*, où 4 hommes étaient déjà atteints. Le 14 juin, l'expédition polaire rentrait à bord, dans l'état que nous avons dit; le 26, Aldrich ramenait également ses hommes; et le 9 juillet, quinze jours après le retour du dernier traîneau, 36 hommes de l'équipage avaient été atteints et 24 étaient encore en traitement. L'expédition groënlandaise ne revint que plus tard à bord du *Discovery*.

L'épidémie fut de courte durée, les symptômes, quoique assez graves, s'amendèrent promptement; on n'eut à déplorer que trois décès; ce qui avec celui du danois Petersen, mort des suites d'une double amputation des jambes, nécessitée par la congélation des pieds, porte à 4 le nombre total des décès de l'expédition.

Il est probable que le jus de citron eût contribué à modérer l'épidémie. Markham n'en fit distribuer que le 8 mai, alors que ses hommes étaient malades depuis le 16 avril.

Il semble que la véritable nature de la maladie ait été méconnue au début par les officiers. Il n'y a à cela rien d'étonnant. Le scorbut est, en réalité, une maladie rare; et l'on est trop porté à en rechercher les symptômes du côté de la bouche, alors que la faiblesse musculaire est déjà très-manifeste et que les hommes ont les jambes couvertes de pétéchies auxquelles ils n'ont pas pris garde. Cela explique pourquoi l'épidémie semble éclater tout à coup, aussitôt qu'un premier malade examiné par le médecin a prévenu et éclairé ses camarades, qui souffraient jusque-là sans se plaindre.

Dans des circonstances semblables, on a pu croire à la *contagion*, bien que le corbut n'ait rien des allures d'une maladie contagieuse. Tout nous semble avoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

été dit sur ce point dans une discussion académique récente, par notre maître et ami M. Leroy de Méricourt. Nous n'insisterons pas. Aussi bien, nul n'a songé à la contagion dans l'épidémie de l'expédition polaire, qui s'est déclarée, à la fois, à bord et sur les traîneaux; là, dans un espace confiné, il est vrai; mais, ici, en plein air, dans une région où les miasmes n'ont certainement pas de raison d'être.

Travaux excessifs par un froid persistant des plus rigoureux, humidité, absence de lumière, toutes les conditions de l'étiolement; monotonie de l'existence, malgré les distractions artificielles improvisées pendant cette nuit de 142 nycthémères; marche incessante, émotions de toutes sortes, de celles qui sont dépressives pour les natures les plus énergiques; défaut de sommeil, alimentation uniforme, privation de viande et de légumes frais, tel est le bilan hygiénique de cette campagne.

Nous avons démontré (*Gaz. hebd. loc. cit.*) que les conditions n'ont jamais été réunies à ce point dans les expéditions antérieures qui, sans avoir été exemptes de cas de scorbut, n'ont pas subi d'épidémies pareilles. Nous faisions remarquer à ce propos que le jus de citron a toujours été négligé dans la pratique et que la diminution et la rareté même du scorbut, dans toutes les marines, tient à l'amélioration des conditions générales de la navigation, aux relâches plus fréquentes, surtout à l'alimentation où les végétaux et la viande fraîche figurent d'une manière habituelle par suite de ces relâches mêmes.

Nous avons exposé les conditions d'où dépendra le succès d'une expédition nouvelle et les conclusions de la commission d'enquête, ne nous paraissent en rien démentir les nôtres. Nous sommes d'accord sur l'importance de la disette de sucs végétaux dans l'étiologie du scorbut; mais quelque affirmitifs qu'aient été les partisans du jus de citron dans cette enquête passionnée, ils n'ont pu infirmer le fait que toutes les causes auxquelles on attribue généralement le développement de cette maladie se trouvaient réunies dans la dernière expédition avec une puissance inconnue jusque-là.

2° **Climats. — Constitutions médicales. — Migrations hygiéniques.** — La *climatologie* a reçu, de nos jours, une impulsion nouvelle. Elle a dans le *journal d'Hygiène* fondé à Paris, par le Dr de Pietra-Santa son organe périodique hebdomadaire, puisant intelligemment à mille sources éparses et jusque-là dédaignées. A cet objet se rapportent les « bulletins mensuels de statistique démographique et médicale » établis sur des bases vigoureuses et publiés assidument par ce journal. On peut espérer qu'il en sortira dans un jour prochain, des données fécondes, au moyen desquelles on pourra constituer l'hygiène *saisonnière* sur des bases vraiment scientifiques et dégager du chaos actuel les facteurs complexes qui déterminent les *constitutions médicales*.

Tout en admettant la réalité incontestable des maladies saisonnières, tout en admettant l'influence prépondérante du chaud et du froid et surtout des intempéries dans leur étiologie, on tend de plus en plus, avec Fuster, à distinguer les qualités du milieu qui s'associent à celles-là, s'y substituent, les corroborent, les atténuent ou les neutralisent. En outre des propriétés physiques ou chimiques de l'air, il faut tenir compte, en effet, dans l'influence saisonnière, de l'abondance ou de la disette de produits alimentaires empruntés au sol, des habitudes sociales particulières à chaque saison, et, avant tout, des dispositions organiques acquises sous l'influence de la saison précédente et dont l'influence est telle que, pendant les saisons de passage, ce sont elles qui déterminent l'état morbide et les constitutions médicales, alors que les intempéries du prin temps et de l'automne viennent déranger l'équilibre établi et créer brusquement des conditions nouvelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais combien le problème est complexe! A l'influence des saisons se joignent, pour la détermination des constitutions médicales, l'influence des climats, l'influence de l'atmosphère et l'influence du sol. « Comment, demande M. Brochin et par quelles qualités agissent les climats et les saisons? Par quels éléments agit l'atmosphère? Par quelles conditions le sol? Quand nous aurons dit qu'au point de vue des lieux, il ne suffit pas de considérer seulement leur latitude, mais qu'il faut encore tenir compte de leur altitude, de leur exposition et de leur configuration à laquelle se rattache la considération si importante des vents; qu'il est utile de connaître la composition géologique du sol, ses productions naturelles ou culturales, d'apprécier la quantité, la nature et le mode de répartition des eaux qui le recouvrent ou qui sourdent de ses profondeurs; qu'au point de vue des conditions atmosphériques il ne suffit pas de déterminer la constitution normale de l'air, de mesurer sa température, sa pression, son état hygrométrique, électrique, ozonométrique, etc., mais qu'il importe encore de s'informer des éléments innombrables qu'il renferme ou dont il peut être accidentellement le véhicule; éléments volatiles ou gazeux, miasmes, effluves de toutes sortes, corpuscules solides de nature et d'origines diverses, poussières inorganiques ou organiques, débris végétaux ou animaux, germes d'infusoires, poussières répandues et disséminées par les vents à d'incalculables distances; quand, toutes ces conditions connues, leur rôle partiel déterminé dans la somme des effets résultant de leur combinaison, nous serons ainsi en possession de l'action complexe du milieu physique, à côté duquel il faudra encore faire la part du milieu moral et social, nous n'aurons fait qu'énoncer les principaux éléments du problème soumis à nos investigations; mais nous serons loin encore d'en posséder tous les termes; nous n'aurons que l'un de ses facteurs. Il nous restera à étudier l'autre facteur, l'organisme vivant dans ses conditions constantes de dépendance, de rapports et d'échanges avec le milieu où il vit, l'organisme avec ses lois d'impression, de perception et de réaction, qui, bien que conformes à un type physiologique commun, ne laissent pas d'offrir en réalité de nombreuses variétés individuelles, sinon dans le mode de réaction, du moins dans ses degrés. Il en est, en effet, de toutes ces influences, soit isolées, soit combinées et collectives, comme de toutes les causes pathogéniques extérieures, elles ne produisent pas la maladie de toutes pièces et par le fait seul de leurs propriétés et de leur action, elles ne sont que des occasions déterminantes des actes de l'économie, qui suivant qu'elle cède ou résiste à leur sollicitation, en raison de ses dispositions actuelles, donne lieu ou non à l'évolution de phénomènes morbides corrélatifs. »

On voit combien est vaste le programme étiologique; le programme clinique ne l'est pas moins.

Certaines localités, le plus grand nombre peut-être, presque toutes celles comprises sous la zone tropicale subissent des influences morbides permanentes, résultant soit des conditions spéciales de l'atmosphère ou du sol, soit d'habitudes maladives contractées par les générations qui ont successivement vécu sous leur influence, et se traduisant soit par un cachet spécial imprimé aux maladies saisonnières, intercurrentes et même aux épidémies, soit, à défaut d'autres signes, par une sensibilité particulière aux effets de tel ou tel agent médicamenteux. Ces *constitutions stationnaires* qui influencent toutes les maladies ne sont pas moins influencées par elles; et l'état bilieux, la susceptibilité gastro-intestinale, la cachexie malarienne, l'asthénie, ou tout autre état qui les caractérise revêtent une modalité différente suivant les saisons ou sous l'influence d'une constitution épidémique intercurrente.

Certaines professions, certaines agglomérations d'hommes ont leur manière spéciale de subir les mêmes influences morbides. C'est ainsi qu'on a pu établir,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les camps et les casernes, la réalité d'une *constitution militaire* (L. Colin).

Enfin les *constitutions saisonnières*, les mieux établies de toutes, outre qu'elles se modifient sous toutes ces influences, outre qu'elles subissent les anomalies que peuvent présenter les saisons elles-mêmes dans leur succession périodique, outre qu'elles peuvent empiéter l'une sur l'autre aux saisons de transition et se déplacer complétement (*constitutions mixtes*) n'ont par elles-mêmes rien d'absolument immuable et peuvent se modifier dans leurs manifestations, comme dans leurs allures, si les conditions de leur évolution se sont modifiées elles-mêmes, par les progrès de l'hygiène.

Sous ces réserves, il faut enregistrer comme un progrès l'essai de classification tenté par M. L. Colin des maladies saisonnières.

Elles se diviseraient en deux groupes bien distincts:

1° Dans le premier rentrent les affections sur lesquelles l'influence des saisons est incontestable, mais sans jouer cependant le rôle principal dans l'étiologie: telles sont les maladies telluriques, les maladies alimentaires, les maladies typhiques, les affections pestilentielles, les fièvres éruptives, etc.

2° Dans le second figureront les affections où l'influence saisonnière est si régulière, on peut dire si fatale, qu'elle s'impose avec l'évidence de l'axiome: telles sont les affections catarrhales et rhumatismales de la saison froide; telle est la dyssenterie des climats tempérés; telles sont les angines du printemps; tel, le choléra nostras; telles, enfin, les insolations et les congélations.

Et les maladies saisonnières auraient pour caractères communs: 1° la tendance à se généraliser plus que les autres épidémies, à ne faire aucune différence entre les individus, quelles que soient leurs conditions sociales ou personnelles; 2° la simultanéité de leur apparition sur les points les plus divers d'une ville ou d'une contrée; car, si leur apparition est successive, l'intervalle entre les atteintes est trop court pour être en rien comparé à celui que l'on constaterait s'il y avait eu propagation par les communications humaines; il répondrait bien plus, par sa brièveté, à l'intervalle qui sépare les apparitions, en deux pays éloignés, des mêmes phénomènes météoriques; 3° la constance de leur retour annuel aux mêmes époques, le degré seul de leur expansion et de leur gravité pouvant varier d'une année à l'autre, suivant les différences plus ou moins apparentes des saisons pendant lesquelles elles se développent; 4° la limitation de leur durée à celle des influences saisonnières; 5° enfin, cliniquement: la disposition à l'irritation hypérémique des muqueuses, thoracique en hiver, intestinale, en été; la secrétion catarrhale; l'étendue de l'irritation hyperémique à tout l'appareil, sans qu'elle dépasse la surface; mais ces caractères cliniques sont exclusifs aux catarrhes dans la masse des maladies saisonnières.

Ces tentatives et d'autres de systématisation justifieraient la séparation de la mésologie comme branche scientifique distincte et elles relèguent au second plan la climatologie, plus vaguement définie que jamais dans les traités contemporains.

En effet, dans le travail le plus récent sur les CLIMATS, M. Fonssagrives a tenté de la restreindre. Je dois dire qu'à mes yeux, mon ancien maître, en appliquant à l'étude des climats la méthode si judicieuse et si lucide qui le distingue, me parut avoir été trop timide et trop peu radical. La notion du climat ne se soutient plus telle qu'il nous l'a transmise.

M. J. Rochard avait conservé la conception hippocratique des climats et leur délimitation géographique; M. Fonssagrives rejette, avec raison, les climats de zone, pour admettre en théorie, les climats *d'habitat;* en pratique, les climats de *localité*.

J'adopterai, dit-il, la définition de Humboldt, en en supprimant les qualités surajoutées au climat. Un climat d'après Humboldt, est l'ensemble des variations

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

atmosphériques qui affectent nos organes d'une manière sensible : la température, l'humidité, les changement de la pression barométrique, le calme de l'atmosphère, les vents, la tension plus ou moins forte de l'électricité atmosphérique, *la pureté de l'air ou la présence de miasmes plus ou moins délétères*, enfin le degré ordinaire de transparence et de sérénité du ciel.

M. Fonssagrives veut que l'on écarte de cette définition les mots que nous figurons en italiques. « Si j'abstrais, dit-il, de cette définition la condition de *pureté ou d'impureté de l'air*, c'est que celle-ci est surajoutée au climat et ne saurait être considérée comme l'un de ses éléments constituants. Une surface étendue d'eau vive, et dès lors inoffensive, devient stagnante; de grands travaux de remuement du sol, dans une localité, y sèment des miasmes fébrigines qu'elle ne connaissait pas auparavant; des industries insalubres s'y établissent, etc.; peut-on dire que son *climat* ait changé ? Non sans doute, pas plus qu'on ne peut dire qu'une épidémie de choléra change le climat d'un pays sur lequel elle sévit. Pour moi, le climat est donc la manière d'être habituelle de l'atmosphère d'un pays, sa *formule météorologique*. »

Cette définition et cette distinction par trop théoriques nous paraissent en désaccord avec l'idée que chacun s'est formée du climat. Il sera bien difficile de changer sous ce rapport les habitudes du langage commun et d'empêcher qu'on attribue à ce mot un sens plus complexe. Quand on dit d'une localité qu'elle possède un bon ou un mauvais climat, cela veut dire qu'au moment où l'on parle, les conditions de salubrité y sont bonnes ou mauvaises; et c'est par la mortalité ou par la morbidité que ces conditions s'affirment. Et quand ces conditions se modifient, ce n'est pas sans raison, que l'on dit vulgairement que le climat change. Toutes les délimitations scientifiques n'y feront rien. Si l'on veut attacher aux mots *climat* et *climatologie*, le sens partiel que M. Fonssagrives leur attribue; ou en d'autres termes, si l'on veut isoler, cette *formule météorologique*, il faudra choisir d'autres noms, pour en constituer une branche définie de la *mésologie*, qui pour le moment se confond avec la climatologie, toutes les fois qu'elle envisage le milieu ambiant dans ses rapports avec l'organisation.

La formule d'un climat, c'est la discussion des constitutions médicales qui seule peut la fournir; la « formule météorologique » n'est que l'un de ses éléments.

M. Fonssagrives n'en a pas moins approfondi cettte question de climats avec sa sagacité ordinaire; et, mieux que personne, il a su démêler la portée pratique et les applications de la climatologie.

Nous avons dit qu'il rejette les climats de zones. « Je m'efforcerai, dit-il de démontrer que ces généralisations, fort élevées et fort intéressantes en elles-mêmes, sont purement spéculatives, et en tous cas prématurées; qu'elles peuvent, si elles ne sont corrigées par l'étude des climats de localités, entraîner, dans la pratique, à des erreurs préjudiciables. Les faits en climatologie médicale sont fournis par les *climats d'habitat*, dont chacun est constitué par une combinaison, en proportions déterminées des divers éléments météorologiques... C'est là, si je puis dire, l'*espèce climatique*. Les climats d'habitat, qui, se ressemblant par des qualités fondamentales, diffèrent à des points de vue accessoires, constitueront, en se rapprochant, les *genres climatiques* ou climats de localité. Ceux-ci, groupés de la même façon formeront les ordres *climatiques* ou climats de régions. De la réunion des ordres climatiques on formera des *classes* ou *climats de contrée*, et enfin ceux-ci groupés entre eux conduiront à la division la plus compréhensive, celle des climats de zone, lesquels sont l'expression la plus générale de cette parenté météorologique. Le climat de localité (à défaut du climat d'habitat) est, à proprement parler, le seul dont l'étude pratique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

offre un intérêt réel, je les mettrai donc au centre de cette étude comme son pivot rationnel. »

M. J. Rochard avait déjà fait un premier pas dans cette voie. Sa classification basée sur les isothermes distingue d'abord les climats en cinq classes : *torrides*, *chauds*, *tempérés*, *froids*, *polaires*. Mais chacune de ces zones climatiques est subdivisée en régions géographiques, et s'il n'est pas allé jusqu'aux localités, on sent bien qu'il fait pivoter sur elles toute la climatologie.

Mais une classification qui prendrait ces localités pour base risquerait fort de n'être plus qu'une énumération incohérente, et pour lui donner un caractère systématique il faut choisir un critérium susceptible de généralisation. M. Fonssagrives n'a pu échapper à cette nécessité et il établit sur la même base que ses prédécesseurs la division des climats en ***hyperthermiques*** (température moyenne au-dessous de 20°), *thermiques* (de 15 à 20°), ***mésothermiques*** (de 10 à 15°), *hypothermiques* (de 5 à 10), *othermiques* (au-dessous de 5°).

La moyenne hygrométrique donnerait d'autres subdivisions; puis l'état calme ou agité de l'atmosphère, la pression, la « luminosité, » l'état ozonique ou électrique, le degré de *constance* ou d'*inconstance* de ces éléments mèneraient insensiblement à la distinction des climats de localité.....

L'originalité de cette conception consiste dans la tendance avouée à secouer le joug de la géographie; son défaut selon nous, est d'avoir trop subi celui de tel ou tel élément météorologique.

Nous regrettons de voir que l'ouvrage récent si consciencieux et si complet du Dr Lombard (de Genève) (1) où les éléments de la climatologie sont si sérieusement étudiés et si soigneusement définis ne soit pas plus complétement affranchi de ce joug et reproduise, dans la description des maladies climatériques, les groupements géographiques anciens; et, dans le classement des climats, les classification que nous critiquons.

Nous avons proposé nous-même une classification des climats que nous croyons devoir reproduire ici en substance.

De toutes les influences climatériques celle qui influe le plus sur la salubrité du milieu nous parait être la *variabilité thermique*. Nous basons, par suite la division fondamentale des climats sur l'ÉCART *des maxima et minima diurnes*.

On obtient ainsi :

1° Pour des écarts diurnes inférieurs à 3 degrés, ce que nous appelons les CLIMATS UNIFORMES.

2° Pour des écarts supérieurs à 3 degrés, les CLIMATS VARIABLES.

Mais la variabilité annuelle et saisonnière ayant une grande importance pour le choix des *stations hygiéniques*, nous avons réglé sur elle la subdivision des autres classes et nous avons ainsi :

1° Dans le groupe des climats uniformes : A les CLIMATS CONSTANTS dans lesquels l'*écart annuel* n'est pas supérieur à 5°, et B les CLIMATS INCONSTANTS, où cet écart est supérieur à 5°. Nous subdivisons ces derniers en : A, CLIMATS RÉGULIERS, où la variabilité saisonnière (écart trimestriel) n'est pas supérieure à 5°; et B, CLIMATS GRADUELS, où cet écart saisonnier est supérieur à 5°.

2° Dans le groupe des climats variables, nous avons, de même : A, les CLIMATS TEMPÉRÉS, où l'écart saisonnier est inférieur à 5°, et B, les climats où cet écart est supérieur à 5°, que nous subdivisons en : *a*, CLIMATS RIGOUREUX, où *l'écart mensuel* est inférieur à 10° et *b*, CLIMATS EXCESSIFS, où cet écart est supérieur à 10°.

Il arrivera que ces différentes classes de climats se trouveront échelonnées de l'équateur au pôle dans l'ordre des zones isothermes; et les écarts de

(1) *Traité de climatologie médicale.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

variation que nous avons pris pour base, seront souvent en rapport avec la latitude isothermique ou géographique; mais le classement des climats est indépendant de cette concordance et c'est l'avantage que nous avons recherché.

Nous basons un second mode de groupement sur la *topographie*, ce qui nous fournit dans chaque classe de climats les divisions suivantes :

A. Stations maritimes subdivisées en *a insulaires* et *b littorales*.

B. Stations continentales, subdivisées en *a palustres*, *b sylvaines*, *c agrestes*, *d urbaines* (cette dernière désignation réservée aux agglomérations humaines considérables).

C. Stations montagneuses subdivisées en *a stations des plateaux*, *b stations des vallées*.

Et, pour préciser l'altitude des stations de plateaux et les conditions d'aération des stations de vallées, nous avons proposé les néologismes suivants :

1° *Stations platéennes :* stations des plateaux d'une altitude inférieure à 1000 mètres.

2° *Stations altéennes :* Stations des plateaux compris entre les niveaux 1000 à 2000 mètres.

3° *Stations ciméennes :* Stations des plateaux d'une altitude supérieure à 2000 mètres.

4° *Stations sténéennes* (de στενα défilés) : Stations de vallées hautes.

5° *Stations napéennes* (de νατος vallée ombragée) : Stations de vallées basses.

Il nous a paru essentiel aussi de rappeler les divisions des autres classification basées sur les moyennes annuelles de températures ou sur les isothermes, en particulier celle de M. J. Rochard. Si nous n'en avons pas conservé les dénominations c'est afin de mieux rendre le sens *géographique* du groupement.

Nous aurons ainsi :

1° Les *climats de la zone intertropicale* groupés autour de l'équateur thermique, entre les isothermes de + 25° cent.

2° Les climats *intermédiaires* compris dans la zone tempérée, entre les isothermes de + 10° c. et + 25° c.

3° Les climats *circumpolaires* groupés autour du cercle polaire entre les isothermes de + 5° et + 10°.

4° Les climats *polaires*, plus voisins du pôle, et compris au-delà de l'isotherme de 5 degrés.

Enfin la division géographique se complète par la subdivision en *régions* vaguement délimitées suivant la longitude.

Elle nous donne :

1° La région *pacifique* (océan pacifique).
2° — *américaine* (continent américain).
3° — *atlantique* (océan atlantique).
4° — *méridienne* (située sous le premier méridien).
5° — *asiatique* (continent asiatique).

Les localités viennent d'elles-mêmes se grouper dans les catégories ainsi établies, puisqu'il suffit de connaître :

1° La configuration géographique;
2° La position sur le globe;
3° La température annuelle moyenne;
4° La courbe des variations diurnes de la température qui donnera elle-même les maxima et minima de l'année et par suite l'*écart* déterminant la variabilité thermique annuelle ou mensuelle.

On remarquera qu'aucune classification des climats ne peut échapper à la nécessité de tenir compte de ces éléments climatériques et que toutes les préjugent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Prenons des exemples :

A Nice, la température moyenne annuelle est de 15° 27 (entre + 10 et + 25°); l'écart diurne est de 1° 29 (inférieur à 3°); l'écart annuel de 16° (supérieur à 5°), l'écart saisonnier moyen de 7° (supérieur à 5°). Nice est donc une *station littorale de la région méridienne intermédiaire à climat graduel.*

A Funchal (Madère) l'écart diurne est de 0° 61, l'écart annuel de 7°, l'écart trimestriel de 2° 5; c'est une *station insulaire de la région pacifique intermédiaire à climat régulier.*

A Honolulu (Huvaï), l'écart diurne est inférieur à 3°, l'écart annuel inférieur à 5°. C'est une *station insulaire de la région pacifique intermédiaire à climat constant.*

Paris serait une *station urbaine de la région méridienne intermédiaire à climat rigoureux.*

Nous bornons là ces exemples qu'il serait facile de multiplier et nous résumons dans le tableau suivant tous nos éléments de classification.

CLIMATS.	RÉGIONS.	ZONES ISOTHERMIQUES.	STATIONS.
I. Uniformes. A Constants.	I. Pacifique.	1° Intertropicale. 2° Intermédiaire. 3° Circumpolaire. 4° Polaire.	A. Maritimes. . . { Insulaires. Littorales.
B Inconstants. { *a* Réguliers. *b* Graduels.	II. Américaine. III. Atlantique.		B. Continentales. { Palustres. Sylvaines. Agrestes. Urbaines.
II. Variables. . . { *a* Tempérés. *b* Rigoureux *c* Excessifs.	IV. Méridienne. V. Asiatique.		C. Montagneuses. { Plateaux. . { Platéennes. Altéennes. Ciméennes. Vallées. . . { Sténéennes. Napéennes.

L'avantage de ce classement nous paraît être de faciliter les applications de la climatologie à la prophylaxie et à la thérapeutique. Or, le but pratique nous paraît en ceci dominer tous les autres.

Les MIGRATIONS *hygiéniques* ou *thérapeutiques*, si fort à la mode aujourd'hui : *migrations d'été, migrations d'hiver*, (sans parler des pélerinages, une des manifestations de cette *pérégrinomanie* dénommée par Guy-Patin; il y a longtemps déjà) ces migrations, disons-nous, ne sont que la *climatologie appliquée* et elles ne seront vraiment efficaces que lorsque le médecin pourra doser d'avance la chaleur et les intempéries que la station choisie réserve à son malade.

Migrations hygiéniques. — Dans les migrations conseillées aux malades, aux convalescents, aux valétudinaires, il faut considérer : 1° la localité choisie; 2° le sujet; 3° la maladie :

1° Les *stations* hygiéniques sont nombreuses à la surface du globe. Peu sont utilisées, pour des motifs divers. Les unes sont hors de la portée des malades auxquels elles conviendraient, mais il en est un grand nombre que l'on approprierait aisément soit comme *stations permanentes*, soit comme *stations estivales*, soit comme *stations hivernales.*

« Une température modérée, exempte de toutes oscillations brusques, une transition ménagée entre les saisons; une constance thermologique très-grande, non-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seulement d'un jour à l'autre, mais d'une période d'un jour à une autre période; des abris disposés de telle façon par rapport aux vents saisonniers habituels, que la température en soit rafraîchie l'été, attiédie l'hiver; peu d'humidité, peu d'orages, peu de vents; des altitudes dans le voisinage, de façon à échapper aux chaleurs de l'été; un sol sec ne conservant pas l'humidité; un ciel habituellement serein, un site pittoresque, ces conditions de confort, ces *good accomodations* auxquelles les anglais attachent, avec raison, tant de prix dans le choix d'un refuge climatique; des distractions en rapport avec la vie d'un valétudinaire »; tel devrait être, suivant M. Fonssagrives, le climat idéal.

La réunion de ces qualités est rare; mais il en est qui sont exclusives. La première est celle que nous avons donnée comme caractéristique de nos climats constants: écarts nycthéméraux modérés du thermomètre. On excluera donc des stations hygiéniques la plupart de nos climats variables.

Une seconde qualité qui importe beaucoup aux gens affaiblis c'est l'élévation modérée de la température moyenne. Des localités telles que les îles Haivaï et Mexico, présentent, sous ce rapport, le type des *stations permanentes*. Dans la première les écarts thermométriques mensuels ne dépassent pas 5 degrés. La moyenne minima est de 21° en janvier; la moyenne maxima est de 26° en avril. A Mexico, ces moyennes sont: 10° en janvier et 19° en juillet.

On conçoit que ces stations soient peu nombreuses.

Au contraire les station *estivales* ou *hivernales* si trouvent disséminées sous toutes les zones; car les conditions topographiques modifiant heureusement les conditions géographiques donnent aux lignes isothermes de 10 à 25 degrés une grande irrégularité dans les régions à climats saisonniers.

Si je ne m'abuse, les règles que je propose pour le classement des climats me dispensent de m'étendre longuement sur les autres conditions qui doivent guider dans le choix de la station, à ne considérer que les qualités propres à la localité elle-même. Étant donné par exemple, que nous excluons les climats à variabilité diurne exagérée, peu de stations maritimes, en dehors des quelques îles trouveront grâce à nos yeux; et nous nous trouvons d'accord en cela avec tous ceux de nos confrères qui connaissent réellement le climat maritime;

2° Les considérations qui se rapportent à la maladie sont plutôt du ressort de la médecine et ne nous arrêteront pas;

3° Au contraire, il est utile de retenir celles qui se rapportent au malade lui-même.

Nous remarquerons, en premier lieu, que l'accoutumance à un climat donné élargit le cercle où le malade peut bénéficier d'une station d'hiver ou d'été. A cet égard un norwègien pourra trouver des localités favorables en Norwège même et Guernesey ou Jersey qui conviendraient fort peu à un méridional rendent de grands services aux Anglais.

Nous ajouterons qu'il y a souvent moins de dangers à transporter un malade à courte distance de chez lui, dans une localité où il a l'habitude de vivre, qu'à le mener au loin, sous un climat absolument différent, avec la brusquerie qu'y mettent les chemins de fer.

D'où le précepte de choisir le moment favorable pour les migrations d'hiver ou d'été et de se ménager des transitions. Ce précepte a été développé d'une manière, à la fois brillante et pratique, par le docteur F.-Henry Bennett dans plusieurs ouvrages; et en particulier dans une *lettre au docteur Debout* écrite en 1863 (*Bulletin général de thérap.* 1863, p. 241).

Il n'est pas moins important, si l'on veut s'épargner de cruels mécomptes dans les stations d'hiver, en particulier, de bien règler son hygiène et d'approprier ses habitudes aux conditions du milieu. Le choix d'une bonne exposition pour la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maison que l'on habite (au midi, dans les stations d'hiver; au nord, dans les stations d'été), surtout pour la chambre à coucher et le *drawing-room*, celle où l'on se tient d'habitude ; la précaution de régler ses heures de sortie suivant l'état du ciel et les intempéries probables sauvegardera de bien des périls la santé des clients souffreteux et impressionnables de toutes les localités (même des plus renommées) signalées comme stations hygiéniques.

ACCLIMATEMENT. — ACCLIMATATION.

Il y a plusieurs années déjà, nous avons proposé de distinguer par des expressions spéciales : l'*acclimatement*, état de l'individu acclimaté, et l'*acclimatation*, phases physiologiques de la transformation qu'il subit en s'acclimatant, de l'*acclimatation* comprenant les procédés par lesquels on peut arriver à faciliter l'acclimatation et à obtenir l'acclimatement. Nous rappelons ces distinctions en commençant, parce qu'elles marqueront les divisions de cette partie de notre travail où nous allons exposer sommairement les faits récemment acquis, au sujet

1° des chances d'acclimatement d'une *race* sur un *sol* donné ;

2° des modifications qui résulte pour elle, d'abord du *changement de lieu*, puis *des effets du climat nouveau* ;

3° des moyens d'acclimatisation proposés par les hygiénistes.

I. **Acclimatement.**. — Les chances d'acclimatement dépendent :

1° Des conditions hygiéniques du climat nouveau ;

2° Des aptitudes de la race à vivre sous ce climat, aptitudes qui se traduisent : — *a*. Par sa force de *vitalité;* — *b*. Par sa puissance de *fécondité*.

Affirmons d'abord qu'on ne s'acclimate pas aux localités ni aux climats insalubres. C'est avec raison, suivant nous, que, dans un travail récent, M. L. Bertholon restreint l'étude de l'acclimatation à celle de la vitalité dans les pays *exempts d'impaludisme*. Pour ce qui nous concerne, chargé, pendant la guerre du Mexique, de la direction du service médical de la division navale du golfe, nous n'avons pas su résoudre autrement la question de l'*acclimatation* que par le rapatriement des sujets éprouvés par le climat ; et nous sommes, en fait d'adaptation des races aux climats pernicieux, de l'avis d'Herbert Spencer : « Ce n'est pas par l'individu que le facteur ou cause externe modifie l'espèce; c'est en supprimant les individus qui ne sont point armés pour lui résister. » (V. *Revue scientifique*, 1876, p. 178.)

M. le Dr Morice a exposé récemment (*Revue d'anthropologie*, 1876, p. 478) les résultats de l'acclimatement ou plutôt de l'immigration des races humaines et des animaux dans une contrée nouvellement colonisée et notoirement insalubre : la Basse-Cochinchine, où notre ancien camarade a lui-même succombé depuis. Tandis que les indigènes (*mois*) et des peuples envahisseurs (*Siams*, *Cambodgiens*, *Annamites*) ou émigrants (*Chinois*, *Tagals*, *Malais*, *Hindous du Malabar*, s'y sont acclimatés, en grande partie, il faut l'avouer, à la faveur du métissage, « on peut dire dès aujourd'hui que l'acclimatement du Français dans la Basse-Cochinchine n'est pas possible et ne paraît pas devoir le devenir un jour. Les quelques Français ayant six ans, neuf ans, dix ans de colonie, que l'on montre avec orgueil au nouvel arrivé sont des exceptions bien rares, et il n'y a pas une seule famille de race européenne établie, vivant dans un sérieux état de santé. La mortalité des nouveau-nés de race pure est aussi un fait incontestable, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les registres de l'état civil peuvent faire foi. La dégradation des facultés physiques et intellectuelles qu'amène un long habitat dans la colonie est, du reste, en dehors des maladies possibles, une preuve suffisante de l'intolérance du pays à l'égard de notre race. Pour résister de longues années au climat de la Cochinchine, il faut, tous les deux ou trois ans, aller faire un séjour dans un pays plus sain et plus froid, France ou Japon, par exemple. La troisième année paraît surtout une année climatérique, l'Européen semble avoir épuisé par la lutte des deux premières années à peu près toute sa résistance et est livré aux redoutables endémies de l'Indo-Chine...

« Il ne paraît pas y avoir, au point de vue de la résistance au climat, de différence marquée entre les Français du Midi, tels que les Provençaux, qui sont peut-être en majorité dans la colonie, et les Français du Centre ou du Nord, les Bretons, par exemple; mais il y a, au contraire, une différence assez notable à établir, à ce point de vue, entre le Français de la mère-patrie et le Français de race pure d'autres colonies françaises, de Bourbon et des Antilles. Contre tout ce qu'on pouvait prévoir, le premier semble mieux doué que le second pour résister au climat de la Cochinchine... Il en est de même du Français des colonies dont le sang est mélangé de sang nègre à divers degrés : il résiste moins bien que le Français pur de la mère-patrie. »

L'avenir de cette colonisation, suivant M. Morice, est dans le métissage.

N'est-ce pas par le métissage également qu'ont été colonisés tous les pays chauds où les colons prospèrent? Et quel est l'avenir des races actuelles dans les pays froids ou tempérés?...

Au Mexique, l'accroissement de la population a été de 6, 5 pour 1,000 par an dans les terres chaudes; de 3,06 pour 1,000 sur les hauts plateaux; de 9,84 pour 1,000 dans les régions de moyenne altitude; mais les anciens Mexicains, comme les anciens Péruviens, vont disparaissant, et la partie de la population véritablement vivante et féconde, ce sont les métis, qui, héritant par leur père espagnol des positions et avantages matériels des vainqueurs, par leur mère indienne des attributs organiques des indigènes, ont tous les éléments de prospérité. Aussi l'avenir (et déjà le présent) est manifestement à ceux de sang métis, aux métis hispano-indiens. (**Jourdanet.** *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme.*)

Aux Antilles, « on ne saurait, dit Rochoux, citer des exemples de créoles à la troisième génération de père et de mère, sans croisement aucun avec du sang européen »: phénomène inverse du précédent, mais qui le confirme et qui prouve que, si le métissage assure la colonisation en croisant les nouveaux-venus avec les indigènes, il l'assure également en infusant aux indigènes ou aux métis le sang des nouveaux-venus.

Dans les *régions polaires*, « la race européenne ne dépasse guère certaines limites, à l'extrémité desquelles l'Islande semble placée; et, chose très-remarquable, l'abaissement de la température dans cette localité, fait qui semble bien constant depuis plusieurs siècles, y a déterminé une sorte de désacclimatation pour la race norvégienne qui y était établie. La population, qui était autrefois de 100,000 habitants environ, est aujourd'hui tombée à 60,000, sans compter que sa vigueur, son activité semble s'éteindre de plus en plus ». (Bertillon.)

Dans les *pays tempérés*, l'acclimatement des Européens n'est pas surprenant, puisque les conditions de séjour n'ont pas, dans ce cas, sensiblement changé. Au Canada, où les Français ont prospéré et dont le climat est encore si rigoureux, la population s'est élevée depuis 1760 de 70,000 à 100,000 âmes et au delà, malgré le courant continu d'émigration des États-Unis.

En *Algérie*, où le climat se rapproche de celui des pays chauds, l'acclimatement est controversé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est avant tout une question de races. Il en est qui sont douées d'une vitalité plus grande; il en est que l'émigration rend infécondes, comme certaines espèces d'animaux le deviennent loin de leur milieu natal.

C'est aussi une question de ressources alimentaires, de fertilité du sol, etc.

« Demandons-nous d'abord, dit M. Azzésat (*Revue d'Anthropologie*, 1875, p. 294), quelles sont les raisons qui peuvent pousser soit une famille, soit tout un peuple à s'expatrier. L'émigration est le plus souvent la conséquence soit de l'épuisement des ressources dans l'habitat primitif, soit de l'agglomération de la population dans un espace trop restreint, soit de la conquête. Il n'y a que les individus isolés qui abandonnent le sol natal dans le seul but de chercher ailleurs des conditions plus favorables à l'emploi de leur activité, et on peut dire que ceux-là mêmes y sont encore obligés par les difficultés de vivre chez eux, les conflits politiques ou religieux, les déplacements d'industries. Dans les promenades des barbares d'un pays à l'autre, on n'obtient que le *petit acclimatement*; dans les grandes invasions, les envahisseurs ont disparu par leur fusion avec les vaincus, ou cette sélection dont parlait plus haut Herbert Spencer. Peut-être tous les faits d'acclimatement de races se réduisent-ils à la formule que nous avons citée.

« Les principaux obstacles aux essais d'acclimatement viennent, dit M. Azzésat, de l'âge de l'émigré et de la différence du climat qu'il abandonne avec celui qu'il va chercher. » Il est dangereux, en effet, de transplanter cette plante délicate aux époques d'évolution de l'enfance ou de la puberté, dans lesquelles sa vitalité est déjà si fort compromise dans le milieu même où elle est accoutumée à croître. Et, à l'âge adulte, la race ne s'acclimate, en dehors du métissage, qu'autant que le milieu nouveau ressemble au milieu natal.

« L'acclimatement d'une race transplantée ne peut se produire:

« *Naturellement*, que sur la même bande isothermique ou un peu plus au nord » (nous dirions : que dans un climat analogue).

« *Artificiellement*, que par le métissage avec les premiers occupants, métissage qui n'amène pas un véritable acclimatement, mais le remplacement de la race importée par une race nouvelle dont on ne peut préjuger la qualité et la durée. » (Azzésat.)

M. Bertillon a relevé la mortalité annuelle *aux Antilles*. Il trouve que:

Sur 1,000, les	Espagnols	fournissent	46	naissances et	30 décès,
—	Maltais	—	44	—	30
—	Italiens	—	39	—	28
—	Français	—	41	—	43
—	Allemands	—	31	—	36

D'où il résulte que l'Allemand et le Français y vont en décroissant pendant que l'Espagnol et le Maltais y prospèrent.

Au Cap, les Hollandais ne prospèrent qu'à la condition d'habiter les plateaux élevés. La population de la République transvaalique s'est accrue, dans ces conditions, pendant une période de soixante-sept ans, de 141,000, par le seul excédant des naissances sur les décès, et sans croisement. Le type hollandais ne s'est pas modifié, mais les bruns ont maintenant la coloration des Européens du Sud; ceux qui ont le teint clair sont, d'ordinaire, plus rouges qu'en Hollande. Un détail assez curieux: on remarque un embonpoint énorme chez les hommes comme chez les femmes. (Bertholon.)

Au contraire, les Anglo-Saxons se sont sensiblement transformés aux États-Unis. L'Américain du Nord, dit M. Rameau (*Bull. de la Soc. d'Anthrop.*, t. II,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

p. 615, 1861), et c'est là un fait d'observation incontestable, l'Américaindu Nord, le *Yankee*, ne donne pas la même somme de travail que l'immigrant européen; il semble en proie à une sorte d'alanguissement; il est grand, maigre, incapable de marche longue et fatigante, exposé aux maladies de poitrine et d'estomac. En fait de qualités morales, il n'en a qu'une, réellement énergique et dominante, c'est l'activité commerciale et industrielle qui est développée chez lui comme à l'état fébrile: les Américains du Sud (Caroliniens, Virginiens, etc.), mais surtout les Français du Canada, seraient beaucoup mieux conservés.

En *Australie*, M. Bertholon explique la prospérité des Anglais par la salubrité du pays due à la faible altitude des collines, qui permettent une large ventilation, et à l'eucalyptus qui pompe dix fois son poids d'eau en vingt-quatre heures.

Dans l'Australie occidentale, où on déporte encore des convicts, mais où il y a peu d'immigrants volontaires, l'accroissement ne semble dû qu'à un accroissement des naissances et la population n'en a pas moins monté de 5,293 (en 1850) à 20,260 (en 1865) et 22,743 (en 1873). Dans l'Australie méridionale, l'excédant des naissances dans la race anglaise est par an de 28,7 pour 1,000 habitants. Dans l'Australie septentrionale, la plus chaude, il naît 21 personnes pour 10 qui meurent; la proportion des enfants par ménage est de 6 à 8 et même 10 ou 12. Il se crée, en ce moment, un type néo-australien où le lymphatisme anglais paraît avantageusement modifié, mais le teint est moins rosé qu'en Angleterre et les dents tombent de bonne heure. (Bertholon.)

Le même auteur attribue à l'*activité* laborieuse une grande importance dans les questions d'acclimatement. Il explique par elle la prospérité de certaines colonies d'Allemands, dans l'*Amérique du Sud*. Au-dessus de l'embouchure de la Plata, presque sous le tropique, quelques centaines d'Allemands arrivèrent en 1829. Ils s'installèrent à São-Leopoldo. Six ans après, ils étaient 5,000; en 1854, ils étaient 11,172, dont 3,680 nés dans le pays et 7,492 immigrants, soit 33 natifs pour 67 émigrés. Santa-Cruz est une colonie semblable où les Allemands, établis en 1849 au nombre de 13, sont aujourd'hui 6,000. Dans une période de quatre années, cette population a fourni 1,516 naissances et 180 décès, soit par an 63 naissances et 7 décès par 1,000 habitants et un accroissement de 56 pour 1,000.

Tandis que nous avons vu la race norwégienne péricliter en *Islande*, comment se fait-il que la race mongole s'acclimate aussi aisément dans les contrées circumpolaires où, de leur côté, les Esquimaux vivent et se propagent avec la plus grande facilité?

Dans le type mongolique, les Chinois, ces Juifs de l'Asie, dit M. J. Rochard, sont ceux qui jouissent de la plus grande puissance d'acclimatation. Cependant, tandis qu'ils sont très-répandus dans l'Inde et dans l'empire birman, que les Anglais en ont fait, dans les Antilles et la Guyane, d'excellents colons, les Français de nos colonies n'ont pas eu à s'en louer.

Le nègre meurt partout.

M. René Ricoux a particulièrement étudié l'acclimatement en Algérie (*Contributions à l'étude de l'acclimatement des Français en Algérie*, 1874), et il est curieux de rechercher dans ce pays la répartition et l'aptitude colonisatrice des races diverses qui s'y sont introduites.

Comment se fait-il qu'aucun des envahisseurs de l'Algérie, Phéniciens, Grecs, Vandales, ne s'y retrouve, et que les Arabes y disparaissent avec une rapidité croissante? En sera-t-il de même des derniers venus, nos contemporains d'Europe?

L'enquête de M. Ricoux a porté exclusivement sur Philippeville, son pays natal. C'est un lieu mal choisi, si le paludisme y domine encore la climatologie, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous l'avons vu il y a vingt ans. Quoi qu'il en soit, le sol y est jonché de ruines romaines et les Romains s'y entendaient à coloniser.

Dans les vingt dernières années, le chiffre des décès est:

Pour les	Français, de	3,302;	celui des naissances, de	3,085
—	Italiens,	3,011	—	3,910
—	Espagnols,	4,197	—	4,784
—	Maltais,	2,947	—	3,695
—	Allemands,	5,053	—	4,161
—	divers,	3,878	—	2,944

Il y a dans ce tableau un chiffre qui nous console. Si les Allemands convoitent l'Algérie, comme personnellement nous le craignons, ils ne la coloniseront pas mieux que nous; mais il en résulte aussi que, pour ce qui nous concerne, l'acclimatement est douteux. Nous ne confondrons pas, comme certains anthropologistes, l'acclimatement avec la colonisation; mais il n'en est pas moins inquiétant de voir que les Français occupent un rang aussi inférieur, sous ce rapport. Hâtons-nous de le dire : dans les cinq dernières années, la différence des naissances aux décès est de 2,930 à 2,914; par conséquent, à l'avantage des naissances.

En résumé, les données récentes n'infirment pas les deux lois admises jusqu'ici :

1° Une race humaine habitant un pays tempéré a beaucoup moins de chances de s'acclimater en s'approchant de l'équateur qu'en s'en éloignant;

2° Certaines races du Midi, en particulier les Espagnols et les Portuguais, paraissent douées d'une facilité d'acclimatement supérieure à l'égard des pays chauds.

II. **Acclimatation.** — Nous n'avons rien de bien nouveau à ajouter à ce que l'on connaît depuis longtemps des modifications résultant du changement de climat. Mais nous insistons surtout sur ce fait, que la phase d'initiation est la plus redoutable, et il est facile d'en donner les principales raisons.

Elle est particulièrement funeste aux enfants à la mamelle qui subissent le contre-coup des troubles produits chez la nourrice, à l'arrivée comme pendant le voyage. Je n'oublierai jamais ma surprise, la première fois que l'on me parla d'un enfant mort de faim en mer. Je n'avais jamais envisagé la possibilité d'une pareille éventualité. Cependant combien elle est banale! Un enfant, superbe au départ, meurt de faim en route, parce que la mère indisposée n'a pu le nourrir.

Mais l'initiation n'est pas moins difficile à l'arrivée pour ceux d'un âge plus avancé, dont le système nerveux est subitement impressionné par les influences énervantes des pays chauds. Aussi la mortalité y est-elle excessive, à ce point que les Européens d'Égypte font élever leurs enfants ailleurs.

De tous les appareils, c'est l'appareil digestif qui souffre le plus du passage d'un climat tempéré ou froid à un climat chaud. On en pourrait trouver la raison dans la spoliation sudorale excessive engendrant à la fois la dyspepsie et l'inappétence, autant parce qu'elle tarit les sécrétions gastro-intestinales que parce qu'elle pousse à l'abus des boissons.

Elle est aussi le point de départ de cette *anémie tropicale* qui survient à la longue et dont les progrès sont en rapport avec le travail débilitant qui résume l'acclimatation.

L'alanguissement de l'innervation se révèle par d'autres symptômes, parmi lesquels la perte de mémoire, commune à tous les Européens qui ont longtemps séjourné dans les pays chauds. Cette perte de mémoire est peut-être la consé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quence de l'anémie cérébrale progressive et lente; elle n'est pas définitive : la mémoire se rétablit peu à peu au retour, dans la mesure compatible avec l'âge du sujet. Il n'est pas rare qu'à cette perte de mémoire se joignent des troubles intellectuels que l'on caractérise par cette expression bien connue du « cancrelat dans le cerveau » répondant à celle « de l'araignée dans le plafond » et que je reproduis ici, parce qu'à mes yeux, rien ne traduit mieux un fait qu'une locution populaire ou un proverbe généralement adopté.

L'initiation ne donne lieu à aucun trouble dans les pays froids pour nous autres Européens; mais, pour les nègres, elle se traduit par les effets du froid, qui chez eux engendre des troubles gastro-intestinaux souvent mortels, bien plus souvent que les troubles pulmonaires caractéristiques du travail ultérieur de l'acclimatation. D'ailleurs, ces derniers sont bien plutôt la dégénérescence tuberculeuse que les lésions inflammatoires directement produites par le froid chez le commun des hommes.

III. **Acclimatisation.** — Il n'y a pas encore d'art de l'acclimatisation. Les seuls procédés recommandables sont : le *changement de lieu*, pour lequel on peut recommander le séjour sur les hauteurs; le *croisement*, qui modifie la race (*indigénisation*); l'*assainissement* du sol, qui supprime les causes accidentelles d'insalubrité.

En dehors de ceux-là, nous ne trouvons pas autre chose à conseiller que la modification progressive du régime et des habitudes, qui est une sorte d'indigénisation. Puisque le climat chaud débilite les forces, il faut travailler modérément aux heures les plus chaudes du jour; puisque la chaleur excessive surexcite le cerveau, il faut lui épargner, à ces heures, les travaux intellectuels qui le surmènent; puisque la spoliation sudorale est une cause d'usure, il ne faut pas l'activer par l'abus des boissons; enfin, il faut régler son régime sur les besoins réels de l'organisme plutôt que sur les caprices de l'appétit : aux climats comburants, des aliments respiratoires; aux climats opposés, une nourriture moins substantielle, plus facilement assimilée, moins *échauffante*, en employant ce mot dans le sens physiologique.

3° — INFLUENCE DES QUALITÉS DE L'AIR ET DU SOL.

1° **Assainissement** et **prophylaxie** : *mer saharienne*. — Le projet du capitaine Roudaire, relatif au percement du seuil de Gabès en vue d'inonder les *chotts* sahariens et de créer une mer intérieure en Algérie, soulève une question d'assainissement qui n'a pas été résolue; mais il est intéressant de rappeler les arguments apportés pour ou contre le projet, à ce point de vue particulier.

Le général Favé, rapporteur de la commission de l'Académie des sciences chargée de l'examen du projet, ne met pas en doute les avantages hygiéniques qui résulteraient de l'établissement, au nord du désert, d'une mer intérieure, comprenant 13,230 kilomètres carrés des trois chotts. Le climat, comme la fertilité du sol, en recevrait, dit-il, la plus heureuse influence.

Il se base sur les travaux de Tyndall concernant la chaleur rayonnante. On sait que, si l'on considère la terre comme une source de chaleur, on peut admettre comme certain que 10 pour 100 au moins de la chaleur que la terre tend à rayonner dans l'espace sont interceptés par les dix premiers pieds d'air humide qui entourent sa surface. D'où M. Tyndall conclut que la suppression, pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une nuit d'été, de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère qui couvre l'Angleterre, amènerait la destruction de toutes les plantes que la gelée fait périr. D'après cela, les variations des températures nycthémérales de la région saharienne peuvent être attribuées à la sécheresse excessive du désert. Non-seulement la sécheresse de l'air du désert active le refroidissement du sol pendant la nuit, mais elle augmente la chaleur des jours.

Ces considérations s'appliquent plus particulièrement à la région des chotts algériens et tunisiens. On constate, dans cette région, jusqu'à 25 degrés de chaleur pendant le jour, tandis que le thermomètre descend à 8 degrés au-dessous de zéro pendant la nuit. C'est pour cela que les terrains compris entre les pentes sud de l'Aurès et les chotts sont si peu productifs.

Et, puisque les régions dont il s'agit approvisionnaient l'Italie sous la domination romaine, n'est-il pas naturel d'attribuer leur stérilité actuelle au desséchement des anciens lacs?

Or, le bassin des *chotts* sahariens et l'isthme de Suez sont situés à peu près sous la même latitude et jouissent d'un climat à peu près analogue. On peut admettre que l'évaporation qui se produisait sur la mer intérieure projetée serait la même que celle que l'on observe aujourd'hui sur les lacs Amers de l'isthme de Suez. On constate sur les *lacs Amers* un chiffre de 3 millimètres d'abaissement du niveau de l'eau en vingt-quatre heures par le fait de l'évaporation : c'est la moyenne générale de l'année; mais ce chiffre est au moins doublé les jours de sirocco. Telle devrait donc être l'évaporation produite à la surface de la mer saharienne. La vapeur d'eau ainsi répandue dans l'air servirait de réservoir pour la chaleur rayonnante émanée de la terre ou du soleil.

Mais un autre résultat non moins avantageux serait dû à la vapeur d'eau, qui, condensée en pluie, servirait à alimenter des cours d'eau coulant alors en permanence dans des lits qui sont actuellement desséchés pendant une grande partie de l'année. On verrait jaillir du sol, par la même cause, des sources abondantes. La vapeur d'eau, en se formant de nouveau sur le parcours des cours d'eau, étendrait son influence sur les deux versants des montagnes jusqu'à des contrées éloignées des *chotts*. Les 13,230 kilomètres carrés de surface de mer donnent 39,690,000,000 de kilogrammes d'eau (ou autant de mètres cubes) par vingt-quatre heures, enlevés par évaporation. Il y a là de quoi former bien des sources, de quoi alimenter bien des ruisseaux et des rivières.

M. Roudaire a calculé que la quantité de vapeur correspondante, répandue dans un air dont la pression serait de 76 centimètres, à 12 degrés, recouvrirait la superficie totale de la Tunisie et de de l'Algérie d'une couche d'air à demi saturé de vapeurs d'eau, qui aurait 24 mètres de hauteur. Ce calcul comprend seulement la quantité de vapeur formée en vingt-quatre heures.

M. Favé fait remarquer, à l'appui des considérations qui précèdent, que le sirocco, qui détruit la végétation en Algérie, est fertilisant pour la France, à cause de la vapeur d'eau dont il se charge en traversant la Méditerranée.

MM. Dumas et Daubrée, membres de la commission, ne se sont pas associés aux conclusions et ont fait des réserves expresses sur le fond de la question, sur la convenance, l'utilité et même la possibilité de créer cette mer saharienne. Au point de vue de l'assainissement, ils considèrent comme des hypothèses les prévisions du capitaine Roudaire. Les données scientifiques actuelles ne les autorisent pas, suivant eux.

L'adversaire le plus sérieux de M. Roudaire a été M. H. Brocard, qui conteste les calculs au point de vue de l'étendue probable de la mer future et fait ressortir l'énormité de la dépense mise en parallèle avec l'incertitude des résultats.

L'assainissement même et l'amélioration des climats et du sol ne lui paraissent pas moins problématiques. Le parallèle des conditions météoriques dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la région des lacs Amers et dans celle des chotts n'est pas justifié. Le climat des lacs Amers ne saurait être absolument analogue au climat de Biskra, et, à plus forte raison, de Tuggurt et de l'Oued-Rir. Ce rapprochement hypothétique est pourtant la base de l'évaluation de M. Roudaire.

L'isthme de Suez est situé sur le 30e parallèle et la région des chotts à 4 degrés plus au nord. De plus l'*Oued-Rir* est au loin dans les terres. Son climat est celui du Sahara; la température moyenne à Tuggurt est égale à celle de Biskra, à peu de chose près. Le climat de l'isthme de Suez offre les caractères de celui des régions brûlées par le soleil; il est cependant sous une influence maritime assez marquée. On ne saurait donc dire que l'*Oued-Rir* et l'isthme de Suez aient le même climat. L'évaporation dans les *chotts* sera donc plus grande que M. Roudaire ne le prétend.

Si l'on adopte, avec la commission, le chiffre de 39,690,000 mètres cubes d'eau évaporés en vingt-quatre heures sur la nouvelle superficie réduite, on aura pour la hauteur d'eau enlevée journellement par l'évaporation 4mm,88, soit 1m,781, chaque année. En tenant compte de l'influence des jours de sirocco, on retombe sur la moyenne de 6 à 7 millimètres, beaucoup plus près de la réalité que les évaluations de l'Académie. Les vapeurs ne se condenseront pas exclusivement sur le bassin des *chotts*, c'est-à-dire sur les monts Aurès et le Bou-Kahil. Les grands cours d'eau de l'Oued-Djeddi et de l'Oued-Itel sont à sec une grande partie de l'année, sans parler des autres thalwegs plus ou moins accusés. Le desséchement de ces rivières tient à des causes propres aux climats du désert.

Ainsi les 8,000 kilomètres de surface inondable (d'après M. Brocard), livrés à l'évaporation, ne pourront influencer sérieusement l'état hygrométrique du désert, ni la température, ni le régime des sources et des cours d'eau.

M. Naudin a opiné dans le même sens. Pour donner une idée de la masse d'eau mise en mouvement dans ces calculs, ce dernier savant fait la comparaison suivante :

« La Seine, dit-il, avec 65 centimètres de vitesse par seconde, à Paris, débite 130 mètres cubes environ; la Garonne, à Toulouse, 150 mètres cubes au moment des crues. Lorsque, par l'effet du sirocco, l'évaporation sera doublée, il faudra 900 mètres cubes à la seconde, c'est-à-dire une fois et demie la quantité d'eau qui coule dans le Rhône à Lyon, avec la même vitesse. » D'après M. Naudin, le courant de cette évaporation produirait l'érosion complète des berges du canal, l'eau se troublerait et déposerait son limon dans le canal et le bassin des chotts, et finirait par ensabler le lit du canal.

M. Roudaire a répondu à cette objection, et M. de Lesseps lui a donné l'appui de son expérience; cependant l'objection tient toujours. On pense assez généralement que l'on arriverait difficilement à combattre les causes qui ont amené le desséchement et l'ensablement des lacs dans des temps assez rapprochés de nous; et l'on n'est pas éloigné de croire, avec M. Naudin, que l'on obtiendrait, une fois les travaux exécutés, non une mer, mais un immense marais, semblable aux *chotts* actuels, une plage basse, tantôt couverte par les eaux, tantôt desséchée, source perpétuelle d'émanations marécageuses et de miasmes puludéens.

La question en est là.

Marais. *Eucalyptus.* — Le consul de Loreto (Colombie) a fait connaître récemment un arbre curieux des forêts avoisinant la ville de Mogobamba et que les naturels appellent *Tamaï caspi* ou *arbre à pluie*. Cet arbre sera peut-être utilisé un jour pour assainir les déserts analogues à celui qui vient de nous occuper.

Il a environ 18 mèt. de hauteur, quand il a atteint son développement complet; son diamètre à la base du tronc est de 1 mèt. Il est doué de la propriété

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remarquable d'absorber et de condenser avec une étonnante énergie l'humidité de l'atmosphère. On voit constamment l'eau ruisseler de son tronc et tomber en pluie de ses branches, cela avec une telle abondance que le sol avoisinant est transformé en un véritable marécage. Il possède cette propriété au plus haut degré pendant la saison d'été, quand l'eau manque aux terres chaudes; et le consul de Loreto propose de l'employer pour fertiliser les régions arides du territoire colombien.

C'est autrement qu'agit l'*eucalyptus*, arbre merveilleux dont la renommée grandit tous les jours, en raison des services qu'il a déjà rendus et de ceux qu'il est appelé à rendre quand il sera mieux connu.

Étant données les conditions qui président à la formation des **marécages** : défaut d'aération d'un sol riche en matières organiques, défaut de renouvellement de l'eau qui l'imprègne, température activant la fermentation, il semble que les plantations seules puissent réellement assainir les localités marécageuses, pourvu que la végétation y soit régularisée et contenue de manière à laisser à l'air une libre circulation qui facilite l'évaporation de l'eau à mesure qu'elle s'accumule.

L'eucalyptus répond à ce programme et possède, en outre, des propriétés aromatiques, qui semblent les antidotes naturels du miasme paludéen.

C'est un arbre de la famille des myrtacées, originaire de la Tasmanie, où il a été découvert, en 1792, par La Billardière, pendant son voyage à la recherche de La Pérouse. Son nom (*bien caché*) lui vient de l'aspect de ses fleurs, qui présentent, avant l'épanouissement, l'aspect d'une petite boule : l'éclosion s'opère par la chute d'une sorte de calotte formée par la soudure des sépales du calice.

Fig. 2. — Eucalyptus globulus.

On en distingue plusieurs variétés qui réussissent plus ou moins bien, selon les localités et les climats. Aux environs d'Alger, c'est l'*eucalyptus globulus*, provenant du continent australien et de la Terre de Van Diemen, qui réussit le mieux. C'est un des plus beaux représentants du genre. On a pu l'acclimater jusque sous le climat de Jersey, où il en existe un sujet de 30 mèt. de hauteur. Aux environs de Constantine, on en a planté, en 1869, sur les bords du lac Fezzara, qui ontdéjà atteint plus de 10 mètres.

Les terres fraîches et profondes, ni trop sèches ni trop humides, sont celles qui lui conviennent. La rapidité de sa croissance le rend éminemment propre au reboisement; on en fait des plantations nombreuses de Toulon à la frontière d'Italie; avec quelques efforts, plusieurs régions de la France, aujourd'hui déboisées, seraient, en peu d'années, couvertes de forêts. Malgré sa croissance rapide, son bois est des plus durs et des plus résistants qui existent. Il n'a de rivaux à cet égard que le tawn et le teck. Il n'a pas de nœuds, ne se fend pas et se scie facilement. Il n'est pas attaqué par les insectes et il est imputrescible

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'eau de mer comme à l'eau douce. Les steamers qui vont de la Terre de Van Diemen en Angleterre sont construits en bois d'eucalyptus. L'architecture, la menuiserie, les ponts et chaussées, la carrosserie et le charronnage sont également intéressés au développement de sa culture. Selon M. André, l'exportation de ce bois s'élevait, il y a quelques années, dans la terre de Van Diemen, à plus de 20 millions de francs. Un de ces arbres, qui avait 97 mèt. de haut et dont les premières branches se montraient à 63 mèt., a été vendu, tout débité, 6,140 francs.

Les propriétés fébrifuges de l'eucalyptus globulus ont été mises en évidence dans un article très-complet du *Journal de pharmacie et de chimie* dont nous donnons la substance.

En Espagne, on l'appelle, dans le vulgaire, l'*arbre à fièvre*. M. Cloez a trouvé dans les feuilles une essence oxydée qu'il a désignée sous le nom d'*eucalyptol*, d'une odeur aromatique, fragrante, agréable et spéciale, rapprochée par les uns de celle du camphre, par les autres de celle de la rose ou de la lavande. Respirées en trop grande quantité dans un espace confiné, les vapeurs pourraient déterminer des phénomènes d'intoxication comparables à ceux qui résultent du séjour dans une chambre récemment peinte à l'essence de térébenthine ou dans laquelle se trouvent des bouquets à fleurs très-parfumées.

Les feuilles et les autres organes de la plante, quoique mieux supportées à l'ingestion, ont des propriétés physiologiques analogues à celles de l'essence : irritation des voies digestives, symptômes congestifs, agitation, accélération de la respiration et du pouls, fièvre, etc.

Tous les rapports sont affirmatifs sur la vertu fébrifuge des différentes préparations. Les insuccès sont rares.

M. Gubler a émis l'hypothèse que l'essence d'eucalyptus contribue à maintenir l'économie dans un état d'excitation convenable pour résister à la mauvaise influence du milieu et sert aussi à paralyser ou à détruire l'activité de la cause pathologique d'origine animale ou végétale. Tel est peut-être aussi l'un des moyens d'action des forêts d'eucalyptus, pour assainir les contrées sur lesquelles elles s'étendent; car il est de notoriété que les fièvres intermittentes ne se montrent jamais dans ces régions privilégiées, tandis qu'elles déciment les populations australiennes dans les localités humides et chaudes où manque cette précieuse espèce végétale. On peut donc admettre, sans trop s'éloigner du domaine des faits, que les émanations aromatiques des groupes d'eucalyptus neutralisent les effluves des marais avoisinants; mais il est également probable que les dépouilles de leurs feuillages et de leur écorce, toujours en desquamation comme celles du platane, assainissent les eaux où baignent leurs pieds, et dont on peut boire impunément, au dire des voyageurs, tandis qu'il serait imprudent d'user d'autres eaux stagnantes dans les mêmes régions.

N'y a-t-il pas là, demanderons-nous à notre tour, une de ces actions mystérieuses de la nature, de celles qui se passent sous l'influence des ferments, aussi bien en ce qui concerne l'action désinfectante des débris d'eucalyptus et des plantes mêmes sur l'eau des marécages, qu'en ce qui concerne leur action antimiasmatique ou modificatrice de l'infection déjà produite sur l'organisme humain? Nous aurons à y revenir tout à l'heure. Mais il y a dans les qualités culturales de l'eucalyptus d'autres ressources qu'il est facile de pressentir.

M. Ferdinand Barrot a fait semer, en 1865, des milliers de plants d'eucalyptus dans l'ancien domaine de Salluste, qu'il possède aux environs de Philippeville. Après six années d'existence, un arbre isolé avait atteint 1 mèt. de circonférence au tronc et une hauteur de 18 mèt. D'autres arbres avaient 16 mètres de hauteur et 1^{m},10 de circonférence, mesurés à 1 mèt. au-dessus du sol. La hauteur moyenne des arbres d'une allée était de 15 mèt. avec près de 1 mèt. de circonférence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'eucalyptus globulus peut atteindre jusqu'à 80 mèt. de hauteur sur 20 mèt. de circonférence. Il peut croître de 4 à 6 mèt. chaque année.

Les semis d'un an, plantés au mois de mai, dans les cultures du Dr Gimbert, à Cannes, sur un terrain propice, atteignent 6 mèt. de haut, en décembre suivant. Dans presque toutes les villes des Alpes-Maritimes, les eucalyptus, âgés de sept à huit ans, ont une hauteur de 20 à 25 mèt. L'arbre est très-élégant.

Il y a là, dit un écrivain de la *Liberté*, une source de richesses digne des plus sérieuses considérations; et l'hygiène n'y est pas seule intéressée; voilà pourquoi nous faisons volontiers ressortir ces avantages.

Les futaies ordinaires, en France, sont coupées, en moyenne, tous les cent ans. L'eucalyptus pouvant donner cinq coupes durant cette période, c'est-à-dire une tous les vingt ans, on voit que la valeur des forêts serait quintuplée par la culture de cet arbre. Un hectare planté en eucalyptus, si l'on réduit l'écartement des lignes à 6 mèt. et celui des arbres dans cette ligne à 3, contiendra cinq cents arbres. Si l'on a bien opéré, tous auront un diamètre de 20 centim. au-dessus du sol au bout de trois ans. Les bois de cette dimension sont propres à de nombreux emplois dans le charronnage et seront vendus 5 francs pièce. Ainsi la première éclaircie produirait 2,500 fr. à huit ans, le reste de la plantation aura les dimensions propres aux travaux des chemins de fer, et chaque arbre pourra atteindre le prix de 20 francs. Un hectare aura donné, en huit ans, d'après M. Trottier, un produit brut de 6,200 fr. M. Carlotti, d'Ajaccio, a compté que si l'État plantait une grande partie de la Corse, à la fin de la huitième année, la plantation donnerait un bénéfice net de 1,295,000 francs.

On conçoit, ajoute notre auteur, que de vastes plantations d'un arbre aussi précieux puissent rapidement envahir et couvrir les sols marécageux préalablement desséchés et les mettre dans des conditions de nature à empêcher désormais la production des miasmes. Il s'opposerait, en effet, à l'action du soleil sur la terre, pomperait toute l'humidité de cette dernière et absorberait dans le sol les éléments d'une végétation parasite et malsaine. Sur un terrain naguère inculte et pestilentiel, on aurait, au bout de dix à douze ans, une forêt puissante et généreuse.

Au reste, l'enquête récente à laquelle s'est livrée, sous la direction de M. le Dr Bertheraud, la Société des sciences physiques et naturelles d'Alger, ne laisse plus de doutes à cet égard. Les vertus hygiéniques de l'eucalyptus, la disparition des fièvres et même des moustiques dans les régions plantées, sont attestées à Tuggurt par M. Ben-Sulah, à Zérazilda par M. Beaumont, au lac Fezzara par M. Rivière. Les plantations, considérables du reste, faites à la Maison-Carrée à El-Alea, à Aïn-Taya, à la Réghaïa, à la Rassauta, au moulin de Sainte-Corinne, au Gué de Constantine, au pénitencier et au monastère de l'Harrah, ont produit les mêmes effets. Le Dr Païn déclare qu'en multipliant davantage les plantations, on arriverait à annihiler complètement les influences morbides dues aux émanations paludéennes, dans des contrées où, jusqu'à ce jour, chaque naissance était compensée par un décès.

Aujourd'hui, et depuis six à sept ans, — écrit, à la date du 15 mars 1876, M. Jagerschmidt, propriétaire à Rhaouch-Moulats, — sous l'influence des eucalyptus plantés en grand nombre, je n'ai plus à constater chez moi un seul cas de fièvre pernicieuse : les fièvres simples sont elles-mêmes très-rares. Les moustiques et surtout les moucherons qui, dans le commencement de mon installation, menaçaient plus encore que les fièvres de me faire quitter la place, ont à peu près disparu. Les sauterelles elles-mêmes, à la dernière invasion, ont paru, au grand scandale de mes voisins, respecter ma propriété, obligées qu'elles étaient dans leur vol de surmonter l'altitude de mes massifs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de s'abattre à 460 ou 500 mèt. plus loin. Aujourd'hui, enfin, mon personnel, exclusivement européen, est bien portant et ne m'abandonne plus comme autrefois pour aller mourir à l'hôpital de Blidah.

Les faits signalés par M. le Dr Bernard ne sont pas moins concluants.

D'après une statistique dont M. Bertheraud rapporte les détails, on peut évaluer approximativement à quinze cent mille pieds, au moins, le nombre des arbres de cette espèce plantés en Algérie depuis dix ou douze ans. En multipliant ce genre de plantations dans les exploitations rurales actuelles, et en se servant de la même essence pour couvrir les exploitations nouvelles, on arrivera certainement à débarrasser une partie de l'Algérie des fièvres paludéennes qui effraient les colons et arrêtent l'essor de la colonie.

Là se borne à peu près ce que nous avons à dire des procédés nouveaux d'assainissement des localités marécageuses. Ce n'est pas que les travaux entrepris dans ce but se soient ralentis : le desséchement du lac Fucino dans l'Italie centrale, commencé en 1854 sur le plan primitif des ingénieurs romains et terminé en 1876, est une œuvre gigantesque; en France, dans les landes de Gascogne en particulier, l'agriculture et l'hygiène continuent à reconquérir peu à peu les terrains qu'on avait laissé envahir par les sables. Mais nous ne voyons pas que l'on ait innové dans l'emploi des moyens usités : utilisation des déclivités du sol pour diriger les eaux stagnantes vers des cours d'eau naturels, des puits absorbants ou des réservoirs; transformation en étangs des marais qu'on ne peut assécher; drainage disséminant méthodiquement ou facilitant l'écoulement des eaux dans un sous-sol perméable; atterrissement par le colmatage, le terrement, le warpage; enfin, épuisement de l'eau stagnante par les machines.

Un jour viendra peut-être où la généralisation du *labourage à la vapeur* activera cette transformation lente des marais en régions cultivées; nous avons, il y a quelques années, concouru activement à une campagne entreprise dans ce but. L'auteur du projet, un rêveur, si l'on veut, mais un homme d'une ténacité remarquable, est mort littéralement sur le pavé de Paris. Son entreprise était grandiose et nous ne désespérons pas de la voir reprendre quelque jour par une société sérieuse disposant de grands capitaux, qui ne feraient pas défaut le jour où l'État interviendrait par une garantie raisonnable qu'il ne refuse pas à d'autres essais. Mais la question dont il s'agit met en jeu d'autres intérêts que ceux que nous sommes chargé d'exposer ici, et nous n'insisterons pas davantage pour le présent.

Eaux d'égout. — Le problème de l'assainissement des fleuves et des rivières pollués par les eaux d'égout est connexe de celui que nous venons de traiter. Tel qu'il est posé de nos jours, à Paris surtout, il est complexe, et chacune des questions qu'il embrasse a besoin d'être envisagée séparément.

Quelle est l'influence sur la santé publique des eaux fangeuses provenant des égouts?

Quel est le meilleur mode de désinfection et d'utilisation des produits de vidange?

L'hygiène peut-elle encourager l'emploi des eaux d'égout en agriculture?

C'est en Angleterre que ces questions ont été discutées avec le plus d'ardeur. Mais l'enquête instituée à Paris pour l'appréciation des résultats obtenus dans la plaine de Gennevilliers et de l'opportunité d'étendre à d'autres localités les mesures appliquées dans celle-ci; cette enquête, disons-nous, élucide le problème d'une manière assez complète et assez générale pour que nous puissions nous borner à l'analyse des travaux qu'elle a consignés, en faisant, toutefois, la réserve des conditions plus ou moins favorables à l'épuration, à l'irrigation,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'écoulement ultérieur des eaux que présentent le sol et le sous-sol dans les localités intéressées. Ici, un drainage méthodique sera nécessaire; là, il y aura lieu d'exiger une clarification préalable; ailleurs, comme à Londres, s'introduira la question d'une canalisation coûteuse pour porter les eaux vannes sur des terrains éloignés, faute d'en trouver à proximité de favorables à l'irrigation; ailleurs, enfin, comme à Reims, il sera facile de pratiquer, à peu de frais, l'épuration préalable des eaux d'irrigation parce que l'on trouverait à portée, dans le sol même, les éléments de cette épuration.

Avant d'analyser les travaux de cette remarquable enquête, il nous paraît utile d'exposer en quelques mots l'état actuel de la canalisation souterraine et l'origine des eaux d'égout dans certains centres populeux et manufacturiers. L'utilisation ultérieure des eaux fangeuses n'est, en effet, qu'un corollaire du problème. Avant tout, s'imposait aux édilités urbaines la nécessité de débarrasser les maisons privées et la voie publique des immondices, des détritus d'usines, des eaux pluviales; l'égout s'offrait tout naturellement pour centraliser, pour ainsi dire, tout le système de nettoyage et colliger tous les débris; mais les cours d'eau où l'égout débouchait se sont trouvés bientôt pollués d'une manière inquiétante et les riverains ont dû sommer les municipalités urbaines de les débarrasser de cette cause d'infection; c'est alors qu'il a fallu aviser aux moyens d'épurer sur place les eaux fangeuses, les matières des fosses d'aisance, les débris d'usine, etc.; en l'absence de tout procédé réellement efficace, on s'est demandé s'il n'y avait pas lieu de livrer à l'agriculture ces engrais féconds qu'elle réclamait depuis si longtemps; on a cherché de quelle manière on pourrait assurer sans danger cette utilisation agricole; la presqu'île de Gennevilliers a été l'un des champs d'expérience où l'on s'est entouré de toutes les garanties imaginables; enfin, l'expérience ayant réussi, la ville de Paris a voulu l'étendre et projeter sur une partie des terrains qui bordent la forêt de Saint-Germain, la totalité de ses eaux d'égout, en offrant le bénéfice de l'engrais aux communes situées sur le parcours du canal à construire.

C'est à ce sujet que les communes en question, croyant leurs intérêts commerciaux compromis en même temps que la salubrité, ont émis des protestations partielles qui ajournent indéfiniment peut-être l'application en grand du principe.

Nous croyons donc utile de faire passer successivement le lecteur par les différentes étapes de la question.

Les égouts. — On est généralement d'accord sur ce point que les égouts ne doivent évacuer que des produits liquides et qu'il faut enlever directement toute autre espèce d'immondices ou de détritus; d'autre part, les pluies étant insuffisantes pour diluer les matières livrées aux égouts, il devient nécessaire de combiner, dans les villes, la canalisation des égouts avec les distributions d'eau; enfin, on a songé partout à faire passer dans les égouts les conduites de gaz, les fils télégraphiques, les réseaux souterrains de toutes sortes établis pour assurer les communications urbaines et tous les raffinements de la civilisation actuelle.

De là des complications que le système si perfectionné des égouts de Paris n'a pas lui-même entièrement aplanies. Mais le point principal est, en somme, l'assainissement des habitations.

C'est en Angleterre que cette partie de la question a été le mieux comprise. Non-seulement chaque maison de ville a sa canalisation particulière embranchée sur l'égout pour y évacuer : 1° les eaux pluviales; 2° les eaux ménagères; 3° les produits des cabinets d'aisance; mais chacune de ces villas qui font partie du *home* anglais est aménagée de la même manière et les égouts collecteurs ont des ramifications sous toutes les routes qui desservent les centres populeux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les résidus de fabrique doivent partout être concentrés dans l'égout; mais beaucoup de centres industriels ont cru devoir leur imposer la clarification préalable. C'est ce qui a lieu en Angleterre.

La suppression des fosses est partout décidée en principe. A Londres, trois cent mille ont disparu en dix ans.

A Paris, les grands égouts (1) reçoivent les conduites d'eau, les fils télégraphiques, les tuyaux de la poste pneumatique, malgré les craintes exprimées relativement à la section trop grande qu'il faudrait donner aux égouts pour assurer ces divers services, à la détérioration possible de ces fils ou de ces tuyaux dans les surcharges de l'égout, à l'inconvénient des courants d'air et des oscillations de température dans les égouts, etc.

Seules, les conduites de gaz sont exclues des égouts, à cause des explosions possibles, bien qu'à Londres on les ait admises dans les égouts récents (quai de la Tamise, viaduc d'Holborn), qui ont deux étages et dont les conduites accessoires occupent l'étage supérieur isolé du parcours des eaux fangeuses.

Il y a, sans doute, bien des inconvénients aussi à l'enfouissement des conduites de gaz dans le sol; aussi doit-on encourager la recherche des palliatifs du genre de celui proposé récemment par un ingénieur belge de plonger les conduites dans une rigole ménagée le long et à la partie inférieure de l'égout sous une hauteur d'eau de 10 à 12 centim. La pression étant supérieure à celle du gaz dans les conduites devait empêcher les fuites.

Les ingénieurs se préoccupent encore de la recherche des moyens efficaces pour prévenir les infiltrations à travers les parois de l'égout, les exhalaisons auxquelles sont exposées les habitations privées, pour assurer la salubrité des galeries par l'écoulement régulier des matières et le renouvellement de l'air confiné, etc.

Les réseaux dont l'étude est la plus intéressante sont ceux de Londres, Bruxelles et Paris. Les modernes n'ont rien à envier sous ce rapport aux anciens, qui avaient à leur disposition des peuplades d'esclaves et dont les gigantesques travaux ont été cependant surpassés par les nôtres.

A Londres, le réseau d'égouts manque d'uniformité; il n'est pas systématique. Chaque partie a été successivement construite par des compagnies distinctes et à des époques différentes, et il n'existe pas dans cette ville une administration qui centralise toutes les attributions municipales. Cependant le *Metropolitan Board of Works* a centralisé le service des grands collecteurs de chaque rue sous la direction de M. Bazalgett.

Les branchements principaux seuls sont accessibles à l'homme; pour les autres, on s'est contenté de conduites tubulaires en métal émaillé ou en poterie vermissée. Cependant cette canalisation rend là plus de services qu'ailleurs; partout elle reçoit, non-seulement la totalité des eaux pluviales et ménagères, mais aussi toutes les matières fécales qui s'y déversent directement, les fosses fixes et les autres réceptacles n'existant presque plus à Londres.

Environ les deux tiers des égouts sont en poterie; le reste est en maçonnerie, de section ovoïde, ayant des dimensions comprises entre $0^m,60$ sur $0^m,90$ et $0^m,75$ sur $1^m,10$. Les tuyaux sont en grès émaillé, d'un diamètre allant de $0^m,15$ à $0^m,45$. Ils sont assemblés à frottement doux. Le tuyau qui dessert chaque habitation particulière a $0^m,20$; il est pourvu de tubulures obtenues au moulage; il repart de l'habitation sur une inclinaison de 1 mèt. à $1^m,50$ pour 100 et débouche sur un conduit qui entraîne tous les produits d'un groupe de maisons en

(1) Nous empruntons ces détails à l'*Étude sur les égouts* publiée par Ch. Terrier dans le *Journal d'Hygiène*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recevant sur son parcours les liquides de l'évier, les matières du water-closet, les eaux des cours et les pluies des toits. Des fermetures, dites siphons hydrauliques, empêchent les exhalaisons.

Les branchements en poterie sont toujours en charge, c'est-à-dire qu'ils sont complétement remplis par les matières qu'ils doivent porter aux collecteurs. Ceux-ci ont une longueur énorme exigée par la nécessité de porter assez loin dans la Tamise tous les détritus, pour qu'ils ne puissent être ramenés en ville par la marée montante.

A Londres, il y a trois de ces collecteurs et un émissaire; ils sont tous couverts et ont un développement de 132 kilomèt. La vitesse du liquide qui les parcourt a été réduite au minimum, parce que, sur certains points, on a dû recourir à des machines élévatrices pour remonter le niveau des matières et augmenter la pente. L'expérience a démontré que la vitesse la plus convenable est de 2/3 de mètre par seconde; on l'obtient avec une pente uniforme de $0^m,20$ par kilomèt. L'émissaire a 9 kilomètres.

Les Anglais admettent, pour déterminer la quantité du liquide, une moyenne de 142 litres par habitant et par jour, ce qui fait un total de 400,000 mètres cubes, dont 285,000 pour la rive nord. Ils ont pris de plus une marge de près de 25 0/0 en prévision de l'accroissement probable de la population; elle élève le chiffre ci-dessus à un demi-million de mètres cubes auxquels il a fallu ajouter une masse d'eau de pluie du triple. A Paris, le rapport des eaux pluviales aux liquides est trois fois moins fort qu'à Londres : ce rapport dépend de la densité de la population et du régime pluvial de la région.

Pendant douze jours de l'année, ces collecteurs ne suffisent pas. Pour cette éventualité, on a ménagé des débouchés momentanés que l'on retrouve à Paris.

Sur chaque rive de la Tamise, il existe trois collecteurs. Dans la dernière partie, l'émissaire comprend trois canaux : un pour chaque collecteur. Ils sont disposés de façon à pouvoir se suppléer les uns les autres pour prévenir les surcharges sur la rive droite, les trois bouches arrivent au rivage le long des côtés d'un réservoir où l'on peut à volonté opérer des décharges.

Le réseau de *Bruxelles* est calqué sur le réseau londonien, quant à la destination; il l'est sur celui de Paris, quant à l'exécution. Les égouts ne sont pas accessibles, en général, ce qui a moins d'inconvénients qu'à Londres, sur les pentes assez fortes qui empêchent les obstructions. Les conduits sont en maçonnerie, pour la plupart; l'émissaire, d'une longueur totale de 5 kilom., se divise, pour traverser la ville, en deux branches parallèles comprises dans un même massif de maçonnerie dans lequel est ménagée une double galerie où se trouve enfermée la rivière la Senne. Sur ce massif a été établie une voie magistrale qui coupe Bruxelles du nord au sud.

Les collecteurs ont une pente uniforme d'un demi-millimètre par mètre.

Aucune de ces canalisations ne peut être comparée à celle de Paris, où les ouvriers peuvent circuler partout pour surveiller le curage. Nous suivrons encore M. Terrier dans l'exposé qu'il en fait.

Les canaux ont une hauteur qui n'est jamais moindre de $1^m,80$ pour les égouts publics, $1^m,50$ pour les branchements particuliers, sur 1 mètre de largeur, avec un profil droit à la partie inférieure duquel se fait l'écoulement. Ils sont en maçonnerie.

L'égout collecteur, le plus grand ouvrage de ce genre qui existe au monde, disait M. Haussmann avec un légitime orgueil, va jusqu'à Asnières. Il a $4^m,40$ de la clef au fond de la cunette et $5^m,60$ d'une paroi à l'autre.

Toutes les galeries communiquent à la rue par des branches de décharge, toujours ouvertes, très-multipliées, et par des puits de descente, placés de 50

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en 50 mètres et munis d'échelles droites en fer pour le service des égoutiers.

Cette belle canalisation touche à son terme; elle a un développement total de 1,000 kilomètres. Le curage s'y fait par un bateau-vanne maintenu par deux guides mobiles ou, dans les petits égouts, par des chasses d'eau et à bras d'hommes. Pour les galeries de type moyen, le curage a lieu par le moyen d'un wagon-vanne qui roule sur deux rails fixés aux arêtes supérieures des banquettes.

Ce bateau et ce wagon sont porteurs, à leur avant, d'une vanne mobile ayant le gabarit de la cunette et pouvant être abaissée ou relevée. Dans la première position, lorsqu'on lance dans les galeries de l'eau en quantité suffisante, les immondices, en s'accumulant au-devant de la vanne, forment un obstacle au courant dont l'impulsion finit par entraîner en avant les immondices et le bateau, jusqu'à ce que les mêmes causes reproduisent les mêmes effets.

Le curage du siphon, qui fait franchir la Seine aux matières des égouts de la rive gauche, s'opère au moyen d'une boule de sapin flottante qui chemine en s'appuyant à la partie supérieure du siphon. Quand un obstacle se présente, l'eau s'accumule devant la boule et la pousse en avant.

Dans l'égout d'Asnières, dit M. Mille, où l'on circule librement sur des banquettes aussi propres que des marches d'escalier, où l'on est éclairé comme dans un atelier de manufactures, où l'on est averti par des signaux transmis à 3,000 mètres au moyen de cornets de cuivre, un ouvrier cure le canal rien qu'en manœuvrant une vanne et en laissant descendre son bateau au fil de l'eau.

Les branchements qui mettent les maisons en communication avec l'égout sont établies sur un type analogue. Leurs dimensions sont de $2^{m},30$ sur $1^{m},30$; ils avancent avec la plus grande pente possible jusqu'à l'aplomb du mur de façade, et se raccordent avec l'égout à $0^{m},15$ en contre-haut du radier. Quand les propriétaires demandent qu'il soit prolongé plus loin, on place une grille. Le cas est rare et la dépense est déjà si grosse qu'un vœu a été émis pour que cette galerie puisse être remplacée par un tronçon d'égale longueur de canalisation circulaire. C'est ce qui existe à Lyon.

La *vidange* s'opère au moyen d'une fosse étanche, munie d'un appareil diviseur qui sépare les solides des liquides. Un tuyau envoie directement les premières à l'égout. Les autres sont retenues dans des vases cylindriques en fer-blanc (*tinettes*) dont l'enlèvement est rapide et facile. La fosse est munie d'un tuyau d'évent qui s'élève parallèlement au tuyau de chute jusqu'au-dessus du comble de l'édifice et dessert les cabinets d'aisance convenablement tenus. Le siége est établi sur une cuvette en porcelaine ou en fonte émaillée, fermée à sa partie inférieure par une valve (*bascule*) automatique ou non, qui ouvre en s'abaissant le tuyau d'un réservoir d'eau destinée au nettoyage de la cuvette.

Il serait à souhaiter que la vidange des fosses pût se faire par une voie souterraine menant à l'égout, et que la ventilation fût rendue plus efficace, en rapprochant le tuyau d'évent des cheminées (Ch. Terrier).

Il s'en faut que toutes les villes de France soit aussi libéralement pourvues. Marseille est dans des conditions déplorables. Montpellier, Béziers, Roubaix, Lille, sont dans le même cas. M. Ch. de Freycinet (*De l'assainissement industriel et municipal en France*) établit qu'à Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes, la proportion des rues sans égouts varie de la moitié au tiers; Lille, Strasbourg, Toulouse, sont encore dans des conditions plus médiocres; Rouen n'a qu'une longueur d'égouts égale au quinzième de ses rues; Mulhouse, Rennes, Arras, Limoges, sont encore moins bien favorisées. Le lecteur trouvera de plus amples détails sur les égouts dans l'exposé méthodique que M. Fonssagrives en a donné dans son *Hygiène des villes*.

Pollution des cours d'eau. — Parmi les documents scientifiques ou administratifs qui se rapportent à la pollution des cours d'eau par l'apport des égouts,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous choisissons le rapport rédigé par M. Alf. Durand-Claye, au nom d'une commission nommée à Paris, le 22 avril 1874, pour rechercher les mesures propres à remédier à l'infection de la Seine.

En amont de Paris, dans la traversée de la capitale, la Seine présente un aspect satisfaisant, au moins à la simple inspection superficielle. En un certain nombre de points, répartis sur les deux rives, des filets d'eaux impures sortent de divers établissements industriels ou des égouts de la banlieue et même des égouts de Paris non encore réunis aux collecteurs, mais ces filets sont rapidement noyés dans la masse du fleuve. Les poissons vivent dans toute sa largeur; des végétaux d'ordre élevé poussent sur les berges; le fond de la rivière est formé de sable blanc. Pendant les chaleurs et les sécheresses on peut constater l'état relativement satisfaisant de la Seine dans tout le parcours.

En aval du pont d'Asnières, la situation change brusquement. Sur la rive droite de la Seine se trouve le débouché du grand collecteur de Clichy.

Un courant considérable d'eau noirâtre sort de ce collecteur et s'épanouit en Seine en formant une courbe parabolique. Cette courbe occupe une étendue variable dans le courant; en temps ordinaire, elle tient environ la moitié de la largeur du fleuve: en temps de pluie d'orage, elle se rapproche de la rive gauche. Cette eau est d'un aspect répugnant; elle est chargée de débris organiques de toute sorte : légumes, bouchons, poils, cheveux, cadavres d'animaux domestiques, etc. Elle est ordinairement recouverte d'une couche de matière graisseuse qui, suivant la direction du vent, vient s'accumuler sur une rive ou sur l'autre. Une vase grise, mélangée de débris organiques, s'accumule le long de la rive droite et forme des bancs d'atterrissement qui, à certaines époques de l'année, présentent des saillies considérables hors de l'eau et ne disparaissent que grâce à de coûteux draguages. Cette vase descend jusqu'au thalweg du fleuve; elle est le siége d'une fermentation active qui se traduit par des bulles innombrables de gaz venant crever à la surface de l'eau; pendant une grande partie de l'année, ces bulles atteignent jusqu'à 1 mètre et 1^{m} 50 de diamètre. Elles entraînent la vase en s'en dégageant et amènent à la surface des matières noires et infectes qui cheminent ensuite à découvert avec le courant. Le passage d'un bateau soulève des flots d'écume et crée une véritable ébullition qui dure quelques minutes dans le sillage. L'altération se généralise ainsi d'année en année en aval du fleuve. Aucun être vivant, aucun poisson, aucune herbe verte ne se rencontre dans le bras droit; dans le bras central, le poisson commence à apparaître et se retrouve dans le bras gauche. Les jours de grande pluie d'orage, lorsque le courant de l'eau d'égout envahit toute la largeur de la Seine, les poissons peuvent être accidentellement détruits, même dans les parages qu'ils fréquentent habituellement, par suite de l'infection générale et temporaire du fleuve.

La vase atteint à Clichy des épaisseurs de 2 à 3 mèt. Elle n'a plus que 65 cent à Saint-Ouen. Aux premières maisons de Saint-Denis, des résidus d'usines accroissent l'infection; mais cette action est peu de chose à côté de celle du collecteur départemental qui débouche à quelque distance en aval. La rivière du Croult, qui débouche en Seine entre Saint-Denis et Épinay, ajoute son contingent d'eaux industrielles à l'afflux de l'égout. D'Argenteuil au barrage de Bezons, la Seine présenteun aspect satisfaisant; mais, au niveau du barrage, l'eau infecte paraît à la rive gauche. Au-delà de Marly, l'intensité de coloration diminue graduellement. Ce n'est qu'à Meulan que toute trace extérieure d'infection a disparu.

Au point de vue chimique, les eaux fangeuses produisent en Seine deux effets distincts : les matières minérales toutes formées, qu'elles contiennent à l'état de suspension ou de dissolution, encombrent le lit du fleuve et altèrent sa com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

position normale par simple mélange; l'enlèvement mécanique des dépôts et la seule dilution par le courant des substances dissoutes suffiraient, à la rigueur, pour faire disparaître cette altération. Mais, lorsque les eaux affluentes contiennent des matières organiques, animales ou végétales, lorsqu'en même temps la vitesse est peu considérable, comme en Seine, le fleuve devient lui-même le siége de décompositions multiples qui altèrent ses eaux de manière à compromettre la salubrité publique.

Les matières organiques se transforment, en effet, dans le fleuve même, en acide carbonique, eau, carbures d'hydrogène, ammoniaque, acide sulfhydrique et substances minérales diverses. Cette transformation implique toujours une absorption d'oxygène emprunté aux gaz dissous dans l'eau et d'une production de corps minéraux azotés. Tant que les matières organiques azotées sont abondantes, l'eau est absolument viciée, susceptible de fermentation, impropre à un usage quelconque, fût-ce même à l'arrosage des voies publiques. Lorsque la fermentation est achevée, lorsque les matières organiques sont toutes passées à l'état de matières minérales, inoffensives par elles-mêmes, les eaux présentent à la fois une diminution dans l'oxygène dissous et une disparition des matières organiques azotées, remplacées par des matières minérales azotées, par l'ammoniaque. Les eaux deviennent alors propres à la plupart des usages courants; elles peuvent rester quelque temps pauvres en oxygène, mais l'absence d'oxygène est une conséquence et non un caractère parallèle à la fermentation; une simple action mécanique, telle que le mouvement dû au courant ou aux chutes des barrages, peut ramener progressivement les eaux à leur état normal et les rendre enfin réellement potables.

Les dosages ont, en effet, démontré que l'eau est profondément altérée par des matières organiques fermentescibles dans toute la largeur de Clichy à Saint-Ouen, tout le long de l'île Saint-Denis, comme entre Bezons et Marly; que, dans ce dernier parcours, elle est encore chargée de matières azotées minérales; qu'en outre, cette eau, dépouillée progressivement de son oxygène jusqu'à l'extrémité de l'île Saint-Denis, conserve une aération absolument insuffisante jusqu'à Marly et au delà, et n'arrive à une bonne qualité que vers Meulan.

En somme, entre Clichy et l'extrémité de l'île Saint-Denis, en amont d'Argenteuil, l'eau de Seine, dans le bras qui reçoit les collecteurs, est absolument impropre à un usage domestique quelconque ; elle renferme des éléments fermentescibles prêts à entrer en décomposition et à répandre l'infection; l'oxygène dissous a presque totalement disparu. Entre Argenteuil et Marly, sur le bras gauche, l'eau devient moins impure, et, au point de vue chimique, elle est susceptible de se prêter à une grande partie des usages courants auxquels peuvent la consacrer les riverains; sans être impropre à l'alimentation, elle a encore une aération suffisante et est chargée d'une assez forte proportion de substances minérales azotées. Au-delà de Marly, l'amélioration est progressive.

Les gaz dégagés présentent une proportion pour 100 de : hydrogène protocarboné, 72,88; acide carbonique, 12,30; oxyde de carbone, 2,54; acide sulfhydrique, 6,70; divers, 4,58.

Comme on le voit, le gaz est constitué en majeure partie par l'hydrogène protocarboné (gaz des marais).

Outre les éléments asphyxiants (hydrogène carboné, acide carbonique), il renferme des éléments toxiques (oxyde de carbone et acide sulfhydrique). Cependant la majorité de la commission n'a pas cru que ces gaz dussent être véritablement nuisibles, dilués qu'ils sont immédiatement dans une masse d'air considérable. De fait, rien n'est venu démontrer leur action nocive. (Alf. Durand-Claye.)

Épuration. — Les systèmes proposés pour remédier à cet état de choses ont été nombreux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En premier lieu se présentait le *draguage*. Les collecteurs versent en Seine, par an, 150,000 tonnes de matières solides, soit un volume vaseux de 200,000 à 300,000 mèt. cubes. Les parties les plus lourdes forment les bancs qui émergent périodiquement et que le service de la navigation enlève chaque année dans une proportion moyenne de 66,000 mèt. par an. Ces opérations exécutées sur les saillies des bancs d'atterrissement, appliquées, comme on le voit, à des cubes inférieurs à l'apport annuel des collecteurs, ne peuvent éviter le comblement des bas-fonds et l'encrassement progressif du lit du fleuve, comme le prouvent l'extension et l'accroissement annuel des phénomènes de fermentation dans les profondeurs mêmes du courant, pollué à la surface par les matières fermentescibles dissoutes. Le draguage n'est donc qu'un palliatif insuffisant.

Quant aux projets de prolongement des collecteurs jusqu'au confluent de l'Oise ou jusqu'à la mer, ils ne font que reculer la difficulté. La dilution des eaux d'égout par un apport plus considérable d'eau pure dans les collecteurs ne ferait qu'étendre l'infection sur un espace plus considérable. Nous n'avons d'ailleurs aucun motif de nous y arrêter.

Les autres modes d'épuration des eaux charriées par les collecteurs ont été étudiés par M. Schlœsing dans le rapport remarquable annexé à l'enquête.

Suivant M. Schlœsing, les matières qui souillent les eaux d'égout se divisent en matières insolubles ou solides (organiques ou minérales), et matières solubles et dissoutes (organiques ou minérales).

En général, la nature et les proportions de ces matières sont très-variables : elles dépendent des genres d'industries et des habitudes des populations, de l'organisation des services de la voirie, du mode de vidange adopté, de la quantité d'eau distribuée dans les maisons et sur la voie publique.

A Paris, voici le débit annuel et la composition moyenne des eaux des deux grands collecteurs de Clichy et de Saint-Denis :

I. — *Collecteur de Clichy.*

Débit en vingt-quatre heures : 216,000 mètres cubes,

Matières dans un mètre cube.	*minérales*	solubles,		0k,682
		insolubles,		1 ,392
	organiques	*solubles*	azote déduit,	0k,322
			azote	0 ,029
		insolubles	azote déduit,	0k,714
			azote,	0 ,024
Total des matières		minérales,		2k,075
		organiques,		1 ,089
Total.				3 ,164

II. — *Collecteur de Saint-Denis.*

Débit en vingt-quatre heures : 43,200 mètres cubes.

Matières	minérales,		1k,378
	organiques	azote déduit,	1 ,378
		azote,	0 ,140
Total.			3 ,461

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces éléments divers ne sont pas également insalubres.

La constitution *minérale* de la Seine (qui ne reçoit des égouts aucune des substances vénéneuses provenant des résidus industriels que ces conduits charrient dans d'autres localités) n'est pas, dit M. Schlœsing, sensiblement modifiée par les apports des collecteurs. L'ammoniaque augmente, du pont de Bièvres à Saint-Denis, dans la proportion de 0^{mmg}, 06 par litre à 1^{mmg}, 5. Mais cet alcali, même à cette dose, n'est point insalubre par lui-même; s'il faut le redouter, c'est à cause de ses relations avec les matières organiques qui l'ont engendré et dont il accuse la présence.

Les matières minérales insolubles proviennent presque en totalité de l'usure des chaussées, ne sont pas insalubres et ne doivent préoccuper qu'au point de vue des frais de draguage.

C'est exclusivement dans les matières *organiques* insolubles et solubles que résident les causes d'infection. La décomposition de ces substances, quand la vie a cessé en elles, est une combustion dans laquelle l'atmosphère leur restitue l'oxygène qu'elles avaient émis pendant la période de la synthèse organisatrice. Cette combustion est compliquée par l'apparition d'une foule d'organismes végétaux ou animaux qui l'accélèrent et y concourent dans des conditions encore mal déterminées. Mais elle se produit, en somme, suivant deux modes différents : 1° la combustion *avec excès d'air*, rapide, complète, inoffensive; et 2° la combustion *où l'air fait défaut*, combustion lente, imparfaite, insoluble.

Par exemple, une matière organique est divisée dans une masse minérale, poreuse, humide, où l'air se renouvelle sans peine : l'oxygène atmosphérique entre alors directement en fonction et les phénomènes sont de l'ordre de ceux de la combustion simple complète. L'azote lui-même est oxydé au moment où il sort de combinaison, et converti en acide nitrique. La série des réactions n'est, à aucun moment, insalubre. Il n'en est pas ainsi quand l'accès de l'oxygène est nul ou insuffisant : les phénomènes de combustion lente sont remplacés par ceux de la putréfaction et les produits qui en résultent sont éminemment insalubres; à défaut d'oxygène gazeux, libre, la matière organique prend de l'oxygène déjà combiné dans l'eau, dans les sulfates, dans les nitrates; elle extrait l'oxygène de ces combinaisons et s'en empare, mais non sans résistance; aussi ne trouve-t-elle pas ainsi tout l'oxygène qu'il lui faudrait pour être brûlée complétement. Sa combustion est donc imparfaite : elle exhale de l'hydrogène, de l'hydrogène carboné, de l'hydrogène sulfuré, de l'oxyde de carbone, gaz destinés à une combustion ultérieure sous l'action des forces naturelles. L'azote devient libre en partie; le reste se combine à de l'hydrogène et forme de l'ammoniaque.

Les eaux d'égout nous offrent des exemples très-nets des deux sortes de combustion. Sont-elles emmagasinées et au repos dans des réservoirs, ou bien versées dans un milieu peu oxygéné, comme l'eau d'un fleuve, elles deviennent le siége d'une putréfaction intense; au contraire, répandues à la surface du sol, pour se répartir ensuite dans son intérieur et y entrer en contact intime avec l'air, alors la combustion est simple, directe et absolument inoffensive. Dans une foule de cas, la combustion lente et la putréfaction sont simultanées et superposent leurs effets : quand, par exemple, des matières organiques sont entassées, l'air baigne et brûle l'extérieur du tas, pendant que l'intérieur est envahi par la putréfaction. Souvent aussi elles sont consécutives : ainsi, un cadavre enfoui est d'abord entièrement livré à la putréfaction, puis les produits solubles diffusés dans la terre y brûlent au contact du gaz oxygène. C'est pour faciliter cette deuxième phase de la décomposition, remarque incidemment M. Schlœsing, qu'il faut placer les cimetières dans des sols poreux et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

élevés, de manière que les produits liquides soient brûlés avant de pouvoir atteindre la nappe d'eau souterraine.

L'insalubrité de la matière organique atteint son maximum, lorsqu'elle est organisée et vivante (microzoaire, microzymas, microphytes, etc.). Le danger est moindre quand elle n'est pas organisée; cependant il ne faut pas perdre de vue qu'elle est alors dans la période de décomposition, qu'il lui faut de l'oxygène; qu'après avoir quitté celui qu'elle trouve dans l'air, elle se putréfie, si on ne le renouvelle pas. Les germes partout disséminés s'y développent, soit aux dépens de la matière organique, soit aux dépens des éléments de la décomposition, et la matière morte est redevenue vivante et insalubre au premier chef. Rien ne prouve d'ailleurs que cette transformation soit nécessaire pour que l'eau soit malfaisante : l'existence de ferments solubles à côté de ferments figurés autorise à penser que l'organisme humain peut être atteint par des matières simplement solubles, aussi bien que par des microzoaires et des microphytes.

Ainsi la matière organique peut être insalubre directement, surtout si elle est organisée, ou indirectement, en consommant l'oxygène de l'eau et en servant d'aliment à des êtres organisés. Et plus la matière organique soluble est avide d'oxygène, plus on doit la redouter. La rapidité avec laquelle elle absorbe l'oxygène dissous dans l'eau est le signe et même souvent la mesure de son insalubrité.

On a été contraint, en Angleterre, de chercher à quelles doses les matières organiques étaient dangereuses dans les eaux. La commission d'enquête parlementaire de 1868 propose de fixer la proportion-limite de carbone à 2 pour 100,000 parties d'eau, et celle de l'azote organique à 0,3.

Les procédés d'*épuration* proposés jusqu'à ce jour ont été classés par M. Schlœsing en quatre catégories :

1° Épuration par simple filtration à travers des substances minérales poreuses;

2° Épuration par des procédés chimiques ayant pour effet de précipiter les impuretés;

3° Épuration par le sol;

4° Épuration par un procédé chimique employé concurremment avec l'épuration par le sol.

Le premier mode d'épuration n'a d'autre effet que de retenir les matières en suspension; il est insuffisant, puisqu'il laisse dans les eaux filtrées les éléments solubles.

Les procédés chimiques reviennent tous à introduire dans les eaux d'égout une ou plusieurs substances ayant la propriété d'accélérer la précipitation des matières en suspension et d'y englober autant que possible les matières organiques solubles. Un grand nombre de substances ont été recommandées : la chaux, les sels d'alumine, l'argile, divers charbons, les dissolutions acides de phosphates naturels, des sels de magnésie, le chlorure et le sulfate de fer... Parmi elles, l'argile et surtout le charbon paraissent les plus propres à entraîner les matières solubles : tout le monde sait que le charbon désinfecte, qu'il absorbe les matières colorantes, extractives, etc.; mais, dit M. Schlœsing, lors même qu'on étendrait cette propriété à toutes ces matières solubles, l'emploi du charbon ne serait pas moins rendu impossible, en pratique, par l'énorme quantité qu'il en faudrait pour purifier la masse des eaux d'égout de Paris. Quant aux produits chimiques proprement dits, ils peuvent être d'excellents *clarificateurs*, mais ils n'exercent sur les matières solubles qu'une action très-limitée : celles-ci demeurent dissoutes ; les eaux traitées restent trop riches en matières putrescibles et ne peuvent être admises dans les rivières. Telle est la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conclusion générale des épreuves auxquelles les procédés chimiques ont été soumis en Angleterre.

En outre, on renonce absolument par l'emploi de ces procédés à utiliser les principes fertilisants, tels que la potasse et l'ammoniaque dissoutes dans les eaux d'égout.

Le *sol* est l'épurateur le plus parfait des eaux chargées de matières organiques ; et nul ne l'a mieux démontré que M. Schlœsing.

Cette propriété épurative est enseignée, dit-il, par les faits naturels. Les eaux limpides des sources ont été purifiées par leur trajet dans l'intérieur du sol. Les irrigations à l'eau d'égout faites en Angleterre et l'expérimentation scientifique ont confirmé cette propriété.

Quand des eaux fangeuses sont versées sur un sol meuble, les matières insolubles sont arrêtées, pour la plupart, par un premier filtrage mécanique. Plus avant, le sol s'imbibe de l'eau filtrée ; chaque particule de terre s'enveloppe d'une couche liquide extrêmement mince ; et l'air confiné dans le sol brûle la matière organique dissoute et la transforme en acide carbonique, eau, azote, et même acide nitrique, quand la combustion plus difficile de l'azote a pu s'opérer. Les matières insolubles retenues par le filtrage n'échappent pas davantage à la combustion lente, surtout quand un labour les a incorporées dans le sol. Tout ce qui en reste est un sable extrêmement fin, qui comptera désormais parmi les éléments minéraux de la terre.

Il y a, en outre, dans les résidus d'oxydation des matières végétales qui constituent l'*humus* ou *terreau*, dont aucune terre n'est dépouvue, une vertu propre dont l'effet est d'exciter la combustion de certaines substances, notamment de l'ammoniaque (Boussingault), vertu liée sans doute avec celle de l'absorption des matières solubles que la terre végétale fixe sur ses particules dans une certaine mesure (Huntable, Thompson, Way). On explique ainsi que les sols argileux, généralement riches en terreau, parce que l'argile conserve la matière humique, épurent mieux que les sols sableux ; mais l'air, agent indispensable de la combustion, s'y renouvelle plus lentement. Les sols sableux sont plus pauvres, mais la circulation de l'air y atteint sa plus grande activité.

Rien n'autorise à croire que les plantes absorbent une partie des impuretés organiques des eaux, qui sont généralement très-peu diffusibles à travers ces membranes végétales. Les plantes concourent à l'épuration en évacuant par l'évaporation une partie de l'eau versée sur le sol, en augmentant de leurs débris la provision des terreaux qu'il contient, enfin en déchargeant les eaux épurées d'une partie de leur ammoniaque et de leur acide nitrique qu'elles utilisent.

Il y a donc des dépendances évidentes entre les mouvements de l'eau (irrigation, filtration, évacuation) et les mouvements de l'air consistant en échanges renouvelés entre le sol et l'atmosphère. On prend le sol tel qu'il est, mais, outre qu'on est maître de régler la quantité des eaux dont on lui confie l'épuration, on peut l'ameublir, le drainer, et activer par là même les mouvements de l'air.

La réglementation de la distribution de l'eau est basée avant tout sur ce fait que sa progression dans le sol s'opère par déplacement. Le maximum de la distirbution d'eau à Gennevilliers est de 30 litres tous les deux jours pour 1 mètre superficiel. Plus les arrosages sont fréquents, et, par suite, faits sous de petites doses, mieux s'opère la descente régulière de l'eau par déplacement dans tout l'intérieur des filtres.

Il faut aussi assurer par le drainage l'évaporation de l'eau, quand le terrain trop compacte, reposant sur des sous-sols peu perméables, comme il y en a beaucoup en Angleterre, lui livre difficilement passage, ou bien encore lorsque, sous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un sol filtrant bien, existe un sous-sol imperméable qui arrête l'eau et en favorise l'accumulation sous forme de nappe souterraine dont l'irrigation accroît peu à peu l'épaisseur.

Utilisation. Nous n'avons pas à nous étendre sur l'utilisation des eaux d'égout, qui intéresse plus l'agriculture que l'hygiène.

A Paris, les expériences de Gennevilliers nous semblent suffisamment probantes, en ce qui concerne l'irrigation. Les résultats agricoles, dit M. Alfred Durand-Claye (*Rapport lu à la Société des agriculteurs de France*, 20 février 1877), ont continué à être satisfaisants. A mesure que les irrigations avancent dans la plaine de Gennevilliers, une transformation radicale s'opère dans les usages de la culture; les céréales disparaissent, elles sont remplacées par les légumes, les prairies artificielles, les plantes industrielles, les racines. Les rendements à l'hectare ont atteint des chiffres élevés. Le prix de location de l'hectare est resté de 90 à 120 francs dans les parties non irriguées; il atteint 300 à 500 francs dans les parties irriguées.

Il y aurait donc lieu d'étendre l'application du système. Toutefois il faut bien distinguer, avec M. Schlœsing, l'épuration des eaux d'égout de leur utilisation agricole. Car, si 2,000 hectares de terrain peuvent suffire pour épurer 100,000,000 de mètres cubes d'eau, à raison de 50,000 mètres cubes à l'hectare, il faudrait 40 à 60,000 hectares de terrain pour utiliser complétement les propriétés fertilisantes de ces eaux, puisque ces 100,000,000 de mètres cubes contiennent déjà 5,400,000 kilogrammes d'azote qui représentent 1,200,000 de kilogrammes de fumier.

Inversement, l'épuration exige un drainage énergique, parce qu'on amène alors un grand volume d'eau sur une surface restreinte; au contraire, l'utilisation exigeant de grandes surfaces rend le drainage inutile.

L'utilisation est possible pour de petites villes. Quand une cité compte de 10 à 20,000 habitants, et produit 1 à 2,000,000 de mètres cubes d'eau d'égout, 100 à 200 hectares lui suffisent. Qu'on double, qu'on quadruple le nombre des habitants, il devient déjà bien difficile de trouver 400 à 800 hectares; et, quand la ville a de 1 à 2,000,000 d'habitants, la difficulté prend de telles proportions qu'on renonce à les vaincre.

Avant tout, il faut épurer; le projet d'irrigation des terrains situés au nord-ouest de la forêt de Saint-Germain, qui comprennent 6,654 hectares, suffirait à l'épuration; mais ce n'est qu'une étape de la question : pour utiliser les eaux, il faut que les communes riveraines des canaux d'irrigation arrivent à les détourner peu à peu dans leurs champs et que les propriétaires les utilisent à leurs frais : c'est de cette manière seulement qu'on trouvera les 60,000 hectares nécessaires à l'utilisation agricole.

A *Reims*, la question s'est présentée sous une autre face.

Les eaux largement contaminées de cette ville se rendent à la rivière la Vesle et y versent d'une manière plus ou moins directe 30,000 mèt. cubes d'eau par jour, soit 11,000,000 de mètres cubes par an. Les environs de la ville présentent en quelques points des conditions favorables à l'épuration par le sol, ou même à l'utilisation agricole; mais ces conditions ne sont pas générales et il a fallu chercher un procédé plus pratique et moins onéreux. On a eu recours à la clarification chimique qui s'offre à Reims dans des conditions excellentes et même exceptionnelles, bien qu'on puisse les rencontrer ailleurs.

Ces conditions sont, d'une part, l'importance médiocre de la Vesle pour les besoins alimentaires de la population, ce qui permet d'y verser des eaux d'égout simplement clarifiées; d'autre part, l'abondance sur les lieux mêmes des matières premières destinées à la clarification.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il existe, en effet, dans le département de la Marne, et à peu de distance de Reims, des couches considérables d'argiles sableuses, mélangées de pyrites de fer et contenant des veinules ou rognons de lignite. Ces argiles, exposées à l'air, s'imprègnent d'oxygène; une combustion spontanée s'y établit, et leurs matières organiques brûlent en dégageant une chaleur qu'il faut quelquefois modérer. Le soufre des pyrites brûle, à son tour, sous l'influence de cette chaleur et se transforme en acide sulfurique, dont une partie demeure à l'état de sulfate de fer, tandis que le reste attaque l'argile pour former du sulfate d'alumine. Le produit définitif de cette combustion est une marne terreuse connue dans le pays sous le nom de *cendres noires* ou *terres noires*, composées de sulfate de fer, de sulfate d'alumine, de charbon provenant du lignite incomplétement grillé et d'un résidu argilo-siliceux mélangé de pyrites qui ont échappé à la combustion.

Ces matières, auxquelles on ajoute, depuis quelque temps, un lait de chaux, sont ainsi composées d'éléments dont le pouvoir clarificateur est bien connu et depuis longtemps utilisé.

La clarification, à Reims, a paru à la commission ministérielle nommée pour constater les résultats, aussi complète que possible : l'eau clarifiée n'a pas de saveur!

A ces réactifs, on ajoutait aussi du phosphate de chaux dissous dans l'acide chlorhydrique, coûteuse innovation dont le but était de provoquer, en même temps que celle de l'alumine et de l'oxyde de fer, la précipitation d'un phosphate basique, qui, en se mêlant aux boues des bassins, eût élevé la valeur agricole du résidu. Le mélange étant incertain, l'on a, depuis, jugé plus sûr de mêler directement aux boues sèches des phosphates pulvérisés que l'on trouve dans le commerce.

Nous n'avons pas à nous prononcer sur la valeur agricole de ces boues brutes ou ainsi mélangées, non plus que sur les avantages économiques du procédé. Il nous suffit ici d'en établir la valeur hygiénique. Or, les conclusions de la commission sont que « la clarification chimique par les procédés de MM. Houzeau, Devédeix et Holden donne à Reims des résultats aussi satisfaisants que possible. La commission a constaté que des caractères d'imprimerie pouvaient être lus sous une épaisseur considérable de l'eau clarifiée devant elle ».

Quoique les dépenses nécessitées par l'application de ce procédé ne sortent pas, à Reims, des limites acceptables, cette application par d'autres villes est évidemment subordonnée à la facilité avec laquelle on s'y procurera les matières premières et au mode d'utilisation réservé aux cours d'eau dans lesquels se déverse l'eau d'égout clarifiée, mais non épurée.

En *Angleterre,* — si nous en croyons le rapport cité plus haut de M. Durand-Claye, — les grandes villes continuent à déverser dans les cours d'eau leurs eaux d'égout, leur *sewage*, en l'éloignant autant que possible des centres d'habitation. C'est ainsi qu'à Londres, 400,000 mètres cubes d'eau infecte continuent à tomber dans la Tamise à Barking et à Crossness; aucune suite n'a été donnée aux projets et aux travaux de la *Metropolis sewage and Essex reclamation Company*, qui devait conduire les eaux d'égout jusqu'à la mer du Nord en pratiquant en route l'irrigation.

Les villes d'importance moyenne, pressées, la plupart du temps, par les protestations des riverains, poursuivent, au contraire, avec succès l'assainissement de leurs cours d'eau. D'après une statistique dressée en 1876 par ordre de la Chambre des Lords, sur quatre cent soixante-deux villes de plus de cinq mille habitants, trois cent quarante-une continuent à jeter leurs eaux d'égout dans les rivières, cent vingt-une les soumettent à un traitement régulier; soixante-quatre ont adopté, comme moyen d'épuration, l'irrigation (soit vingt de plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que dans la statistique dressée en 1873 par ordre de la Chambre des Communes); dix-huit emploient les procédés chimiques (il y en avait trente en 1873); trente-neuf en sont encore à de simples procédés de filtration mécanique (soit quinze de moins qu'en 1873). L'épuration par le sol est considérée partout comme supérieure et suffisante; mais l'utilisation agricole n'a nulle part couvert les frais d'établissement.

En *Allemagne*, la municipalité de Berlin a adopté l'irrigation, laquelle devra s'étendre sur deux domaines de 1,560 hectares. A Dantzig, 800 hectares de dunes maritimes ont dû être soumis à l'irrigation; et l'Association allemande de salubrité publique, réunie à Dusseldorf en 1876, a vivement recommandé ce moyen de préférence aux autres.

A *Bruxelles*, 4,000 hectares ont été affectés à l'irrigation. L'*Italie* a devancé les autres contrées dans l'application du procédé. *Zurich* vient d'y affecter 100 hectares de prairies situés aux portes de la ville.

En *Autriche-Hongrie*, en *Espagne*, dans les *États-Unis*, la question est encore à l'étude.

Salubrité des terrains irrigués. — Les enquêtes faites en France et en Angleterre nous ont laissé convaincu de l'innocuité des irrigations pratiquées au moyen des eaux d'égout.

La section de chimie du congrès de Bradford en 1874, étudiant la question dans une enquête minutieuse, concluait que l'on n'a rien à redouter pour la santé des personnes vivant dans le voisinage des fermes ainsi irriguées, alors même que le procédé d'irrigation est des plus défectueux; rien ne prouve que les légumes de cette provenance soient inférieurs à ceux qui sont récoltés dans d'autres conditions; au contraire, il est de toute évidence que ces légumes conviennent parfaitement à l'alimentation de l'homme et des animaux; et le lait des vaches nourries dans ces pâturages est parfait sous tous les rapports; par exemple, l'usage de ce lait dans un quartier déterminé (Merthyr-Tydvil) non-seulement n'a pas accru la mortalité des enfants, mais semblerait la diminuer, puisque, de 48 à 52 p. 0/0 qui est la proportion généralement observée, elle tombe à 39 p. 0/0. Et bien loin de produire la diarrhée, l'usage des légumes de cette localité semblerait la prévenir, puisque cette maladie y est moins commune qu'en aucun autre lieu de l'Angleterre ou même du pays de Galles.

Le comité d'enquête concluait donc à la parfaite salubrité de ces produits alimentaires. Quant à la présomption de la propagation d'une épizootie par ce genre d'irrigation, tous les faits qu'on a pu recueillir, toutes les expériences qui ont été faites, démontrent que les eaux d'égout, telles que les emploie l'agriculture, n'ont pas d'autre influence que les produits de cette nature utilisés dans d'autres industries, ou sont même moins pernicieuses si, au lieu de faire paître les animaux dans les prairies ainsi irriguées, on leur porte le fourrage fauché d'avance.

Le point de départ de l'émotion produite à ce propos en Angleterre fut l'explosion d'une épidémie de fièvre typhoïde dans un quartier de Londres où se vendait le lait de la ferme de Croydon, dont les vaches étaient nourries avec du fourrage des prairies ainsi irriguées. Comme toujours, on négligea de relever les faits d'innocuité qu'il eût été si facile de recueillir partout.

En France, à Gennevilliers, ce fut pis encore. On crut devoir attribuer aux irrigations l'apparition de la fièvre paludéenne dans leur voisinage. Des médecins, analysant l'air et l'eau, y retrouvaient le miasme paludéen sous des formes palpables. L'algue découverte par Salisbury dans les marais de l'Ohio s'est développée dans leurs vallons; l'épidémie, en réalité peu redoutable, leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a paru suivre les phases de l'irrigation et devait cesser, suivant eux, le jour où on la suspendrait.

La vérité est qu'on n'a pas pu déterminer au juste dans quelles proportions les fièvres paludéennes ont augmenté depuis l'établissement des irrigations, et qu'il semble établi qu'elles ont de tout temps été observées dans le pays.

Cependant, disions-nous à ce sujet (*Liberté* du 30 janvier 1877), en dehors de toute statistique, le témoignage d'un ancien praticien d'une localité est toujours respectable; car l'expérience, en pareil cas, parle plus haut que la statistique. Si donc les médecins de Gennevilliers et des environs croient que les fièvres ont augmenté, c'est qu'elles ont augmenté réellement, et le fait seul du pharmacien vendant une quantité de quinine double de celle qu'il vendait autrefois, sans que la population se soit sensiblement accrue, suffirait à l'établir.

On en a donné une explication satisfaisante. Au nord-ouest de la ville se trouvent des mares d'eau stagnantes et, en divers points, des fossés sont partiellement inondés dans des conditions qui en font des marais véritables. De plus, des carrières autrefois exploitées ne peuvent plus l'être; l'eau des puits n'est plus potable; beaucoup de caves sont remplies d'eau qui ne s'écoule pas complétement et dont le niveau varie. Il n'en faut assurément pas tant pour entretenir l'épidémie ou même pour la faire naître, si tant est qu'elle soit récente. Dans tous les cas, elle est bénigne, puisque l'on n'a pu relever, depuis 1873, que quatre-vingt-cinq observations de fièvre, la plupart du temps insignifiantes.

Il importe cependant de faire la part légitime des irrigations dans ces causes d'insalubrité. Il est bien avéré que la nappe d'eau souterraine s'est élevée depuis qu'elles sont établies; et, si le barrage de la Seine établi à Bezons et l'abondance des pluies expliquent en partie ces exhaussements, on ne saurait admettre que les irrigations n'y sont pas pour quelque chose. La ville est tenue à drainer le sol qu'elle arrose, ce qui a été négligé jusqu'ici, et à assurer l'écoulement de l'eau qu'elle y déverse. Cela fait, les habitants de Gennevilliers et des environs se débarrasseront sans doute de l'épidémie qui les atteint, et, point plus important, assainiront leurs puits et leurs sources d'eau potable, en étendant le drainage dans les parties de la commune qui n'est plus irriguée et dont l'assainissement leur incombe.

Une remarque rassurante, au point de vue de la salubrité du système, c'est que le village des Grésillons, qui s'est formé et se développe rapidement au centre des irrigations, n'a pas présenté de cas de fièvre, et qu'aucun des employés du service municipal n'a été atteint. D'ailleurs, les eaux épurées n'ont aucune saveur mauvaise, l'analyse a établi leur salubrité; et même l'eau des parties inondées n'a pas les propriétés de l'eau d'égout.

En sera-t-il toujours ainsi? Cet arrosage continu ne rendra-t-il pas le sol imperméable dans un avenir plus ou moins éloigné? Le rapport de M. Schlœsing répond que le sol brûle définitivement toutes les matières organiques qui lui sont confiées; et les débris de cette combustion n'assurent que mieux l'épuration ultérieure. La culture n'intervient ici que pour favoriser l'épuration; elle peut chômer sans compromettre l'assainissement. Enfin, l'eau non épurée qui circule dans les rigoles à ciel ouvert n'a presque pas d'odeur et ne se putréfie que lorsqu'elle séjourne.

Il suffit donc, pour garantir la salubrité, d'assurer le drainage du sol dans les terrains arrosés, en même temps que l'on régularisera la quantité d'eau allouée aux cultivateurs, en la limitant au taux maximum de 50,000 mèt. cubes par hectare.

Cimetières (**crémation**). — Les **cimetières** peuvent-ils devenir une source d'infection?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Incontestablement. Un cadavre inhumé n'est pas dans les conditions d'une combustion rapide ; il subit les phénomènes de la putréfaction. Les gaz qui s'en dégagent filtrent à travers le sol et se dégagent dans l'air ambiant. Ce dégagement est lent, il est vrai ; mais l'air n'en serait pas moins rapidement contaminé si l'agglomération des cadavres était plus grande ; et les chances d'infection sont relatives à la quantité qu'on en accumule dans un temps donné, à la nature du sol, à l'étendue de l'espace où on les enterre ; c'est-à-dire, en définitive, aux chances de combustion plus ou moins complète auxquels ils sont soumis.

Les gaz dégagés sont : l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, l'hydrogène carboné, l'hydrogène phosphoré, le sulfhydrate d'ammoniaque, etc. Ces gaz se trouvent dans les caveaux de famille en plus grande quantité que dans l'atmosphère des cimetières ; mais ils existent également dans celle-ci. Le plus commun est l'acide carbonique et la quantité de ce gaz dans les tombeaux est d'autant plus considérable qu'on le recueille plus profondément. M. Pellieux attribue la présence de ce gaz dans les caveaux à trois causes : 1° les émanations du corps ou des corps contenus dans le cercueil ; 2° l'acide libre de l'air des cimetières, qui, dans les temps froids, gagne les parties inférieures ; 3° la construction des caveaux dans les lieux où auraient existé antérieurement des fosses communes et où la décomposition des terreaux se faisait tardivement.

Si les gaz vicient moins l'atmosphère en raison de leur diffusion, l'eau qui imprègne le sol et qui se charge au contact des cadavres des substances organiques vivantes ou non, mais éminemment nocives, peut devenir une source plus sérieuse de dangers, d'abord parce qu'elle se mêle aux cours d'eau, aux fontaines et aux puits du voisinage, ensuite parce qu'elle peut porter au loin l'infection.

Nul ne peut nier ces conséquences ; et ce n'est pas sans raison que les municipalités des grandes villes s'en sont préoccupées. Ici, les agglomérations des cadavres les rendent plus urgentes, bien que cette agglomération ne soit pas moindre dans les cimetières ruraux qui sont placés encore dans l'enceinte des villages et où l'espace est encore plus parcimonieusement mesuré aux morts.

En principe, le mal n'est pas absolument irremédiable, puisqu'il ne s'agirait que d'agrandir suffisamment les cimetières et de les mettre hors de portée des lieux habités.

Mais, d'une part, leur agrandissement dans une mesure suffisante nécessite des dépenses hors de proportion avec les ressources des municipalités, et, d'autre part, leur éloignement est incompatible avec le culte des morts auquel les populations sont encore si fort attachées.

Le même reproche peut être adressé à une proposition de M. Delasiauve de favoriser les translations des cadavres, afin de répartir sur tout le territoire les cadavres agglomérés dans d'étroits espaces.

Toutefois, l'urgence qui a dicté ces propositions simplifie la question, et le culte des morts n'aura plus d'aliment le jour où il sera donné suite à l'une d'elles par la force des choses.

Ce sont surtout, en effet, des raisons de sentiment que l'on a fait valoir en faveur de l'inhumation et que l'on a opposées aux partisans de l'incinération des cadavres ou de la *crémation*, comme on l'appelle aujourd'hui. « Phosphate si l'on veut, mon phosphate m'est cher (1) » : c'est le dernier mot de ce plaidoyer.

(1) Fonssagrives, *Hygiène des villes*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le système de la crémation passionne aujourd'hui l'opinion. Il n'est pas douteux pour nous qu'il ne soit un jour adopté, non pas qu'il nous paraisse le seul praticable, mais parce qu'il fait partie de l'arsenal où les adversaires des vieilles traditions ont réuni des armes de toute nature.

On a bien dit aussi que l'inhumation facilitait les constatations juridiques; mais il est clair que, si la crémation oblige à l'autopsie et à l'analyse chimique médico-légalo préalables, elle aura introduit dans les mœurs un progrès désirable. Elle se défendrait donc plutôt au nom même de la justice.

D'ailleurs, la question se simplifie du moment où les partisans se bornent à demander l'autorisation de l'appliquer sans prétendre en faire une obligation générale.

Les arguments en sa faveur qui ont eu le plus de succès sont les arguments utilitaires. On s'est préoccupé du tort que l'inhumation, telle qu'elle est pratiquée, cause à l'agriculture. Quand nous voyons, dit Moleschott, accumuler une abondance prodigieuse de ces phosphates dans un cimetière, où ils ne sont utiles qu'aux vers et à l'herbe, tandis que, sans peine et presque sans frais, on pourrait les ramener dans le cercle de la vie, qui crée toujours de nouveaux centres de matière et de force, pourquoi resterions-nous esclaves de la coutume des cimetières perpétuels, après avoir renoncé aux sacrifices sanglants et aux procès des sorciers? Qui donc voudrait, après la mort, rester encore maître de son phosphate de chaux, s'il réfléchissait qu'il peut être ainsi la cause que ses descendants mourront de faim? Il est bien plus raisonnable de laisser voyager le phosphate de chaux à travers les animaux. Il suffirait de déplacer les cimetières tous les six ou dix ans pour transformer les anciens en champs fertiles.

Thompson a présenté des arguments plus topiques. Puisqu'un corps enterré, noyé, enfermé dans une grotte, un caveau ou une tombe, doit nécessairement, au bout d'un temps plus ou moins long, faire retour à la vie végétale, il n'y a pas de raison de le laisser devenir la cause des accidents qui résultent de la prolongation du temps de sa transformation.

Sur les 3,254,260 individus qui formaient en 1871 la population de Londres, 80,430 moururent dans l'année. La quantité de résidu d'os et de cendre, qu'une combustion parfaite de tous ces cadavres aurait donnée, est, en poids, d'environ 206,820 livres. Ce résidu représente, en argent, une très-grande valeur; car il correspond à six ou sept fois son poids d'os desséchés. La quantité des autres matières solides qui auraient pu être transformées en éléments de nutrition gazeuse pour des plantes, si on eût calciné les corps, a été rendue inutile par suite de l'enfouissement, ou du moins, elle a été reculée de cent ans. Cette quantité est d'environ 5,554,000 livres, ayant une valeur immense.

La population totale de l'Angleterre, à la même époque, était de 31,783,700 habitants, ou dix fois la population de Londres. En multipliant par 10 les chiffres précédents, on aurait le produit utilisable chaque année pour toute l'Angleterre, produit qui est détourné pour longtemps de sa destination finale, par suite du mode d'inhumation aujourd'hui adopté.

La perte des produits nécessaires à la vie organique que fait chaque nation doit être compensée, si elle ne veut pas voir sa population s'éteindre. Cette compensation se fait en achetant des matières analogues aux autres contrées. La somme nécessaire à cet achat est, pour l'Angleterre, de 12,500,000 francs. En 1872, la valeur des os importés dans la Grande-Bretagne, qui furent presque tous employés comme engrais, a été de 18,828,376 francs.

De plus, on dépense, pour les funérailles de 80,000 individus, 20,000,000 de francs.....

Il y a là plus d'un argument faible. D'abord, on dépensera davantage pour la crémation. Ensuite, tout ce qui est enfoui n'est pas perdu, puisque l'eau et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'air se chargent de répandre au loin les produits de la décomposition. Enfin, nos arrière-neveux hériteront de ces champs funèbres et récolteront ce que nous y avons semé.

Car, il faut bien que les défenseurs du culte des morts se le disent : les cimetières se déplacent à la longue; ce n'est qu'une affaire de temps, et, tout compte fait, les ossements qui résistent à l'usure du temps se confondent dans les ossuaires si quelque anthropologiste ne les a pas distingués. En se pénétrant bien de l'inanité de cette ambition de voir survivre le squelette dépouillé à la personnalité défunte, on tiendrait moins à son phosphate.

D'ailleurs, ajoutent leurs adversaires, la crémation est un système funéraire également traditionnel, qui sauvegarde la morale et la religion, autant que l'hygiène et l'économie publique; il permet de conserver les cendres des ancêtres dans une certaine mesure; enfin, pourrions-nous ajouter, le pauvre est désintéressé ou à peu près dans le débat, et le pauvre, c'est la masse de la nation.

Nous croyons pouvoir passer sous silence l'historique de la question, les phases qu'elle a traversées, les discussions dont elle a été l'objet dans les congrès et les conseils municipaux; nous résumerons notre opinion en peu de mots: la crémation ne choquera bientôt plus aucun sentiment; parmi les préjugés qu'elle a contre elle, la crainte d'être brûlé vif ou même mort entre pour une grande part; il y a d'autres moyens de sauvegarder l'hygiène, sans préjudice pour l'agriculture; cependant il faut l'autoriser, et c'est le meilleur moyen qu'elle s'acclimate peu à peu dans notre esprit et nos habitudes.

Notre confrère et ami le Dr de Pietra-Santa, l'un des plus ardents soutiens de la cause, a exposé d'une manière complète dans son journal d'hygiène les différents procédés de crémation. Nous les retrouverons en parcourant le *matériel de l'hygiène* à l'Exposition.

Le procédé qui réunit le plus de garanties de toutes sortes est celui de Thompson modifié par W. Siemens.

M. Siemens place le corps dans un cylindre de fonte qu'il fait rougir à blanc par un foyer extérieur, et qui ne renferme que le corps à incinérer. Les gaz provenant de la décomposition arrivent dans une chambre très-chaude, à travers un grand nombre d'interstices ménagés dans la disposition des briques du foyer. De cette façon ces gaz brûlent rapidement et sans fumer. L'expérience faite sur un corps du poids de 227 livres ne dure que 55 minutes et laisse 5 livres de cendres.

Nous aurions à relater également ici ce qui a été entrepris pour l'installation en diverses contrées des *obitoires* ou *maisons mortuaires*, aussi bien que les études faites pour la constatation des signes réels de la mort; mais ces détails se rapportent plutôt à la médecine légale qu'à l'hygiène, et les limites qui nous sont assignées nous les interdisent.

Hôpitaux. — La mortalité dans les **hôpitaux** se règle : 1° sur la force de résistance vitale des individus qui y sont admis; 2° sur la nature des maladies qu'on y traite; 3° sur les conditions hygiéniques de l'hôpital.

Ne tenir compte que de cette dernière catégorie d'influence, c'est prendre par le petit côté une question complexe. Voilà la conclusion que nous tirons de tout ce qui a été dit et écrit sur ce sujet.

Beaucoup de détails relatifs aux dispositions architecturales des locaux dont il s'agit trouveront leur place dans d'autres parties de cette encyclopédie, et nous devons nous en tenir ici aux données générales.

A. Sous le premier point de vue, nous distinguerons : 1° les malades *débilités* par la misère et les maladies antérieures à leur admission; 1° les *opérés*; 3° les *accouchées*; 4° les *enfants*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Personne n'est tenté de contester que l'état relativement misérable des malades traités dans les hôpitaux ne contribue à accuser davantage le contraste signalé entre la mortalité en ville et la mortalité à l'hôpital. Cet état de santé antérieur met les malades des hôpitaux dans des conditions mauvaises, au point de vue de la résistance aux maladies et des chances de curabilité; ils présentent une proie sûre aux ferments morbides dont l'action s'ajoute à celle des consomptions épuisantes. Cependant le séjour à l'hôpital est, pour eux, en tous points désirable et l'Assistance ne peut songer à se départir de ce moyen d'action précieux et économique.

Pour les *opérés*, il n'en est pas de même. Tous les chirurgiens sont d'accord sur ce point que le traitement dans les hôpitaux leur est éminemment préjudiciable. Ils y trouvent, en effet, accumulés tous les ferments contagieux, auxquels ils présentent le milieu le plus favorable à leur développement : une plaie béante en suppuration; et en même temps, tout concourt pour les infecter : chirurgiens, aides, infirmiers, instruments et objets de pansement leur apportent de tous côtés et incessamment le germe morbide; enfin la fièvre traumatique paraît exercer sur le développement des germes déposés une influence accélératrice, quelle qu'en soit la nature.

Le fait n'est pas douteux pour l'*infection purulente* qui reconnaît pour causes : 1° la fièvre traumatique; 2° l'accès de l'air apportant des germes de putréfaction; 3° le séjour du pus modifié et le mélange des liquides étrangers au pus; 4° la misère physiologique (1).

Comme le ferment de l'infection purulente, le ferment de l'*érysipèle* nosocomial se transmet par contact. Celui-ci est plus capricieux dans ses apparitions, cependant l'air lui sert aussi de véhicule, et, différent en cela du précédent; l'air suffit à le transmettre en dehors de tout contact. Aussi les épidémies d'érysipèle sont-elles plus difficiles à localiser.

L'agglomération est la condition habituelle du développement de la *pourriture d'hôpital*, le fléau des ambulances militaires.

La conviction s'est faite également à l'égard des *maternités*. En réunissant toutes les maternités, dit M. Le Fort, — dont les belles études ont élucidé la plupart des questions d'hygiène nosocomiale, — en réunissant toutes les maternités, tous les hôpitaux où sont reçues les accouchées, tant en France que dans le reste de l'Europe, on arrive au résultat suivant : *il meurt en moyenne une femme sur vingt-neuf dans les maternités et les hôpitaux; en ville, il n'en meurt que une sur deux cent douze.*

Suivant M. Husson, la mortalité des femmes accouchées a été à Paris : pour l'Hôtel-Dieu, de 1802 à 1862, de 3,12 pour 100; pour la Maison d'Accouchement (1802 à 1862), de 4,75 pour 100; pour Saint-Louis (1808-1862), de 3,98 pour 100; pour Saint-Antoine (1811-1862), de 6,98 pour 100; pour la Clinique (1835-1862), de 4,56 pour 100; pour Lariboisière (1854-1862), de 7,86 pour 100.

On a observé des épidémies tellement meurtrières que près de la moitié des accouchées succombaient. Quelques hôpitaux ont été longtemps épargnés; en 1827, Saint-Louis, sur cent quarante-cinq accouchées n'a pas eu de décès. Lariboisière et la Clinique ont eu surtout de mauvaises périodes. En 1860, on a compté quatre cent trente-huit décès dans les deux services et cinq cent soixante-dix-sept en 1861. A la Maternité, en 1864, il y a eu un décès sur cinq cent trois accouchements.

La mortalité de la Maternité de Paris est plus élevée d'un tiers que celle de

(1) Bouchardat, *Hygiène des hôpitaux*, dans *Revue scientifique*, décembre 1873.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les maternités de l'Europe; en 1872, les proportions étaient égales. La mortalité la plus faible de Paris est celle de la Pitié.

Les conditions de développement de la *fièvre puerpérale* semblent analogues aux précédentes; le ferment accumulé dans les maternités trouve ici le milieu favorable d'une vaste plaie en suppuration et l'impulsion de la fièvre de lait quand elle existe. Tout porte à croire que l'infection se transmet surtout par contact. (Bouchardat.)

La mortalité des *nouveau-nés* dans les hôpitaux n'est pas moins effrayante. L'an II de la République, dit M. Bouchardat, on en reçut deux mille six cent trente-sept; sur ce nombre deux mille quatre cent trente-cinq moururent. L'an III, on eut pour trois mille neuf cent trente-cinq admis, trois mille cent cinquante morts. L'an IV, deux mille cent vingt-deux admis, mille neuf cent huit morts. En 1837, il en mourut encore mille quatre cent cinquante-huit sur cinq mille quatre cent soixante-sept, soit un mort sur 3 3/4, tandis que les décès sur les enfants conservés par leur mère, mis en nourrice ou secourus par l'Administration, ont été de un sur quatorze; encore ces calculs portent-ils sur une durée de trois mois d'observation; tandis que le séjour des premiers à l'hôpital n'était que de dix jours.

On a incriminé la débauche des parents diminuant pour les enfants les chances de viabilité. Cette cause, dit M. Bouchardat, n'a qu'une influence très-faible ou équivoque. Les véritables causes seraient : le *refroidissement*, qui, pendant la saison froide, détermine ces cas nombreux de sclérèmes et de bronchite capillaire si promptement mortels. En second lieu, l'*alimentation insuffisante* par insuffisance de nourrices, par défaut de ces soins tendres, minutieux, continuels, que réclame le nouveau-né, détermine l'affaiblissement progressif de l'inanition, les diarrhées incoercibles, l'ictère enfantile. En troisième lieu, l'*agglomération* d'un grand nombre d'enfants amène à sa suite, surtout avec l'insuffisance des nourrices, la propagation de l'*oïdium albicans* et des épidémies de muguet, si meurtrières quand elles s'attachent à des enfants parvenus à la dernière limite de l'affaiblissement.

La mortalité des enfants plus âgés est également considérable, mais elle décroît : en 1864, la mortalité des enfants assistés était de 9,17 pour 100; en 1867, elle était de 8,61; en 1868, de 788; en 1869, de 6,82. — Celle des enfants déposés à l'hôpital par leurs parents malades était : en 1864, de 5,31 pour 100; en 1867, elle était de 2,33; en 1868, de 2,52; en 1869, de 2,21.

A l'hôpital des enfants malades, où l'on admet des enfants de deux à cinq ans, la mortalité a toujours été très-considérable; dans la période de 1804 à 1814, elle a été de 1 sur 4 1/2. C'est encore aujourd'hui la plus forte de tous les hôpitaux. Pour la période de 1855 à 1864, elle a été de 1 sur 5,46; pendant cette période, elle était à Sainte-Eugénie de 1 sur 6,2.

Cette mortalité résulterait, suivant M. Bouchardat, de ce que les enfants, débilités par une maladie même légère, subissent l'influence des miasmes nosocomiaux pendant leur convalescence. Les maladies qui les déciment alors sont : la variole, la rougeole, la scarlatine, la coqueluche, le croup, qui sont, pour ainsi dire, spéciales à l'enfance, et contre lesquelles ces autres malades sont garantis, en général, par une première atteinte. Et la débilité du sujet fait que ces maladies deviennent plus meurtrières dans les hôpitaux qu'elles ne le sont en ville.

B. M. Bouchardat distingue aussi, dans le travail que nous citons, les *maladies* pour lesquelles le séjour à l'hôpital est particulièrement désavantageux.

Il en est pour qui l'encombrement nosocomial tel qu'il existe dans les hôpitaux convenablement ventilés, ne contenant qu'un nombre normal d'habitants, ne présente aucun inconvénient ou n'a que de faibles inconvénients, compensés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par de réels avantages. En première ligne, nous trouvons les maladies inflammatoires, telles que les rhumatismes articulaires, les bronchites, les pleurésies, les pneumonies, toutes les intoxications au nombre desquelles on peut comprendre les maladies paludéennes ordinaires, puis beaucoup d'ophthalmies, la plupart des maladies de l'appareil génito-urinaire, de l'encéphale, les affections de la peau, les maladies contagieuses qui ne sont transmissibles qu'au contact ou par inoculation, telles que les affections vénériennes; et l'on pourrait, sans crainte d'erreur, y joindre les tuberculeux.

Le séjour à l'hôpital ne présenterait, ni pour ces malades, ni pour leurs voisins de salle, aucun inconvénient hygiénique; et, en plaçant un nombre limité de malades qui ne doivent pas être encombrés, au milieu de ceux-là, on diminue considérablement les dangers de l'encombrement spécial : ainsi placer une femme en couches dans une salle de femmes atteintes soit de maladies de peau, soit de fièvres intermittentes, ne présente aucun inconvénient, ni pour l'accouchée, ni pour ses voisines. C'est ce que M. Bouchardat appelle la *dispersion* dans des salles occupées.

Il distingue, en second lieu, les maladies pour lesquelles l'encombrement nosocomial a des inconvénients indubitables, mais beaucoup moindres qu'on ne serait tenté *à priori* de le croire (il en excepte les enfants et les accouchées, pour les raisons que, d'après ce qui précède, chacun peut pressentir).

Ces maladies, ce sont les affections contagieuses qu'il désigne sous le nom de maladies contagieuses à miasme diffus permanent (variole, rougeole, scarlatine, fièvre typhoïde). Dans les hôpitaux d'adultes, la scarlatine et la rougeole offrent peu de chances de propagation d'un scarlatineux ou d'un rubéoleux aux autres malades de la salle où ils sont couchés : car la plupart de ces malades éprouvent le bienfait d'une préservation, pour avoir, dans leur jeune âge, subi les atteintes de ces maladies. Il en serait de même pour la variole. On peut dire pour la fièvre typhoïde que les chances de contagion sont si faibles qu'elles échappent à un examen superficiel; mais, quand on réunit un grand nombre de jeunes gens non acclimatés, les chances de contagion augmentent et l'évolution peut prendre un véritable caractère épidémique.

Quoi que l'on pense de la contagion, on ne peut manquer de trouver ces distinctions judicieuses.

Tant que la vaccination ne sera pas généralisée et que l'on ne régularisera pas les revaccinations, un hôpital de varioleux serait utile. On y laisserait les malades éteindre leur maladie, que l'on éviterait de disséminer dans les asiles de convalescents, comme on l'a déjà fait imprudemment.

Les maladies contagieuses qui ne se montrent qu'à de longs intervalles seraient plus à redouter que les maladies « à miasme diffus permanent », parce qu'elles apparaissent au milieu de populations qui n'ont point ressenti l'influence de ces miasmes spécifiques et qu'à ce point de vue on peut dire inacclimatées. Le danger paraît moindre pour le choléra que pour la fièvre jaune et le typhus, la plus redoutable de toutes ces maladies, dont le danger de nocivité est encore mal déterminé sous ce rapport.

C. Les statistiques de mortalité n'ont pas appris grand'chose sur les conditions relatives de salubrité des différents *hôpitaux*. La mortalité calculée par M. Bouchardat, pour Paris, d'après le nombre des individus sortis par guérison ou par mort, divisé par le nombre des morts, a donné dans les différents hôpitaux :

Hôtel-Dieu (ancien). .	834 lits.	— Mortalité décennale :		1 décès sur	8,69	malades
Pitié	726 —	—	—	—	7,83	—
Charité.	467 —	—	—	—	9,65	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Saint-Antoine	594 lits.	— Mortalité décennale : 1 décès sur			8,83	malades.
Necker	445 —	—	—	—	8,49	—
Cochin	197 —	—	—	—	9,49	—
Beaujon	416 —	—	—	—	8,63	—
Lariboisière	634 —	—	—	—	7,91	—
Hôpitaux généraux : moyenne.				—	8,53	—
Saint-Louis	823 lits.	—	—	—	20,17	—
Midi	336 —	—	—	—	232,65	—
Lourcine	276 —	—	—	—	35,72	—
Enfants Malades. . . .	618 —	—	—	—	5,46	—
Sainte-Eugénie	345 —	—	—	—	6,11	—
Maternité	300 —	—	—	—	9,21	—
Clinique	152 —	—	—	—	15,64	—
Hôpitaux spéciaux : Moyenne.		—	—	—	12,97	—
Maison de Santé. . . .	351 lits.	—	—	—	6,25	—
Moyenne générale dans les hôpitaux ci-dessus	8114 lits.	— Mortalité décennale : 1 décès sur			9,24	—

Il est étrange, sans doute, que l'on meure moins à l'Hôtel-Dieu et à la Charité qu'à Necker et à la Pitié, mieux construits, mieux aménagés, plus spacieux. A ceux qui ont attribué une fâcheuse influence aux cours d'eau, on peut opposer l'Hôtel-Dieu à Beaujon; à ceux qui incriminent les bas-fonds, on peut opposer l'Hôtel-Dieu et la Charité à Beaujon et Lariboisière; l'aération, l'isolement, l'espace sont en faveur de Lariboisière, Beaujon, Necker, et cependant on meurt moins à la Charité bloquée dans un quartier populeux.

A quoi tiennent ces différences? Les considérations dont nous avons fait précéder cette statistique aideront peut-être à le découvrir; mais, jusqu'à présent, il est difficile de se faire une opinion à cet égard. Quoi qu'il en soit, la science ne doit pas se décourager et elle continue, en effet, à rechercher les précautions utiles à la salubrité.

Nous distinguerons les prescriptions relatives à la prophylaxie et à l'assainissement dans les hôpitaux *déjà construits* des données qui paraissent acquises pour établir les bases des *constructions futures*.

a. On avait beaucoup compté sur la *ventilation;* mais elle n'a pas donné les résultats qu'on en attendait. Lariboisière, Necker, Beaujon, sont admirablement ventilés; on n'y perçoit aucune odeur, même dans les cabinets d'aisance; cependant la mortalité y est grande, bien qu'on n'admette dans les salles et le bâtiment que de l'air à une température convenable : 15 degrés pour les salles, 10 degrés en hiver pour les escaliers. On ne sait ce qu'il adviendra du procédé coûteux de M. Wœstyn, qui propose de brûler l'air destiné à l'aération avant de l'introduire dans les salles ou tout au moins celui qui en sort et peut infecter de germes morbides les habitations du voisinage. Il suffirait peut-être de le tamiser, si cela était possible, à travers des filtres de ouate.

On peut en dire autant des *désinfectants* que l'on peut diviser en quatre catégories : les gaz, les vapeurs, les corps poreux, les substances métalliques (Bouchardat).

Les substances métalliques (sels solubles de zinc — sulfate et chlorure, — de fer, de manganèse, l'azotate de plomb, etc.) agissent, d'abord, en s'emparant de l'hydrogène sulfuré libre ou combiné avec l'ammoniaque; puis, mêlés aux liquides, ils détruisent la vitalité des organismes inférieurs. Ce sont des désinfectants, dans la pure acception du mot : ils font disparaître l'odeur de l'hydrogène sulfuré et celle de la putréfaction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les corps poreux comme le charbon fixent les gaz dans leurs pores; la ouate retient une partie des germes.

Les fumigations (guytoniennes) d'acide chlorhydrique dégagé en abondance ne sont même plus employées dans les salles de chirurgie ni les maternités. Cet abandon s'explique par le mode d'infection propre à l'infection purulente et à la fièvre puerpérale, qui se transmettent surtout par le contact. M. Bouchardat pense qu'elles rendraient plus de services dans le cas des « maladies miasmatiques contagieuses », et il regarde comme indiqué l'emploi des fumigations de chlore, d'acide nitrique ou nitreux dans les salles occupées pendant quelque temps par de nombreux malades atteints de choléra asiatique, de *typhus fever* ou d'autres maladies transmissibles par des miasmes spécifiques.

On a proposé encore les hypochlorites de chaux, de soude introduits dans la pratique par Labarraque, et très-commode pour obtenir un dégagement graduel et ménagé de chlore. Ils peuvent être employés dans les chambres des malades. Une solution parfaitement limpide de chlore convient pour désinfecter le linge et les objets de pansement qui ont servi aux cholériques.

Au camphre, qui, comme les essences, détruit les organismes inférieurs, on substitue aujourd'hui plus avantageusement le phénate de soude et l'acide phénique, dont l'action est la même.

Ces diverses matières sont employées à la fois pour désinfecter l'air et les excrétions de toute nature, le pus, le sang, le linge, etc. La solution d'acide phénique au millième, la solution concentrée de sulfate d'alumine, les permanganates de potasse et de soude, sont les plus employées.

Pour la désinfection des plaies, on employait d'abord les baumes naturels, les térébenthines, les onguents qui en contiennent, puis les essences, le camphre, l'alcool, associés ou non ; plus tard les substances métalliques : acétate de plomb, sous-nitrate de bismuth; enfin, les préparations phéniques. Lister opère sous un brouillard d'acide phénique, maintenu à la surface de la plaie.

D'autres chirurgiens ont préconisé l'occlusion par la baudruche (Laugier), le diachylon (Chassaigne) ou la ouate (Alph. Guérin). Ce dernier mode de pansement réalise un progrès considérable dans la thérapeutique chirurgicale.

Ajoutons avec M. Bouchardat, auquel nous empruntons ces détails, les moyens de désinfecter les eaux potables et les aliments, dans les épidémies de choléra, de dysenterie, de fièvre typhoïde. Le meilleur moyen de désinfecter l'eau potable est de la faire bouillir et de ne boire que des infusions de thé léger ou d'autres plantes aromatiques. Nous n'encouragerions pas, à l'exemple de notre auteur, l'usage du café même léger. On peut, au contraire, adopter pour boisson les eaux minérales légères.

Pour les aliments, la cuisson détruit les ferments morbides.

Un seul remède, conclut M. Bouchardat, est vraiment souverain : c'est la *dispersion* ou l'*isolement* aussi scrupuleux que possible des malades chez lesquels existent ou se développent des maladies qui peuvent se transmettre aux malades des mêmes salles, réunissant les conditions de la transmission.

Fuir ces foyers intenses de contagion, disperser les malades atteints, en les maintenant isolés hors des hôpitaux sous tente improvisés, telles sont les précautions qui résument toutes les autres.

De ce qui précède, nous pouvons aussi conclure : *pour les enfants,* qu'il faut les retenir au domicile de leurs parents par des secours suffisants, par des visites charitables convenablement renouvelées; par leur dispersion dans les salles destinées aux femmes âgées, ou aux hommes qui ne peuvent ni com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

muniquer ni recevoir les maladies spéciales aux enfants. *Pour les accouchées*, outre l'aération, les soins de propreté, la proscription des éponges pour la toilette, l'enlèvement du linge contaminé, l'isolement de la malade dès les premiers symptômes (Empis), il faut encourager l'accouchement à domicile, diminuer le nombre des accouchées dans les maternités au moindre indice d'épidémie, placer quelques-unes des accouchées nécessiteuses chez les sages-femmes de la ville présentant toutes les garanties désirables (mesures adoptées déjà pour Paris), les disperser dans les salles des hospices consacrées aux vieilles femmes (Bouchardat). *Pour les blessés*, le manque de chirurgiens, est un obstacle à leur dissémination dans les grandes villes, où la distinction entre les médecins et les chirurgiens est formelle. M. Bouchardat propose d'attacher un jeune chirurgien à chaque bureau de bienfaisance, en ayant soin de pourvoir les bureaux du matériel nécessaire, de substituer peu à peu aux grands hôpitaux des maisons de secours communes aux vieillards, aux infirmes et aux malades atteints de maladies aiguës. Une dispersion véritable serait le résultat de cette apparente promiscuité. Très-peu de lits seraient consacrés aux blessés, et l'on multiplierait le plus possible les maisons hospitalières dans lesquelles ils recevraient les meilleurs soins, pour réduire au *minimum* le nombre de ceux qui doivent subir de grandes opérations.

b. Sur quelles bases doit-on construire les hôpitaux futurs? Nous attendrons les résultats de l'expérience pour juger le nouvel *Hôtel-Dieu*, dont l'originalité, si nous en croyons un journal anglais que nous avons sous les yeux (1), consiste dans l'organisation de la ventilation, qui s'opère au moyen de deux machines à vapeur de 40 chevaux chacune, lesquelles aspirent l'air à une altitude de 130 pieds au-dessus du sol.

Cet air circule à travers les salles après avoir été filtré, chauffé ou rafraîchi, suivant les convenances. Le débit est réglé à 100 mètres cubes par malade et par heure. Il est filtré de nouveau et brûlé à sa sortie dans le but de détruire les germes qu'il emporte. C'est l'applicatiou du système Wœstyn.

D'après le *Journal d'hygiène*, il y a autre chose : une meilleure distribution des divers services, un fractionnement intelligent des malades, etc.

Le 716 lits que contiendra l'hôpital seront répartis dans 84 pièces séparées et de diverse grandeur. Dans les combles des deux bâtiments latéraux de la cour centrale, 84 lits ont été réservés dans le but d'établir une sorte d'alternance hygiénique.

Pour le chauffage, l'ingénieur Ser a adopté un système mixte, combiné du chauffage à l'eau chaude et du chauffage à la vapeur.

Toutes les parties de l'hôpital, excepté les salles des malades, sont éclairées au gaz.

La distribution d'eau est assurée par sa double origine de la Seine et du canal de l'Ourcq.

Des monte-charges et des chemins de fer servent à la réception et au transport des divers approvisionnements.

Des sonneries électriques établissent des communications très-étendues et instantanées entre tous les services, en assurant le contrôle et la régularité.

Le service des bains est aménagé sur le modèle de l'hôpital Saint-Louis.

M. Lasègue y trouve tout « sauf une idée », celle de faire de cet hôpital la *maison-mère* de la médecine, d'y réunir tous les enseignements et toutes les expérimentations. Nous n'avons pas à nous prononcer.

(1) *Nature*, août 1877, p. 335.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le journal anglais *the Lancett* (nos de mars, avril et mai 1874) contient un travail du Dr John Sutherland et du capitaine Douglas Galton, intitulé *Principles of hospital construction*, dans lequel sont traités tous les points qui intéressent l'architecture nosocomiale.

Les auteurs réclament avant tout la sobriété dans la construction : les salles, les locaux destinés au personnel et au matériel directement affectés au service sont les seuls nécessaires. Éloigner tout ce qui peut souiller l'air ou gêner sa libre circulation; ne rien concéder à l'ornementation, ni au confortable du personnel administratif, si l'on doit, pour le faire, amoindrir l'espace affecté aux malades, ou mettre obstacle à l'aération de l'édifice, qui doit leur être exclusivement consacré. Que chaque salle ait le vent d'un côté et reçoive le soleil par deux faces. Le terrain nécessaire doit, à la ville, être évalué à un minimum de 40 ares pour 100 lits.

Séparer radicalement le quartier des malades de celui des bureaux, des cuisines, des caves, des magasins, des chaudières, des dispensaires, des cabinets de consultation, etc. Ne tolérer auprès d'une salle que l'*office* indispensable au service des infirmiers ou des malades eux-mêmes. Le quartier des malades sera subdivisé en pavillons aussi indépendants que possible, et chaque pavillon ne contiendra pas plus d'un certain nombre de lits. De très-petites salles, voire même des chambres à un lit, seraient désirables. Les femmes en couches auront leurs hôpitaux distincts, et les vénériens leur section distincte dans l'hôpital général.

Deux lits entre deux fenêtres, prises d'air ménagées de telle sorte que l'air pénètre à la partie moyenne de la salle; lieux d'aisance, salles de bains, urinoirs, lavabos installés dans des ailes à l'extrémité libre des pavillons et ventilés de façon à éloigner leurs effluves de la salle, quelle que soit la direction du vent; cabinets des infirmières disposés de manière à ce qu'ils aient vue sur la salle entière; lavoir de la vaisselle pourvu d'eau chaude disponible à tout instant et de chauffoir pour les aliments et les tisanes...

Les dimensions relatives des salles doivent être calculées sur le pied de 90 à 100 pieds carrés par lit; 14 pieds de hauteur suffisent. Avec un espace de 1,400 pieds cubes par lit, le renouvellement de l'air pourra s'effectuer assez vite, sans compromettre la température. La largeur des salles sera de 24 pieds au minimum, et l'on ne mettra pas plus de deux rangées de lits dans chaque salle.

Les croisées s'étendront de 2 pieds et demi du plancher à 1 pied du plafond, assez larges et assez nombreuses pour répartir également et copieusement l'éclairage. Il y en aura une tous les deux lits et une à l'extrémité de la salle. Un plus grand nombre pourrait entraîner des refroidissements préjudiciables ou des courants intempestifs.

Trois pieds entre chaque lit. Ni cordon, ni corniche.

Faute de mieux, on couvrira les murs d'un ciment épais, susceptible de poli. Le plancher sera fait d'un bois résistant, tel que le chêne, à jointes très-serrées; il sera uni et ciré. Au lavage à l'eau on préférera le frottage au sable (*briquage à sec* de la marine).

Les tuyaux d'évacuation s'ouvriront en dehors de la salle et seront fermés par des soupapes aux jonctions et prolongés jusqu'au toit pour l'aération...

Tels sont, sauf quelques particularités relatives à la ventilation et au chauffage, les points principaux de ce programme, en partie réalisé déjà chez nous dans les types de construction de M. l'ingénieur Tollet, qui a le mieux appliqué le système des *hôpitaux sans étages à pavillons isolés*.

La Planche I représente un modèle de ces hôpitaux.

L'auteur avait d'abord en vue le casernement. Il voulait « donner à l'armée dans des constructions en pleine campagne (camps permanents), comme à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proximité des villes (casernements), des logements incombustibles plus salubres et plus économiques que les casernes actuelles ».

Le bois n'offrait pas ces garanties. Les constructions en bois ne sont pas incombustibles et nécessitent des appels d'alarme, des réservoirs pour incendie, des magasins de pompe et même un personnel spécial. Leur salubrité est contestable, leur établissement coûteux. « La forme rectiligne (1) est obligée et s'impose; elle nécessite des tirants, poinçons, arbalétriers; en un mot, tous les éléments de formes compliquées et coûteuses d'une charpente empiétant sur le cube d'air du malade. Les baraques s'infectent vite, leur salubrité de la première heure est périssable, les lavages à grande eau pourrissent le bois et le pénètrent peut-être plutôt de germes qu'ils ne le nettoient. De plus, elles sont sujettes, malgré tous les soins et toute la surveillance, à une pullulation parasitaire qui, dans le joint des planches, trouve d'inaccessibles retraites. Les insectes, les rats surtout, deviennent une cause de fatigue pour les malades, dont le sommeil, le pain et les vêtements même sont fort éprouvés. Dans les camps baraqués des environs de Paris, on ne pouvait empêcher la plupart des hommes d'aller coucher en plein air, malgré toutes les remontrances. Enfin, la baraque ne présente pas toujours un écran thermique suffisant. Malgré les couvre-joints et la double paroi creuse ou bourrée de remplissage, il est laborieux d'y maintenir une température hibernale suffisante. L'été, les chaleurs en rendent le séjour très-pénible. »

Cependant, il faut reconnaître que la mobilité et la rapidité d'installation, le bon marché relatif, constituent de précieux avantages.

Les étages superposés sont condamnés par tout le monde; ils obligent à des planchers en poutre, à des murailles épaisses pour supporter le soutènement, à des escaliers dont la montée et la descente fatiguent le malade et sont un danger pour lui, enfin à de nombreux couloirs, qui déterminent des courants d'air (Chassagne) et sont « un véritable moyen de canalisation pour l'air vicié et pour les germes putrides provenant de chaque salle » (Marvaud).

Le *casernement* Tollet a donné jusqu'à présent à Bourges d'excellents résultats. « De 1875 à 1877, on constate une diminution des trois quarts dans les entrées à l'hôpital et d'à peu près les deux tiers dans le chiffre des malades à l'infirmerie et à la chambre. » (Note du Dr Duprat, dans Chassagne, *ouvrage cité*.)

Comme matériaux, il n'emploie que le fer et la brique; comme forme du bâtiment, il s'en tient à l'ogive équilatérale ou à tiers-point, qui allie à une grande solidité un cubage atmosphérique peu étendu. Les parois du bâtiment, formées de nervures métalliques se croisant à angles droits, sont matelassées de deux rangées de briques, l'interne en briques creuses. Au point où la courbe commence, c'est-à-dire à 2 mèt. du sol, il n'y a plus qu'une couche de briques creuses revêtue intérieurement de plâtre, extérieurement de ciment ou de tuiles mécaniques de Montchanin. L'épaisseur des parois ne dépasse pas 20 centimèt. Les pavillons ont, à Bourges, 40 mèt. de long sur 6m,30 de large; ils sont ventilés et éclairés par de larges fenêtres et des petites ouvertures pratiquées sur la partie moyenne de la voûte de l'ogive. La hauteur du sol au faîtage de l'ogive est de 5m,70. L'intérieur du pavillon est divisé en deux chambrées, séparées par un vestibule central où l'on a disposé des lavabos; à l'une des extrémités se trouvent les chambres des sous-officiers. Le plancher du pavillon, fait en ciment de Portland, est élevé à 70 centimèt. du sol, dont il est

(1) A Chassagne, *les Hôpitaux sans étages et à pavillons isolés*, dans le *Journal d'Hygiène*, 1877.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

séparé par une couche de béton hydraulique. Dans les chambrées, aussi bien que dans les chambres des sous-officiers, on obtient un cubage absolu de 16 mèt. cubes par homme avec une ventilation de 70 mèt. cubes par homme et par heure. Ces données sont supérieures aux fixations réglementaires, qui n'exigent que 12 mèt. cubes pour un fantassin et 14 mèt. cubes pour un cavalier; elles égalent les fixations admises en Prusse, en Autriche, en Russie (Morache, *Revue des sc. méd.*, VI, 345).

M. Hillairet (*Gaz. hebd.*, 1875, p. 260 et 277), s'appuyant sur la théorie, sur son observation personnelle, sur l'opinion très-favorable du Dr Sarrazin, médecin en chef du camp d'Avor, reconnaissant d'ailleurs que certains détails peuvent être perfectionnés, trouve au système les avantages suivants : 1° cubage d'air plus considérable; 2° température uniforme; 3° propreté générale et personnelle; 4° enfin, économie; car les frais d'établissement ne reviennent qu'à 300 francs par homme, alors qu'ils sont d'environ 600 francs pour les casernes.

Ce système, appliqué aux *hôpitaux*, fait revenir à 1,800 francs le lit d'hôpital qui ne coûte pas moins de 4,000 francs dans les hôpitaux militaires français. Il l'a été pour la construction de l'hôpital régional du 8e corps d'armée à Bourges; et le Dr Chassaigne fait remarquer avec raison combien il est économique, si l'on prend « le prix du mètre cube d'air clos pour le coefficient hygiénique réel du prix de l'hôpital ». L'hôpital de Bourges est, eu égard à ces conditions, de moitié meilleur marché. A Lariboisière, le mètre cube d'air clos revient à 331 fr. 50; à Bourges, il revient à 62 fr. 37. Il est vrai que, dans les hôpitaux sans étages, à pavillons isolés, construits en bois, le prix de revient du mètre cube d'air clos est moindre : il n'est que de 5 fr. 55 à Metz. (Voyez le tableau détaillé dans l'ouvrage de Chassaigne.)

Dans la construction des hôpitaux, quelques modifications sont introduites dans les installations que nous avons décrites pour les casernes. La paroi peut être formée de trois épaisseurs de briques, dont une intermédiaire de briques tubulaires, ou bien de deux épaisseurs de briques laissant entre elles un espace creux de 15 à 25 centimèt., où l'air circule librement, en sorte que l'ensemble donne l'idée de deux constructions superposées. Les chalets, étant supposés à trente lits, sont divisés en deux salles inégales, l'une de douze, l'autre de seize lits, séparées par un large espace transversal où sont disposés les locaux accessoires; dans chaque salle, le cubage atmosphérique absolu est de 51 mèt. cubes avec une ventilation de 90 mèt. cubes par heure et par lit. Cette ventilation s'obtient naturellement au moyen de larges fenêtres pourvues d'une porte ouvrant à soufflet, de chatières à fermetures grillagées, de châssis au faîtage, de grandes rosaces également au faîtage de l'ogive, de manchons entourant le tuyau de sortie du poêle, enfin d'une cheminée de tirage placée à l'extrémité de chaque salle. Cette ventilation naturelle paraît, au constructeur aussi bien qu'à M. Hillairet, beaucoup plus puissante que celle qu'on obtient par les appareils mécaniques les plus perfectionnés dont l'effet est souvent incertain (Morache).

Les différents services annexes sont disposés dans une série de pavillons aménagés pour leur destination spéciale, mais ils offrent tous le même genre de construction.

Les avantages du système appliqué aux hôpitaux sont, d'après M. Chassaigne : 1° maximum d'air clos et cube d'air individuel plus élevé avec le minimum de matériaux de construction et de surface d'absorption des miasmes, — cela dû à la forme ogivale; — 2° l'incombustibilité et la préservation contre les parasites, dues à la construction hydrofuge en briques et fer; 3° le développement en surface substitué au développement en hauteur, la suppression des étages, l'aération des salles aux quatre faces; 4° la nécessité d'une certaine aire, d'où celle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'établissement des hôpitaux *auprès* des villes et non *dans* les villes. En un mot, minimum insalubre et maximum des coefficients de salubrité.

Cet auteur émet toutefois le vœu : 1° que la forme soit linéaire double sans traverse, les annexes se trouvant placées dans les pavillons parallèles médiocres de chaque rangée ; 2° que les fenêtres et les châssis du faîtage soient agrandis ; 3° que les promenoirs soient de simples allées couvertes, sans fermeture latérale d'aucune sorte ; 4° enfin qu'à l'imitation des expériences faites en Amérique et en Allemagne, on place dans les jardins pendant l'été quelques-unes de ces tentes-hôpitaux qui ont donné partout de si remarquables résultats en chirurgie et auraient, en outre, l'avantage de dégager les salles d'opérés, de créer des *salles de rechange sous toile*, c'est-à-dire des mieux ventilées.

Dans un mémoire couronné par la Société de secours aux blessés, le Dr Cabrol, médecin en chef à l'hôpital Saint-Martin, à Paris, a formulé tout un système de « villas sanitaires » (1) composées de chalets en fer, de 25 mètres sur 8, destinés chacun à 12 malades, convenablement chauffés et ventilés, pourvues d'annexes où l'on réunit tout le confortable possible.

Ce système ou tout autre analogue peut avoir de l'avenir. Les migrations sanitaires sont dans les vœux de tous ; le jour est proche où elles seront réglementées, et les villas sanitaires seront un complément utile de leur institution.

2° **Maladies infectieuses : Miasmes, ferments, contages. Désinfectants. Quarantaines. Rage.** — Nous ne croyons pas devoir pousser plus loin cette étude de détail ; et nous préférons maintenant aborder dans son ensemble, d'après les données récemment acquises, le problème de l'insalubrité, en tant qu'elle résulte du concours des divers agents **pestilentiels** : *miasmes, ferments*, *contages*, etc.

Dans une séance récente de l'Académie des sciences, M. Sédillot a proposé de confondre sous le nom de *microbes* tous les organismes inférieurs microphytes, microzymas, microzoaires, etc. ; et, si ce mot n'ajoute pas de clartés nouvelles au sujet, il est d'un usage commode pour exprimer l'idée générale d'agents *pestilentiels* organisés. C'est dans ce sens que nous nous permettrons de nous en servir. La discussion récente de l'Académie de médecine sur les pansements antiseptiques prouve, une fois de plus, que l'on économiserait quelquefois bien du temps si l'on s'entendait mieux sur la valeur des mots.

La nature des *miasmes* n'est pas mieux définie que par le passé. On en est toujours réduit, sur ce point, aux hypothèses ; et, bien que la doctrine des germes morbides gagne chaque jour du terrain, un grand nombre de faits échappent encore à l'interprétation, lorsqu'elle se base exclusivement sur leur nature et leur mode de développement, sans tenir compte de la variabilité des conditions du milieu cosmique où ils s'engendrent et du milieu plasmique où ils évoluent dans les différentes manifestations de leur action morbifique.

On continue à classer les miasmes en : 1° *émanations putrides*, résultant de la décomposition des matières animales ; 2° *miasmes proprement dits*, provenant de l'homme ou des animaux sains ou malades ; 3° *miasmes* ou *effluves telluriques*. M. Léon Colin propose d'y ajouter un quatrième groupe : *Des miasmes rapportés, mais par analogie seulement, aux influences telluriques* (*Dict. encycl.*, MIASMES).

(1) *Les villas sanitaires, principalement en temps de guerre et d'épidémie, les hôpitaux, leur sol normal*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les premiers sont fournis par les matières organiques en décomposition, qu'elles proviennent des produits excrémentitiels (latrines, égouts, voiries de matières fécales), ou de la putréfaction du corps de l'homme ou des animaux (cimetières, abattoirs, clos d'équarrissage, raffineries, boyauderies, etc.). Leur influence se révèle d'abord par la diarrhée, qui semble comme le signal d'alarme des maladies typhiques. On y a rapporté encore la peste, les affections bilieuses, la fièvre à rechute, la fièvre jaune (Fuzier); et la manifestation la plus simple en est la diarrhée d'amphithéâtre.

Les miasmes humains qui s'accumulent dans les atmosphères des grands centres populeux (*malarie urbaine*), des bagnes, des prisons, etc., manifestent leur action par une sorte d'énervement qui se traduit, tantôt par l'alanguissement des fonctions de nutrition et l'anémie consécutives, tantôt par l'état typhique et l'allure *pernicieuse* des accidents.

Le miasme nosocomial en est une forme, mais il suffit de jeter les yeux sur la liste des infections nosocomiales : érysipèles, fièvre puerpérale, pourriture d'hôpital, infection purulente, pour voir combien cette caractérisation est illusoire. Deux conditions surtout font varier les manifestations : l'aptitude de l'organisme à recevoir l'infection et à élaborer le miasme; la variété des moyens de transport qui favorisent ou non la dissémination, la transmission, la contagiosité de l'agent infectieux.

L'influence tellurique se traduit de deux manières : par la facilité de transport que présente le sol; par son aptitude intrinsèque à engendrer le miasme. C'est avec raison que M. Colin insiste à cet égard sur la distinction à faire entre les marais et les terres vierges. L'importance que l'on a donnée aux eaux stagnantes lui paraît avoir contribué à retarder les progrès de l'étude des miasmes. Si l'humidité du sol, la stagnation de l'eau, les obstacles au renouvellement de l'air sont éminemment favorables, en effet, à leur développement, le fait que les mêmes effets peuvent être déterminés par les émanations marécageuses et celles des terres vierges nouvellement remuées, ce fait autorise à dire que le miasme se trouve avec ses qualités intégrales dans le sol même, et qu'on l'y rechercherait plus facilement et plus utilement si l'on ne se laissait pas donner le change par des phénomènes qui ne sont qu'accessoires.

C'est à tort, suivant le même auteur, que l'on attribue encore à des influences analogues à la malarie certaines maladies infectieuses, telles que la peste, la fièvre jaune, le choléra, affections d'origine endémique, c'est-à-dire limitée géographiquement et inconnue dans sa raison d'être, et non pas tellurique. Du reste, la limite du foyer originel, la tendance à la propagation épidémique, le traitement, l'absence d'une cachexie consécutive, parfois la contagiosité, créent une barrière qui sépare chacune de ces affections de l'intoxication palustre. Or, malgré la part probable qui revient, dans leur développement, à la décomposition des matières organiques, le nom de foyers infectieux, donné aux localités où surgissent ces trois affections, n'implique nullement qu'on ait constaté qu'elles se rattachent à des conditions du sol lui-même, comme la *mal'aria* qui en dépend absolument. C'est altérer le sens de l'expression tellurique que de l'appliquer aux affections des localités, aux endémies; le goître, le crétinisme, le bouton d'Alep, l'éléphantiasis des Arabes, types des endémies, seraient alors considérés comme d'origine tellurique. Ce qui fait précisément le caractère de la malarie et la distingue des autres miasmes, c'est qu'elle naît essentiellement du sol ou d'un milieu analogue; et que le séjour en mer constitue le meilleur moyen de s'y soustraire, comme le prouve l'immunité des équipages naviguant sous les latitudes où l'atterrissement est le plus dangereux (L. Colin).

Quoi qu'il en soit, il faut tenir compte, dans l'appréciation de l'influence miasmatique, du rôle des boissons, de la température ambiante, de la variabilité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

météorique, enfin des agglomérations urbaines qui jouissent d'une immunité relative contre la mal'aria, en même temps qu'elles sont plus accessibles aux autres infections, à ce point que l'on a pu croire à un antagonisme entre le miasme tellurique et le miasme humain. Le rôle physique et chimique de l'air est considérable, ainsi que l'étude des ferments peut le faire pressentir; et les professions établissent des conditions de réceptivité aux miasmes qui varient dans des limites assez étendues.

De tous les moyens proposés contre les miasmes, les meilleurs sont le renouvellement de l'air, et surtout la destruction par la chaleur des matières organisées qu'il contient, la culture du sol et l'emploi des substances antifermentescibles. Nous avons passé en revue la série des désinfectants et des autres moyens d'assainissement; il nous reste à étudier de plus près les moyens de propagation des contages et le mode d'évolution des ferments ; car on aurait bien simplifié ce point d'hygiène, si l'on s'appliquait davantage à limiter la contagion, au lieu de la favoriser, et si l'on connaissait mieux les conditions de la vie propre des miasmes et des contages.

Nous sommes de ceux qui pensent que les *contages* ne diffèrent pas essentiellement des miasmes et que les propriétés morbides des uns et des autres sont dues à des éléments organisés charriés par l'air, par l'eau, par les liquides de l'économie animale, susceptibles de développement et de pullulation, quand ils sont placés dans un milieu et dans des conditions favorables.

Mais nous acceptons volontiers la distinction maintenue dans ces derniers temps par Bernheim entre le miasme, « poison contenu dans le milieu extérieur, sol, air ou eau, susceptible de se multiplier et de se reproduire indéfiniment *en dehors* de l'organisme », et le contage, qui « peut, quelle que soit son origine première, naître, c'est-à-dire se reproduire et se multiplier *dans* l'organisme ». (*Dict. encycl.* CONTAGION.)

Toutefois cette distinction est singulièrement affaiblie par la concession qui la complète et qui admet que le contage peut devenir miasme et le miasme contage.

Ce qu'il faudrait préciser, ce sont les conditions du sommeil des agents infectieux ou contagieux, sommeil plus ou moins prolongé pendant lequel, tout en restant silencieux, ils conservent à l'état potentiel toutes leurs propriétés; et aussi pourquoi l'air, véhicule ordinaire et plus ou moins nécessaire des uns ou autres, tantôt les détruit à la longue, tantôt aide à leur évolution.

Le fait important à retenir, c'est que, en outre des cas plus nettement définis où certaines maladies sont produites par la présence à la surface ou dans l'épaisseur des tissus de certains êtres déjà élevés en organisation : acarus, trichine, champignons, etc., maladies aujourd'hui groupées dans la classe des *maladies parasitaires*, on trouve encore, dans les humeurs des malades atteints d'affections miasmatiques ou contagieuses, des éléments figurés susceptibles de pullulation et dont quelques-uns ont pu donner naissance par la culture à des végétaux déterminés. Ces éléments se présentent, en général, sous forme de bâtonnets immobiles (*bactéridies*), mais on doit admettre que certains microbes sphériques observés dans les mêmes circonstances n'en sont que le premier signe d'évolution, et que la motilité ne les distingue pas suffisamment des autres éléments analogues retrouvés dans les produits de la fermentation et de la putréfaction, ni, en général, de tous ces *êtres inférieurs à forme filamenteuse, sans organisation appréciable, sans organes locomoteurs visibles, se mouvant par l'effet de leur contractibilité générale*, qui constituent les *vibrioniens* (bactéries, vibrions, spirilles).

Nul doute, pour nous, que ces êtres ne soient spéciaux dans chacune des maladies où on les a découverts; mais il faut tenir compte de leur propriété

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commune, d'activer les processus morbides dans le milieu où ils évoluent. Cette propriété suffirait seule à expliquer leur rôle dans telle ou telle maladie spéciale. Il faut tenir compte aussi du concours que prêtent à leur développement les phénomènes morbides tels que la fièvre, qui complique ou caractérise les maladies infectieuses, qu'elle soit primitive ou consécutive à l'apparition des germes morbides. Le nombre des espèces déterminées est déjà notable; mais les relations entre telle ou telle espèce et telle ou telle modalité pathologique sont encore à découvrir.

C'est dans le charbon que ces petits êtres ont surtout été étudiés, mais on les a rencontrés également dans d'autres maladies; dans la lymphe vaccinale, le pus de la variole, de la syphilis, de l'infection purulente.... le sang des varioleux, des typhiques, dans l'urine, les matières intestinales, les produits diphthéritiques, etc.

Ce qui nous intéresse ici, c'est l'*origine des contages*; mais il n'est pas besoin que nous sachions si, oui ou non, les maladies contagieuses peuvent naître spontanément: en d'autres termes, si l'organisme peut former de toutes pièces les éléments morbides, quels qu'ils soient, qui les caractérisent. L'essentiel est de savoir que la plupart d'entre elles n'apparaissent aujourd'hui dans une localité que si elles y ont été importées d'un foyer où leur germe paraît exister constamment, bien qu'il ait encore besoin, pour se traduire par des manifestations épidémiques, de certaines conditions atmosphériques telluriques ou biologiques. Et, en même temps que les cliniciens et les micrographes s'attachent à définir la nature des agents qui leur donnent naissance dans leur foyer favori, il suffit à l'hygiéniste de savoir que toutes peuvent s'exporter, pour qu'il soit en droit exiger qu'on oppose des barrières à leur extension.

Tel est le but de ce qu'on appelle encore aujourd'hui les *quarantaines*. Mais dans quelle mesure la pratique gênante et vexatoire des quarantaines est-elle nécessaire et efficace? Ne peut-on pas lui substituer autre chose? Quelles sont les conditions de transport et de réceptivité des contages, favorables ou défavorables à la contagion?

Il n'est pas, on peut le dire, de questions plus complexe que celle-là. « Nous savons que le contage du vaccin et de la variole est dans le liquide sécrété par la pustule, que ceux de la syphilis, du chancre mou, de la blennorrhagie, des ophthalmies purulentes sont dans le pus fourni par ces maladies; le contage de la syphilis est aussi dans le sang, celui de la variole semble être non-seulement dans les pustules, mais dans le sang, dans les croûtes, peut-être dans certaines sécrétions, salive, expectoration; celui de la rougeole serait, suivant certains expérimentateurs, dans le sang, qui a pu être, dit-on, inoculé, peut-être aussi dans les sécrétions lacrymales, nasales, salivaires et dans l'expectoration; ce n'est pas, toutefois, absolument démontré. Le poison scarlatineux est, dit-on, sans preuves certaines, dans le sang, dans la peau, dans les squames épidémiques; l'inoculabité de ces produits n'est pas hors de conteste; celui de la coqueluche est peut-être dans l'air expiré et le mucus laryngo-bronchique; les fausses membranes diphthéritiques contiennent le germe de la diphthérie; le poison charbonneux est dans le sang de l'animal, dans les tumeurs charbonneuses; il est aussi dans la peau, les poils, les crins, les cornes, les os, la chair et les sécrétions de l'animal; le virus rabique est dans la salive, la bave, le sang, les glandes salivaires; le contage de la morve est dans le flux nasal, dans les ulcères et tumeurs spécifiques de la maladie, dans le sang (Viborg, Colemann, Hering, Chauveau), dans les sécrétions et les excrétions (larmes, salive, sueur, urine et lait). Nous ne savons pas où réside le poison du typhus; nous supposons, par induction, d'après certains faits d'observation, que ceux de la fièvre typhoïde et du choléra sont dans les déjections; le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sang et les autres humeurs, dans ces maladies, n'ont pu être démontrés inoculables; ce qui ne prouve pas que le poison ne soit pas contenu dans ces humeurs; tous les poisons ne sont pas directement inoculables, et l'inoculabilité n'est pas le seul criterium infaillible de la contagiosité. » (Bernheim, *loc. cit.*)

L'inoculabilité, la *virulence* sont en raison directe de la fixité des contages: mais la plupart d'entre eux, fixes ou non, possèdent un certain degré de diffusibilité et peuvent être suffisamment concentrés dans l'air pour exercer l'action contagieuse à distance; de même qu'ils peuvent s'attacher au linge, aux vêtements, aux murs, qui deviennent des foyers d'infection; ou qu'entraînés par les excrétions, ils infectent le sol ou les eaux. La question intéressant l'hygiène est de savoir dans quelle mesure les contages peuvent se diffuser dans l'air et les autres milieux, et à quelle dose ils y sont toxiques. A cet égard, la syphilis et la variole, le typhus et la fièvre typhoïde, n'exigeront pas les mêmes précautions prophylactiques. « Les uns sont seulement transmissibles directement d'un individu à un autre, par l'intermédiaire d'un corps solide auquel ils sont adhérents (vaccine, rage, syphilis, blennorrhagie, gale); d'autres sont transportables par l'air à une petite distance (fièvres éruptives, coqueluche, fièvres typhiques); d'autres enfin sont transportables à de grandes distances par le sol et l'eau souterraine (choléra, fièvre typhoïde). De plus, certains contages ne se développent que dans certains milieux favorables à leur développement, tandis que d'autres sont cosmopolites. Le typhus exanthématique, le typhus récurrent, le choléra, la peste, la fièvre jaune, peuvent bien s'exporter et sévir plus ou moins longtemps hors de leur pays natal; mais ils finissent par s'éteindre; ils ne s'y accumulent pas, tandis que d'autres maladies, telles que les fièvres éruptives, parties aussi de foyers primitifs, se sont acclimatées partout. » (*Id.*)

Et, pendant le temps de leur sommeil, les contages inactifs ont une vitalité différente; tandis que les uns s'éteignent promptement sur place, sans que les conditions du milieu soient changées, on en trouve qui forcent à évacuer ds localités, des maisons, des salles d'hôpital et dont l'activité se révèle encore lorsque ces lieux sont de nouveau habités.

La réceptivité ne varie pas moins. Il est bien probable, malgré quelques faits qui semblent y contredire, que l'épiderme n'offre aux contages qu'un obstacle précaire, et que les bactéries mêmes font pénétrer leurs prolongements à travers cette membrane; cependant tel contage a son lieu d'élection où il s'implante et souvent se localise. On concoit à cet égard :

« 1° Qu'une maladie contagieuse reste purement locale, comme l'ophthalmie purulente, les maladies parasitaires de la peau; 2° que, primitivement locale, elle se généralise consécutivement, commme l'angine diphthéritique, l'érysipèle; 3° qu'elle soit d'emblée générale avec manifestations multiples (fièvres infectieuses, éruptions, etc.); 4° qu'elle soit d'emblée générale, mais ne donne lieu qu'à une localisation spéciale, déterminée par l'affinité plus grande de la graine pour certaines parties (vaccine, chancre induré, pustule maligne). » (*Id.*)

Les uns pénètrent par les muqueuses, les autres par la peau; à certains, il faut un milieu morbide (septicémie, fièvre puerpérale); tels s'acheminent à travers le tissu cellulaire ou les muscles, tels autres profitent des canaux lymphatiques ou sanguins.

Des conditions spéciales de réceptivité et de transmission résultent de l'âge, de la race, de l'acclimatement, des conditions hygiéniques, thermiques, climatériques, saisonnières. L'immunité n'est pas rare; elle n'est souvent que provisoire; certaines maladies contagieuses s'excluent, d'autres ne s'excluent pas, et parmi ces dernières il en est même qui semblent préparer le terrain aux autres. La contagiosité n'est pas la même à toutes les périodes:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle comporte ou non une incubation prodromale qui peut, comme on l'a vu pour la rage, se prolonger au-delà d'un an; elle manifeste ses effets avec plus ou moins d'éclat, et la même affection peut tantôt rester bénigne, tantôt évoluer avec une violence et une rapidité foudroyantes.

Sans doute, la chance d'une élimination du poison à mesure qu'il s'absorbe peut influer sur ces résultats, et l'acclimatement pourrait bien, ce nous semble, résulter de ce que l'organisme s'adapte au milieu nouveau de manière à éliminer sans brusquerie les agents morbides au fur à mesure de leur introduction.

Toutes ces conditions déterminent l'allure des épidémies et leur nocivité. C'est en les étudiant de plus près, avec les moyens que la science mettra un jour à la disposition des médecins, que l'on parviendra à établir une classification, aujourd'hui impossible, des maladiescontagieuses. Il faut renoncer actuellement à un groupement scientifique de ces maladies. « C'est à la clinique plutôt qu'à la théorie, dit M. Bermheim, qu'il faut demander de formuler son programme et de tracer l'ordre de description. » Elle peut réunir :

Les *fièvres exanthématiques*, qui constituent par leur évolution régulière l'exanthème, l'ensemble de leurs symptômes, un groupe naturel;

Les *maladies d'origine exotique*, miasmatiques et miasmatico-contagieuses, susceptibles de s'irradier en dehors de leur berceau endémique et d'être importées chez nous : choléra, peste, fièvre jaune;

Les *maladies d'origine infectieuse nosocomiale* et ne s'adressant qu'à des sujets atteints de traumatisme : affections puerpérales, affections septicémiques.

Les *maladies contagieuses d'origine vénérienne* : blennorrhagie, chancre mou, syphilis;

Les *zoonoses* ou *affections d'origine animale transmissibles à l'homme* : morve, charbon, rage, trichinose, maladie aphtheuse.

D'autres maladies enfin sont décrites avec les *affections des organes où elles se localisent particulièrement* : maladies parasitaires de la peau, ophthalmie purulente, angine diphthéritique, croup, dysenterie, muguet, coqueluche, oreillon épidémique, etc. (Bernheim).

Un anonyme vient de fonder récemment un prix destiné à l'auteur des applications des travaux de M. Pasteur les plus utiles à la médecine. C'est là, en effet, que l'on doit chercher la solution des problèmes de l'infection, et il est prudent d'ajourner les généralisations jusqu'au jour où l'étude du milieu et des agents fermentescibles sera complétée.

La vie, c'est le mouvement dans la matière; la vie organique, c'est le mouvement dans la matière organisée; la vie humaine, c'est ce mouvement individualisé et personnifié dans l'homme; mais la force vitale, le mouvement vital sont indépendants de cette personnalité et ne diffèrent pas essentiellement dans le végétal et dans l'homme.

Voilà le fait, depuis longtemps pressenti et affirmé de toutes parts, auquel les remarquables travaux de M. Pasteur ont donné un commencement de confirmation expérimentale.

On leur demande aujourd'hui bien autre chose, et l'auteur de la théorie nouvelle de la *fermentation* a le premier ouvert la voie de l'expérimentation médicale, d'où sortira peut-être la notion précise tant de fois recherchée de la santé et de la maladie. Jusqu'à présent, on peut dire que la santé dans l'homme, c'est le mouvement vital régularisé, compensé, équilibré de manière à maintenir intacte la personnalité humaine; la maladie, c'est ce mouvement partiellement arrêté, imparfaitement compensé, mal équilibré, dévié, perverti. Ce mouvement vital, la mort ne le supprime pas; elle ne fait que détruire la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

personnalité, car la vie cellulaire persiste; et de la dépouille humaine naissent de nouveaux êtres chargés d'en dissocier les matériaux, d'en isoler les éléments qui, en définitive, ne diffèrent pas de ceux qui constituent tous les autres êtres matériels; et de les rendre au sol et à l'air où toute vie s'alimente. *Memento, homo, quia pulvis es et in pulverem reverteris.*

On le savait de tout temps, sauf que la décomposition semblait être le résultat d'une loi fatale d'évolution de la matière, tandis qu'elle est l'œuvre d'une classe particulière d'agents dont la fonction est plus générale encore. Ces êtres sont les *ferments;* ou plutôt la fermentation n'est qu'une condition accessoire, mais le plus souvent inévitable, de leur vitalité propre et de leur mode particulier d'existence et de développement.

De même, en effet, que les êtres supérieurs en organisation ne peuvent vivre que par la destruction d'autres êtres plus ou moins différents d'eux-mêmes, dont ils s'assimilent les matériaux dissociés, de même les infiniment petits ne favorisent la décomposition du milieu où ils vivent que pour s'en approprier les principes constituants.

Il s'agit de savoir si la maladie n'est pas toujours une forme de cette destruction de l'être vivant au profit des infiniment petits, et si toutes les formes morbides n'ont pas pour point de départ une fermentation partielle due à la présence de microbes dans le milieu organique.

Posée d'une manière aussi générale, la proposition n'est pas discutable. Il est évident qu'un groupe considérable de maladies sont produites sous des influences de milieu comparables aux actions traumatiques, et que, si les infiniment petits trouvent ultérieurement des conditions de vitalité dans les débris d'un rouage arrêté ou brisé de la machine, ils ne sont pour rien dans l'accident lui-même.

D'autre part, il n'est pas moins certain que, dans les conditions normales de la vie, les infiniment petits peuvent s'établir au sein de certains tissus organiques, y trouver les circonstances favorables et leur développement et engendrer, par le fait de leur présence et de leur action destructive, un trouble de la santé qui ne sera pas toujours le même, mais qui pourra varier pour le même agent suivant les circonstances et qui, dans les mêmes circonstances, varierait suivant l'agent morbide qui le produit.

Ce que l'on cherche à définir aujourd'hui, c'est d'abord quelles sont les conditions favorables ou nuisibles à l'évolution de ces agents, d'autre part quels phénomènes spéciaux leur sont imputables. Et l'on peut espérer que la solution de la première de ces deux questions simplifiera suffisamment la seconde pour qu'elle soit elle-même à peu près résolue dès ce moment.

Cette étude est singulièrement compliquée par le fait de l'innombrable multiplicité des germes vivants dans l'atmosphère et le sol ,et de la difficulté d'isoler l'un d'entre eux pour constater les phénomènes de sa vie propre. La complexité des phénomènes est, en effet, la première cause de la lenteur avec laquelle ont progressé nos connaissances sur ce point; et, pour ne parler que de la putréfaction, qui n'est que l'effet d'ensemble de ces actions destructives, c'est à peine si l'on parvient aujourd'hui à en analyser les phénomènes élémentaires.

Dans les maladies notoirement dues à la présence des germes aériens ou telluriques, on ne distingue pas encore suffisamment : 1° l'effet purement mécanique dû à la présence seule des microbes dans les tissus et les humeurs; 2° l'action irritative qu'ils exercent sur ces tissus et qui active les sécrétions normales ou maladives dont ils sont le siége; 3° l'action chimique désorganisatrice qu'ils exercent sur les éléments du milieu et qui, seule peut-être, doit être assimilée aux phénomènes habituels de la fermentation.

Il nous semble que le seul fait d'établir tout d'abord ces distinctions simpli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fierait beaucoup de discussions académiques sur a contagion et l'infection, où l'on voit bien souvent les non-contagionnistes fournir à leurs adversaires leurs meilleurs arguments.

Qu'est-ce que la fermentation et comment peut-on dès aujourd'hui comprendre le rôle des ferments?

Supposons que dans l'air d'un espace donné existe un spore de mucédinée. Ce spore s'arrête à la surface d'un liquide placé à sa portée et contenant dans les proportions voulues les éléments (azote, carbone, oxygène, principes minéraux) nécessaires au développement du végétal correspondant : la germination commence. Le végétal constitue son mycélium et ses organes de fructification au moyen des éléments qu'il trouve dans la liqueur. L'oxygène de l'air suffit à entretenir la combustion et la chaleur nécessaires aux transformations successives des matériaux assimilables; si l'oxygène de l'air s'épuise, le végétal en emprunte aux éléments oxygénés du liquide. Mai en même temps de nouveaux principes se constituent dans ce liquide : les uns acides, les autres alcalins, déterminant, suivant leur prédominance, la qualité acide ou alcaline du liquide; arrêtant alors ou favorisant les phénomènes suivant qu'ils sont alcalins ou acides; ou, dans l'un et l'autre cas, suivant qu'is sont ou non neutralisés. Ces transformations sont plus ou moins lentes et peuvent donner lieu à la formation successive d'une série de principes subordonnés; ou, plus rapides, elles se terminent promptement par l'épuisement de la matière transformable et la formation des principes élémentaires définitifs, par exemple l'eau et l'acide carbonique. Le dégagement de ce dernier est le plus souvent appréciable, dès le début, et produit cette effervescence qui caractérise la fermentation dans les cas ordinaires. Et en même temps que ce végétal-ferment transforme ainsi le milieu par le fait seul de l'assimilation des matériaux qui lui sont nécessaires, il élimine, en outre, d'une manière plus ou moins directement appréciable, de véritables résidus de digestion (s'ils ne sont pas des produits sécrétoires) qui peuvent à leur tour agir sur le liquide à la façon des ferments solubles non figurés ou *diastases*.

Voilà, réduit à ses éléments essentiels, le phénomène de la fermentation, tel qu'il résulte de l'ensemble des travaux de M. Pateur, et surtout de ses expériences de culture des ferments. Mais quelle complexité se dissimule sous une simplicité apparente!

D'abord l'air ne recèle pas tous les germes pouvant donner naissance à des phénomènes de fermentation; ou du moins, ces germes n'y sont pas toujours à un état d'élaboration suffisant. C'est ainsi que es spores qui font fermenter le jus de raisin ne se trouvent que sur l'enveloppe du grain et le bois de la grappe; encore ne s'y trouvent-ils à l'état actif qu'à une certaine époque de l'année coïncidant avec la maturité du grain.

D'autre part, les curieuses expériences de M. Raulin ont montré quelle était l'influence, non-seulement de la présence de tel ou tel élément dans le milieu fermentescible, mais encore du dosage de ces éléments. L'oxyde de zinc, contenu dans la proportion de $\frac{1}{40000}$ dans un liquide où l'on a semé l'*aspergillus niger*, suffit pour décupler la récolte du fermen. Et ce végétal rudimentaire n'exige pas moins de douze substances différentes pour se développer dans un milieu donné.

La marche de la fermentation varie dans des limites considérables suivant que l'air se renouvelle ou non; suivant qu'il fournit au végétal l'oxygène nécessaire à la combustion, ou bien que, la provision d'air étant restreinte, il est forcé d'en emprunter au liquide. Le penicillium, l'aspergillus, le mycoderma vini, se développent en moisissures dans le prenier cas; c'est-à-dire que les organes de la fructification prédominent, le mycélium restant grêle; ce sont,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au contraire, les tubes mycéliens qui pullulent dans le cas où l'air est insuffisant. Certaines végétations s'arrêtent ainsi au contact de l'air, tandis que d'autres ne prospèrent que dans son voisinage.

Enfin l'action des diastases sécrétées peut être indifférente à la fermentation ou lui prêter un concours plus ou moins nécessaire, comme il arrive pour la *torula,* agent de la fermentation ammoniacale de l'urine (Van Trieghem, Musculus, Joubert et Pasteur).

C'est ce dernier ordre de phénomènes qui a ramené la question des fermentations dans le domaine médical. La fermentation ammoniacale de l'urine ne se produit que s'il y existe des germes de la torulacée. D'où viennent ces germes, quand le cathétérisme n'a pas été pratiqué, que la sonde n'a pu les importer dans la vessie, et quand aucune plaie extérieure ne leur livre passage? Sans doute, de l'urèthre, dont le méat est toujours béant; car ils ne peuvent se développer aux dépens des éléments histologiques, et jamais on ne les a vus naître spontanément dans l'urine.

Déjà les travaux de M. Pasteur avaient établi que la *pébrine* des vers à soie était due au développement, dans le corps des insectes, de germes introduits au dehors; la *clavelée* des moutons se produit par l'inoculation d'un virus qui doit son activité à des éléments figurés visibles; la *variole* et la *vaccine* se transmettent par l'inoculation d'un *micrococcus* développé dans les pustules; tout porte à croire que la maladie désignée sous le nom de *charbon, sang de rate, pustule maligne* se propage par l'introduction, dans le sang des animaux, de ces bâtonnets vaguement définis sous les noms de bactéries, bactéridies, vibrions, spirilles, suivant leur degré de motilité et la nature de leurs mouvements, et analogues à ceux qui propagent la maladie des vers à soie (1).

Mais le fait n'est pas aussi généralement admis pour les maladies qui sévissent chez l'homme, où l'expérimentation est loin d'être aussi simple.

Étant donnée la coïncidence constante d'une altération des hématies (diminution de l'affinité des globules pour l'oxygène et de la capacité respiratoire du sang) et des phénomènes fébriles, il était naturel d'attribuer la fièvre à la présence d'un agent pyrétogène, donnant naissance à des phénomènes de fermentation, et charrié dans l'air miasmatique. Et, de fait, Obermeier, de Berlin, a cru devoir attribuer le *typhus récurrent* à la présence dans le sang d'un vibrion se rapprochant du spirillum et qu'il rattache à l'espèce *spirochæta.* Mais de ce que ce vibrion n'apparaît dans le sang que pendant l'état fébrile et disparaît avec lui, on ne peut pas conclure qu'il soit la cause plutôt que le résultat de la fièvre. Toutefois il faut retenir ce fait d'observation que des granulations particulières existent dans le sang des fébricitants; et, d'autre part, il semble établi que la vitalité des bactéries, bactéridies, etc., est en rapport avec la température du milieu et qu'elle s'éteint entre de certaines limites encore mal déterminées.

Ces granulations (*micrococcus*) semblent jouer également un rôle important dans l'*érysipèle* et dans la *diphthérie;* mais, d'une part, la filiation étiologique reste douteuse; et, d'autre part, la détermination de ces êtres est encore tellement indécise qu'il semble que le même germe peut déterminer des modalités pathologiques différentes.

(1) Depuis que ces pages sont écrites, M. Pasteur a complété ses belles recherches par la découverte des conditions de développement de la *bactéridie charbonneuse* et du *vibrion septique,* découverte qui confirme les précédentes. (V. *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* avril 1878.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La question s'est singulièrement compliquée dans les affections plus ou moins confondues sous le nom de *septicémie*, *pyohémie*, *infection purulente*, par la présence simultanée ou indépendante, dans les tissus malades, des micrococcus et des bactéridies. Il n'est pas douteux, pour nous, que des organismes inférieurs, développés dans les liquides purulents, en déterminent la septicité, et que la diversité des résultats provient de ce qu'on a confondu des êtres réellement distincts les uns des autres. S'il fallait se prononcer, c'est aux granulations que l'on devrait attribuer les accidents essentiels de la septicémie, mais la présence des bactéridies les aggrave d'une manière incontestable (1).

En réalité, les microbes nuisibles pullulent dans l'air et les eaux. Une goutte d'eau prise dans la Seine a toujours été féconde dans les cultures de Pasteur et Joubert; l'air le plus pur contient des milliers de spores de penicillium et des germes de bactéridies. Mais les germes qui rendent le pus virulent y paraissent relativement rares; et la garantie que nous avons contre l'infection menaçante des innombrables ennemis qui nous environnent réside dans la spécificité vraisemblable de chacun d'eux, dans leur existence capricieuse et relativement précaire, et dans une résistance mal définie que l'organisme normal oppose à leur invasion.

Leur constatation dans des maladies telles que le choléra, le typhus, la dysenterie, la fièvre scarlatine, la fièvre typhoïde, nous intéresserait davantage; mais elle est encore à l'état de desideratum. L'anguillule à laquelle Normand attribue la *diarrhée de Cochinchine*, maladie d'allure parasitaire, s'il en fut, ne nous paraît pas démontrée, et il résulte des renseignements que nous tenons du Dr Talmy, actuellement détaché dans cette colonie, que sa présence dans l'intestin est plutôt rare.

Quant à celle de ces maladies qu'on a le mieux étudiée, voici les conclusions d'un ouvrage important du Dr Budd.

La *fièvre typhoïde*, fièvre essentiellement contagieuse, se transmettant d'elle-même, est un membre de la grande famille naturelle des fièvres contagieuses, dont la variole peut être considérée comme le type. Le poison spécifique qui l'engendre croît et multiplie sur le corps vivant du malade, et sa reproduction dans le corps infecté constitue la fièvre, dont la lésion intestinale est l'éruption caractéristique Il s'ensuit que la matière contagieuse qui propage la fièvre est évacuée par les déjections intestinales; les égouts en sont le réceptacle et l'instrument de transmission, et, une fois sorti de l'intestin, le poison peut communiquer la fièvre à d'autres personnes par deux voies différentes : les eaux potables et l'air. Comme conséquence de l'infinie petitesse de l'unité contagieuse et des voies invisibles qu'elle suit dans sa transmission, il se présente toujours des cas dans lesquels la filiation directe de la maladie devient impossible à suivre, et dans laquelle elle se montre avec toutes les apparences trompeuses de la spontanéité. La même remarque s'applique à d'autres fièvres contagieuses. Le caractère très-spécial des conditions qui président à la reproduction du poison spécifique dans le corps vivant, aussi bien que les faits qui se rapportent à la distribution géographique passée et présente de la fièvre typhoïde et d'autres fièvres contagieuses, constitue une preuve, aussi forte que possible, qu'aucune fièvre n'a une origine spontanée et qu'elles se propagent toutes en suivant les lois d'une succession régulière. Pour couronner cette induction par une preuve pratique : en détruisant le pouvoir infectant des déjec-

(1) La vérité est que la bactéridie et le vibrion septique s'excluent : la bactéridie (*aérobie*) ne peut vivre sans air, tandis que l'air tue le vibron (*anaérobie*). (V. la note ci-dessus.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions intestinales par des agents chimiques ou autrement, l'extension de la fièvre peut être entièrement empêchée, et, en recommençant cette opération pour chaque cas nouveau lorsqu'il se produit, on peut avec le temps faire disparaître complétement la maladie.

Quarantaines. — Cette origine des maladies contagieuses étant admise, les mesures de prophylaxie doivent avoir pour but : 1° de fermer aux germes les issues du corps menacé; 2° de détruire ces germes.

S'il était possible de réaliser la première de ces conditions, les affections se réduiraient à la classe des maladies parasitaires de la peau. Un pas immense a été fait cependant dans cette voie par la méthode de pansement de Lister qui pratique les opérations chirurgicales sous un brouillard d'eau phéniquée ou d'acide phénique plus ou moins étendu, lequel détruit les germes dans l'atmosphère immédiate de la plaie. Auparavant, M. Alph. Guérin les arrêtait par l'innovation hardie de son pansement ouaté, qui permet l'accès de l'air à la surface de la plaie, le tamise à son passage à travers la ouate et retient les germes infectieux. C'est la même idée qui inspirait récemment à M. Sédillot le conseil de débrider soigneusement les étranglements, afin d'éviter la stagnation dans la plaie du pus plus ou moins souillé par les germes qui l'atteignent. En se reportant aux données sur la fermentation que nous avons exposées, on peut présenter comme la perfection idéale de ces pansements l'enveloppement du membre blessé dans une couche d'air rendu physiquement pur par le passage à travers des tubes incandescents.

Dans le même ordre d'idées, nous avons insisté sur la nécessité d'éloigner des blessés tous les objets de pansement qui peuvent transporter les germes morbides; et les adversaires de la théorie des germes sont d'accord avec nous sur ce point.

Les moyens de destruction des germes dans l'atmosphère sont nombreux, mais la plupart inefficaces. Comme palliatifs, on a conseillé au moins de brûler l'air à sa sortie des salles d'hôpital; et nous ajouterons, comme moyen d'assainissement des salles évacuées provisoirement, ce que nous appellerions l'*engluage* des germes. On connaît l'expérience de M. Tyndall qui a constaté que l'air, au repos, d'une boîte d'une certaine capacité, laissait déposer à la longue les poussières et avec elles les germes tenus en suspension; et qu'en ayant la précaution d'enduire de glycérine les parois de la boîte, le corps gras retenait les germes et les poussières et assurait la purification définitive de l'air. Il y a là une indication dont on peut tirer parti également quand il s'agit d'assainir un navire après l'avoir débarrassé de ses passagers et de sa cargaison.

Enfin, dans une épidémie de quelque nature qu'elle soit, se présente l'indication de soustraire à ses atteintes, dans la mesure du possible, tous les individus dont l'organisation affaiblie doit fournir aux organismes infectants le milieu le plus favorable à leur évolution.

Faut-il se borner là, ou bien faut-il, par l'application des mesures *quarantainaires*, suspendre les communications humaines afin d'isoler soit les localités que l'on peut préserver, soit les foyers d'origine des maladies infectieuses?

C'est là un des problèmes d'hygiène les plus complexes et les plus graves. A défaut d'autre démonstration, nous avons les conclusions de la *conférence sanitaire* réunie à Vienne en 1874 et qui, n'ayant pu arriver à une entente au sujet des maladies nécessitant les mesures quarantainaires, s'est bornée à les prescrire pour le choléra, laissant à une *commission internationale permanente* le soin de les prescrire au besoin pour la peste, la fièvre jaune ou toute autre maladie épidémique.

Ce n'est pas qu'à nos yeux du moins, l'entrave que les quarantaines imposent aux relations sociales soit de nature à les faire repousser, si elles étaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

véritablement efficaces. Qui ne sacrifierait, en effet, momentanément sa liberté *et même* ses affaires, en échange d'une immunité assurée contre une épidémie menaçante? Et quel droit invoquerait-il pour repousser une mesure qui préserve ses concitoyens d'un péril imminent? En améliorant les conditions dans lesquelles seraient maintenus les séquestrés, n'a-t-on pas, au contraire, le droit de refuser tout rapport avec eux? La misère et la famine, la contamination permanente des lazarets ne sont plus à craindre aujourd'hui du fait de ces mesures préservatrices; et, pour ce qui nous concerne, nous n'avons jamais hésité à les prescrire en faveur du plus grand nombre, au préjudice même des séquestrés. Une conduite différente n'a qu'une excuse : la certitude où l'on est de l'inutilité de la séquestration.

Quelle est donc l'efficacité des quarantaines, et dans quelle mesure faut-il les maintenir?

C'est une question de localités. Il en est qu'on juge inutile de soumettre au régime des quarantaines à l'endroit des maladies exotiques, parce que leurs conditions climatériques ou leur éloignement des foyers endémiques leur crée une immunité contre elles. Tel paraît être le cas des ports anglais où ne pénètrent ni la peste ni la fièvre jaune. On conçoit bien que ces pays ne sacrifient pas leur liberté commerciale à des mesures d'une efficacité d'ailleurs contestable.

Il en est d'autres, au contraire, qui, placés dans la zone d'endémicité des maladies dont il s'agit, ne peuvent, dit-on, retirer aucun bénéfice des quarantaines. Il y a, suivant nous, des réserves à faire sur ce point; et nul, pensons-nous, n'hésiterait, dans une localité de la mer des Antilles ou du golfe du Mexique, à éloigner un navire qui lui apporterait la fièvre jaune, en l'absence de toute épidémie dans le pays. Quand une épidémie de fièvre jaune éclate à bord de l'un des navires d'une flottille dans ces contrées, on est parvenu plus d'une fois à limiter l'épidémie par l'éloignement du navire infecté. Il serait dérisoire, pense-t-on, de mettre en quarantaine dans un de nos ports un navire où sévirait la variole, parce que, dit-on, la variole existe chez nous d'une manière permanente. Mais croit-on que ces quarantaines soient inutiles dans les localités exotiques où elle est inconnue? N'est-ce pas un navire qui l'a apportée, il y a quelques années, aux nègres du Congo aujourd'hui décimés par elle?

Mais, pour être utiles, il faut que les mesures quarantainaires soient efficaces. Or, la plupart du temps, elles sont illusoires. C'est le cas des localités continentales où il est impossible d'interdire d'une manière absolue les communications. Aussi n'éprouve-t-on aucune difficulté à souscrire à cette proposition émise à la conférence de Vienne, en tête des questions quarantainaires : « Considérant que les quarantaines de terre sont inexécutables et inutiles, vu les nombreux moyens de communication qui augmentent de jour en jour; considérant, en outre, qu'elles portent des atteintes graves aux intérêts commerciaux, la conférence rejette les quarantaines de terre. » Au contraire, les localités insulaires et les ports du littoral peuvent être plus ou moins utilement préservés, surtout contre les maladies importées par les navires; et la conférence de Vienne a cru devoir maintenir les quarantaines maritimes dans la mesure suivante : « 1° *Pour les mesures à prendre hors d'Europe* : en vue de prévenir de nouvelles invasions du choléra en Europe, elle approuve les mesures recommandées par la conférence de Constantinople, notamment dans la mer Rouge (lazaret de Bab-el-Mandeb, postes sanitaires sur la côte arabique et la côte africaine, lazaret d'El-Wesch, etc.) et dans la mer Caspienne...; 2° *pour les mesures à prendre dans les ports de l'Europe* : lorsque le choléra a fait invasion en Europe, la conférence recommande le système d'inspection médicale; mais, pour les États qui préfèrent maintenir les quarantaines, elle établit les bases d'un règlement quarantainaire. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle a jugé inutiles les quarantaines fluviales, pour les mêmes raisons qui rendent inutiles les quarantaines de terre; « toutefois les mesures recommandées, dans le système de l'inspection médicale adopté par elle, peuvent être appliquées aux navires ayant le choléra à bord. Quant aux ports de l'embouchure, ils rentrent dans la catégorie des ports maritimes, et, par conséquent, les mêmes mesures y sont applicables. »

Les prescriptions de la conférence ne visent que le choléra. Les mesures quarantainaires ne s'appliquent pas, en effet, avec la même efficacité à toutes les maladies pestilentielles. Il en est, comme la fièvre jaune, pour lesquelles l'air paraît être le véhicule des agents infectieux, et la quarantaine devrait être moins efficace contre son invasion. Mais, d'une autre part, la fièvre jaune nous arrive exclusivement par la voie de mer, ce qui rend la préservation plus facile; et d'autre part, la virulence de l'agent infectieux s'éteint, sous nos climats, au bout d'une période relativement courte, ce qui permet d'en espérer l'extinction pendant la quarantaine. De même, il est des climats et des saisons où la peste ne s'observe pas et ne peut s'acclimater; dans ces conditions, les quarantaines seraient inutiles.

Il n'y a donc pas de règle absolue : la connaissance précise du mode d'infection, des allures du mal, de la vitalité propre de chaque espèce de germe morbide, est nécessaire pour tracer des règlements véritablement judicieux.

En attendant, l'on peut, par ce qu'on sait déjà, établir, pour chaque maladie exotique, des règles spéciales à chacune d'elles; en même temps que l'application dans les localités des mesures d'assainissement reconnues les meilleures permettra d'y limiter la contagion. C'est dans ce sens qu'a été rédigé le dernier *Réglement français de poli e sanitaire maritime* sous les inspirations d'une commission instituée par arrêté ministériel du 13 avril 1874.

L'institution des lazarets sur des bases rationnelles est la garantie du système quarantainaire, aussi bien que la sauvegarde des intérêts longtemps méconnus des séquestrés. Ce point a été spécialement visé dans le *Réglement* que nous venons de citer et auquel pour abréger nous renvoyons le lecteur.

Rage. Parmi les maladies contagieuses la rage est l'une des plus redoutables, et la longue durée d'incubation, qui est l'un de ses caractères, ajoute aux dangers de sa propagation. Comme toutes les maladies contagieuses, elle sévit avec plus ou moins de violence à de certaines époques, et suit en cela des lois encore indéterminées. En ce moment, une véritable épidémie menace plusieurs localités de la Grande-Bretagne; les médecins s'en sont émus et l'urgence de mesures prophylactiques rigoureuses se fait généralement sentir.

Nous n'avons pas à rappeler celles qui ont été prescrites et qui, si elles étaient rigoureusement appliquées seraient suffisantes. Dans ces derniers temps, on en a proposé deux nouvelles : l'*émasculation* des chiens et l'*émoussement de leurs dents*. Rien ne justifie la première; quant à la seconde, elle a été proposée par M. Bourrel et aurait pour effet de substituer dans les effets de la morsure, l'écrasement des tissus à leur dilacération. Les chances d'inoculation en seraient considérablement amoindries.

Il serait utile aussi de faire connaître au public les signes distinctifs de la rage du chien, afin que l'on puisse se tenir en garde contre ses morsures, dans le cas où il est malade. Ces signes ont été exposés d'une manière à la fois très-succincte et très-nette par M. H. Bouley, dans l'article Rage du *Dict. encycl. des Scienc. médicales*.

4°. **Influences diverses.** — Nous aurions à signaler encore bien d'autres modifications de l'organisme déterminées par le milieu cosmique. Des expériences très-intéressantes ont été faites, par exemple, sur l'influence des varia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions de pression de l'air dans les phénomènes de la vie; mais ces expériences nous paraissent intéresser surtout la physiologie, et rien de nouveau n'en a été déduit intéressant l'hygiène.

L'étude des influences du milieu social a été envisagée aussi, dans ces derniers temps, sous plusieurs aspects nouveaux; mais nous retrouverons ce sujet dans notre chapitre III et nous ne croyons pas devoir nous y arrêter ici davantage.

L'ALIMENT (1).

Alcoolisme. — Le travail le plus complet qui ait été fait dans ces derniers temps sur l'abus des *boissons alcooliques* et ses conséquences est celui de M. L. Lunier : *De la production et de la consommation des boissons alcooliques en France et de leur influence sur la santé physique et intellectuelle des populations* (Paris, Savy).

L'auteur y étudie, dans une série de tableaux statistiques dont les résultats sont reproduits sur des cartes annexées à l'ouvrage, la marche qu'ont suivie depuis un certain nombre d'années, en France, la production et la consommation des boissons alcooliques, et la relation qu'elles ont pu présenter avec la morbidité, la criminalité, etc.

Nous nous associons aux vœux qu'exprime l'auteur, quoique nous soyons de ceux qui pensent que nos contemporains ont par trop assombri le tableau de l'alcoolisme. Déjà M. Leudet, dans un *Mémoire sur l'état mental des alcoolisés*, lu au congrès international médical de Bruxelles, le 22 septembre 1875, avait émis l'opinion que les aliénés de cette catégorie ne le sont pas tous absolument du fait de l'alcool et que beaucoup d'entre eux ont dans leurs antécédents une prédisposition aux troubles mentaux. Nous en dirions autant, volontiers, de la dégénérescence graisseuse qui s'observe si souvent chez ces malades et qui pourrait bien n'être chez beaucoup d'entre eux qu'un mode particulièrement accentué de l'évolution d'un processus normal.

De même sur la question du *vinage* ou de l'alcoolisation artificielle des vins, tout en concédant à M. Bergeron, rapporteur de la commission académique, que l'alcool versé sur un vin fait, au moment de le livrer à la consommation, ne s'incorpore pas à ses principes constituants; qu'il n'y est pas à l'état de combinaison assez intime avec ces principes pour qu'ils puissent atténuer ou retarder son action et que les vins ainsi préparés peuvent présenter, avec plus d'intensité que les autres, les inconvénients des boissons alcooliques, nous préférons cependant aux conclusions du rapporteur les conclusions atténuées de l'Académie, qui ont été les suivantes:

1° L'alcoolisation des vins faits, plus généralement connue sous le nom du vinage, lorsqu'elle est pratiquée méthodiquement avec des eaux-de-vie et des troix-six de vin, et dans des limites telles que le titre alcoolique des vins ne dépasse pas 10 pour 100, est une opération qui n'expose à aucun danger la santé des consommateurs.

2° L'Académie reconnait que le vinage peut être pratiqué avec tout alcool de bonne qualité, quelle qu'en soit l'origine : toutefois, elle a tenu à marquer sa préférence pour les eaux-de-vie et trois-six de vin, parce qu'elle pense que les vins ainsi alcoolisés se rapprochent davantage des vins naturels.

(1) Les Produits alimentaires formant l'objet d'une *Étude* à part dans cette Encyclopédie, nous y renvoyons le lecteur. A. N.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Quant à la suralcoolisation des vins communs, qui, pour la vente au détail, sont ramenés par des coupages au titre de 9 à 10 p. °/₀, l'Académie reconnaît qu'elle peut donner lieu à de fâcheux abus, mais qu'aucune preuve scientifique ne l'autorise à dire que les boissons ainsi préparées, bien que différant sensiblement des vins naturels, soient compromettantes pour la santé publique.

Il n'en serait pas de même des *sophistications* du vin par l'acide sulfurique, l'acide acétique, l'acide tartrique, le tannin, le carbonate de potasse, de soude ou de chaux, l'alun, le sulfate de fer, et en particulier par la substitution du sulfate de potasse au bitartrate de potasse (*plâtrage*), condamnées à la fois par la science et les tribunaux. De même tous les procédés de *coloration* artificielle des vins sont coupables et la plupart sont dangereuses pour la santé.

On peut en dire autant des falsifications de la bière.

Relativement aux *dangers* qui résultent de l'abus des boissons alcooliques, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici les termes mêmes de l'*avis* émané de l'Académie de médecine et rédigé par les soins d'une commission spéciale composée de MM. Béclard, Chauffard, Gosselin, Verneuil et Bergeron, rapporteur (*séance du 3 octobre* 1871). Cet avis a été depuis affiché dans toutes les maisons d'école sur l'ordre du ministre de l'instruction publique.

1° Quelle que soit la nature d'une boisson fermentée, c'est surtout par l'alcool qu'elle agit. L'action de l'eau-de-vie commune... peut servir d'exemple.

2° Introduite dans un estomac vide, l'eau-de-vie, même à dose très-modérée, le congestionne, excite ses contractions et augmente la sécrétion des sucs digestifs. Ces effets directs, beaucoup moins prononcés quand l'estomac est rempli d'aliments, sont d'ailleurs passagers et disparaissent sans laisser de traces si l'ingestion de l'eau-de vie est accidentelle. Si elle se reproduit fréquemment, si elle devient habituelle, la rougeur congestive est plus vive, plus persistante, une inflammation se développe, les sucs digestifs deviennent plus rares et font place à des liquides nuisibles au travail de la digestion : à la longue, survient un travail d'ulcération, un épaississement, une induration qui, en paralysant l'estomac et en arrêtant ses sécrétions utiles, le rendent incapable de digérer. En même temps surviennent la sensation de chaleur et de brûlure au creux de l'estomac, le rejet par des efforts de vomissement de liquides tantôt fades, tantôt acides ou âcres (*pituite des buveurs*), la perte d'appétit, la lenteur de la digestion. Plus tard, des douleurs d'estomac se prolongeant sous les côtes et jusque dans le dos, depuis le pincement ou la pesanteur jusqu'aux plus atroces déchirements ; en un mot, des troubles digestifs d'une gravité croissante et pouvant, à eux seuls, amener la mort par épuisement et se compliquant souvent de phthisie pulmonaire ou de cancer.

3° Les effets de l'alcool sur l'estomac n'épuisent pas son action; la plus grande partie de ce liquide, entraînée par la circulation, va exercer sa triste influence sur le cerveau, le foie, les poumons et les reins.

4° Le cerveau est, de tous les organes, celui qui ressent le plus vivement l'action de l'alcool.

5° Absorbé et mis en rapport avec la substance du cerveau, l'alcool en exalte les fonctions. C'est d'abord une simple excitation, puis un véritable délire, plus ou moins querelleur, plus ou moins violent, aboutissant tantôt à une agitation extrême, tantôt à une crise de fureur dans laquelle l'homme devient capable de tous les crimes, tantôt enfin à un état de prostration où, comme une masse inerte, il tombe ivre-mort.

6° Revenant à de courts intervalles, ces excès ont pour conséquence inévitables un accès d'alcoolisme aigu (*delirium tremens*), délire spécial des buveurs pouvant à lui seul déterminer la mort.

Quand l'action, bien que légère, se répète chaque jour, au simple ébranlement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nerveux succède la congestion diffuse du cerveau, enfin le ramollissement. Surviennent des maux de tête persistants, des vertiges, des hallucinations, un affaiblissement graduel des facultés intellectuelles et morales, la paresse d'esprit, la perte de la mémoire, l'embarras de la parole, le tremblement des membres, des accès passagers de délire calme ou agité, alternant souvent avec des accès d'épilepsie, — surtout quand le buveur a fait un usage habituel de l'absinthe, — et finalement la folie, l'imbécillité, la paralysie.

Avant de tomber à ce dernier degré d'abrutissement, combien de buveurs, devenus irritables et querelleurs, perdent tout sentiment du devoir et ruinent ou déshonorent leurs familles par des désordres ou même par des crimes et finisssent sur les bancs de la police correctionnelle ou de la cour d'assises!

7° L'alcool agit d'abord sur le foie en le congestionnant; mais, lorsque l'usage des boissons alcooliques devient copieux et continu, survient une véritable inflammation, puis la suppuration du foie ou l'augmentation de son volume ou même sa dégénérescence. Tous ces désordres s'annoncent par des troubles digestifs compliqués de jaunisse ou d'hydropisie et aggravés, dans les dernières périodes, par les angoisses qui précèdent la mort, lorsque la sérosité accumulée dans le ventre refoule les poumons et le cœur.

8° L'haleine des buveurs est imprégnée d'alcool rejeté au dehors par les poumons. Il pénètre ces organes; il les congestionne et leur donne une disposition extrême à s'enflammer. De là viennent la toux sèche, quinteuse, opiniâtre, de beaucoup de buveurs, la fréquence de la fluxion de poitrine, de la bronchite, avec ou sans phthisie consécutive, mais presque toujours avec complication de maladie du cœur.

9° Les maladies du cœur, si pénibles par l'oppression qu'elles causent et qui se terminent toujours, soit par la mort subite, soit par une hydropisie générale, peuvent se produire d'emblée par les excès alcooliques.

10° En traversant les reins, l'alcool excite leurs fonctions; si cette excitation se répète fréquemment, le tissu des reins, comme celui du cerveau, du foie et des poumons, se congestionne et s'enflamme; alors surviennent des douleurs de reins, des pissements de sang et de pus; enfin, le catarrhe de la vessie, la rétention et l'incontinence des urines. Les douloureuses opérations qu'elles nécessitent font de la vie des malheureux condamnés à toutes ces misères, par leurs excès alcooliques, un affreux supplice qu'ils n'abrègent que trop souvent par le suicide.

11° Ce n'est pas tout : chez tel buveur, l'action de l'alcool se manifestera par l'apparition fréquente de clous ou même d'anthrax; chez tel autre, par l'éruption de pustules disséminées sur le corps, ou par des rougeurs persistantes de la face (*couperose*), ou bien encore par des dartres; chez certains d'entre eux, enfin, par la goutte ou par la gravelle, si souvent suivie elle-même de la pierre.

12° L'abus des boissons alcooliques, avant même d'avoir produit tous ces désordres matériels et les troubles de la santé qu'ils entraînent, rend les ivrognes plus accessibles aux maladies accidentelles, aggrave ces maladies et compromet de la manière la plus sérieuse la cicatrisation des blessures ou le succès des opérations.

Les maladies épidémiques : variole, fièvre typhoïde, dysenterie, choléra, sévissent de préférence sur les ivrognes; pour le choléra, en particulier, les admissions dans les hôpitaux sont toujours plus nombreuses le mardi et le mercredi, c'est-à-dire dans les deux jours qui suivent le lundi, jour trop souvent consacré à l'oisiveté et à la fréquentation des cabarets.

Chez les alcoolisés, toutes les maladies aiguës tendent à se compliquer d'un délire toujours agité, souvent furieux, qui met le malade en danger de mort.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et qui, en tout cas, rend la guérison plus difficile et sa convalescence plus longue.

L'ivresse, on le sait bien, est la cause d'un grand nombre d'accidents.

Ivre ou seulement excité par l'alcool, l'homme le plus doux, le plus sage, devient querelleur ou fanfaron: de là des rixes sanglantes ou des tours de force périlleux. La même cause augmente ces dangers propres à certaines professions, dangers qu'on évite avec de l'adresse et du sang-froid, mais dont devient victime celui que la boisson a rendu imprudent, faible ou maladroit.

L'ivresse est pour le chirurgien une source d'embarras nombreux: elle rend le traitement difficile ou inefficace; elle interdit souvent l'emploi d'un moyen utile: saignée, vomitif, chloroforme; elle fait ajourner une opération pressante; elle oblige à user de violence là où la douceur eût suffi; elle force le praticien à traiter son malade comme le vétérinaire traite la brute.

L'empoisonnement alcoolique invétéré a des conséquences plus redoutables encore : une blessure minime, qui serait sans gravité chez un homme sobre et sain, devient souvent, chez l'ivrogne, le point de départ d'accidents terribles.

Nous avons tenu à reproduire ce document, parce que la forme familière convient à l'hygiène et parce qu'on ne saurait mieux dire.

Relativement à la valeur *alimentaire* de l'alcool, on peut adopter les conclusions de MM. Perrin: les boissons alcooliques prises à doses modérées diminuent l'exhalation de l'acide carbonique; elles ne modifient pas sensiblement la composition de l'urine, mais elles en augmentent la quantité; elles ralentissent l'activité de l'oxydation intra-vasculaire et par conséquent la production de chaleur animale; en un mot, si elles n'augmentent pas les recettes, elles contribuent tout au moins à diminuer les dépenses de l'organisme (*Dict. encycl.*, ALCOOL).

Il résulte maintenant des statistiques de M. Lunier, reproduites dans l'ouvrage cité :

1° Que la proportion des inculpés pour ivresse publique, depuis la promulgation de la loi Roussel, a été en moyenne de 83,66 ½. Les cas d'ivresse poursuivis, c'est-à-dire à peu près exclusivement les cas d'ivresse tapageuse ou brutale sont de beaucoup plus fréquents dans les départements qui consomment des boissons spiritueuses et principalement des alcools d'industrie, que dans ceux qui récoltent et consomment du vin. Cette proportion varie sur 10,000 habitants de 80 à 21 dans les premiers, de 20 à 22 dans les autres ;

2° Que les départements qui consomment le plus d'alcool et surtout d'alcool d'industrie, sont ceux dans lesquels on a relevé le plus grand nombre de morts accidentelles, par suite d'excès de boisson. Elles sont pour ainsi dire inconnues ou tout au moins très-rares dans les départements qui consomment le plus de vin: Var, Hérault, Gard, Côte-d'Or, Deux-Charentes, Aude, Gers, Seine, Pyrénées-Orientales, Tarn-et-Garonne. Il y a fort peu de morts accidentelles dans les départements où la bière constitue la boisson courante: Nord, Pas-de-Calais, Ardennes, Somme, bien que ces départements figurent parmi ceux où l'on boit le plus d'alcool d'industrie. Les départements où l'on boit le plus de cidre sont les plus mal partagés sous ce rapport ;

3° Que la proportion des cas de folie alcoolique est presque partout en raison directe de la consommation des alcools d'industrie, bien que les départements qui consomment le plus de cidre soient encore ici les plus mal partagés. Les départements où l'on boit le plus de bière sont au contraire les mieux préservés ;

4° Que la proportion des cas de suicide suit à peu près les mêmes lois.

Enfin, on doit conclure, d'après l'auteur, que le vin est la meilleure de toutes les boissons alcooliques, quand il est *naturel*, qu'il ne contient que 10 à 11 p. 100 d'alcool et surtout qu'il n'a pas été suralcoolisé avec des trois-six du Nord.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Viennent ensuite la bière et le cidre, mais à la condition d'être bien fabriqués, suffisamment corsés et de ne pas être relevés avec des alcools d'industrie.

Quant aux eaux-de-vie, aux esprits et aux liqueurs qu'ils servent à fabriquer, ce sont des produits détestables qu'on ne saurait proscrire avec trop d'énergie, comme boissons de consommation courante. Il serait fort douteux même que les meilleurs fussent de quelque utilité chez l'homme en santé.

Nous ne plaiderons pas les circonstances atténuantes, à l'aide d'arguments qui se pressent dans l'esprit du lecteur, comme ils se pressent sous notre plume. Nous avons fait nos réserves. On pense que l'instruction élémentaire et l'éducation morale modifieront l'état de choses actuel, et que « si les populations étaient en état de lire ce qui se publie sur les dangers de l'abus des boissons alcooliques et d'en comprendre la portée », elles y prendraient garde. C'est bien possible. Cependant, à défaut de l'énergie que donne le sentiment du devoir et des satisfactions morales et même physiques que procure le travail intelligent, la lecture la plus judicieuse serait insuffisante. La doctrine la plus sage se résume, suivant nous, ici comme partout en hygiène, dans le *Ne quid nimis*.

Vertige du café. — Agoraphobie. — Nous l'appliquerons même au *café*, dont un travail encore récent du Dr Krishaber a fait ressortir la liaison avec les phénomènes d'un état nerveux qu'il a décrit sous le nom de *névropathie cérébro-cardiaque* et qui n'est qu'une forme du *nervosisme* de Bouchut, lequel tend lui-même à se catégoriser d'une manière plus précise sous le nom d'*irritation cérébro-spinale*.

Quoi qu'il en soit, M. Krishaber a surtout insisté sur l'influence qu'exerce l'abus du café sur une forme particulière du *vertige* qui peut exister à l'état isolé, mais qui est aussi l'un des phénomènes marquants de l'espèce morbide qu'il a tenté de définir. Notre observation personnelle confirme ce fait que l'abus du café peut seul engendrer ces accidents, et qu'à coup sûr, l'usage habituel ou même accidentel du café en détermine le retour chez toute une classe de névropathiques.

C'est encore cette forme de vertige que l'on a décrite dans ces derniers temps sous le nom d'*agoraphobie* (en d'autres termes, *la peur de l'espace*), et ce nom n'a pas plus que les autres réussi à conquérir à la maladie qu'il caractérise une place assurée dans les nosographies.

Le bruit des rues y joue, en effet, son rôle; mais la titubation vertigineuse qu'éprouve le malade en traversant les rues, les places et, en général, les lieux bruyants, coïncide souvent avec des troubles de l'estomac ou de l'ouïe, d'où le nom de vertige stomacal ou auditif qu'on lui a donné. La sphère des sensations troublées est même beaucoup plus étendue, et il eût été plus à propos de généraliser mieux qu'on ne l'a fait ces appellations. Nous avons même proposé le nom de *vertige émotif* pour caractériser l'ensemble des symptômes, si bien décrits par M. Krishaber.

Le vertige, disions-nous, dans un de ces articles éphémères que la publicité périodique jette au vent sans en laisser de traces (1), le vertige a de tout temps exercé la sagacité des médecins, tant cliniciens que physiologistes, et rien n'était vague, autrefois, comme la détermination des formes, des causes et du traitement des différentes espèces de vertige. C'est un mérite de Krishaber d'avoir arrêté l'attention sur l'une de ses formes, et il aura rendu, suivant nous, un grand service en démontrant que cette forme, sous laquelle se rangent peu

(1) *Liberté* des 25 octobre 1873, 10 février 1874, 27 novembre 1876.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à peu un grand nombre des observations connues, est essentiellement curable; que beaucoup de malades, traités jusqu'à ce jour pour une lésion organique des centres nerveux, doivent être soumis à une médication des plus simples, et que le repos d'esprit, la diète de café, font plus pour leur rétablissement que des médications incendiaires.

Le vertige n'est pas toujours maladif. Il y en a une forme que l'on pourrait appeler physiologique : par exemple, celui qu'on éprouve dans la galerie d'une tour, au sommet d'un arbre, sur un pont, lorsqu'on regarde au-dessous de soi. Il est bien certain que les organes dont le fonctionnement coordonne l'équilibre ne sont pas plus lésés au sommet qu'au bas de la tour, au fond d'un ravin plutôt que sur les rochers qui le surplombent; et le vertige paraît dépendre, dans ces cas, d'une appréciation du milieu, différente de celle qui s'effectue dans l'état normal. Sans doute, quand même on aurait reconnu la cause du vertige, dans ces circonstances, on n'aurait pas tout dit; il resterait encore à interpréter les phénomènes, à expliquer leur caractère syncopal, qui éveille l'idée d'une anémie cérébrale passagère et plus ou moins localisée; mais il serait déjà très-utile de s'accorder sur ce point : que *la seule incertitude du milieu suffit pour donner le vertige* (1).

La notion précise du milieu nous arrive par les sensations : le toucher nous avertit du contact des objets; la sensibilité musculaire apprécie, par le degré de l'effort, l'intensité de la pesanteur; nous donne, en un mot, la *notion de gravité*; enfin les sensations de la vue, de l'ouïe, voire même de l'odorat, nous font apprécier les rapports des objets entre eux. Que toutes ces sensations fassent défaut à la fois, ou que, sans être abolies, elles soient plus ou moins profondément troublées, et la notion du milieu sera incertaine; par suite, la détermination instinctive qui prescrit le fonctionnement de tel ou tel groupe musculaire, pour maintenir l'équilibre, cette détermination, disons-nous, sera indécise. Même, qu'une seule de ces sensations soit ainsi troublée tout à coup, et avant que les autres n'aient eu le temps de s'accoutumer à la suppléer, et l'équilibre sera compromis.

Or, le vertige s'observe, comme symptôme, au début d'un certain nombre de maladies caractérisées par ces troubles nerveux survenus tout à coup dans la sphère des sensations. Est-il téméraire de n'y voir qu'un résultat de l'incertitude de la notion du milieu, comme il arrive dans le vertige que nous appelions tout à l'heure physiologique? Le symptôme n'aurait pas alors l'importance qu'on lui attribue, et il n'y aurait pas lieu de s'en préoccuper autrement que comme d'un élément du diagnostic.

Le vertige joue un grand rôle dans le mal de mer. C'est par là que les accidents débutent *toujours*. Pour Darwin, ce vertige est dû à la mobilité du milieu : nous l'attribuons, d'une manière plus précise, à l'incertitude de l'appréciation du milieu; et la peur, invoquée comme cause par Guépratte, n'est, selon nous, qu'un effet de cette incertitude.

Dans tous les cas, pour faire disparaître cette cause, il faut et il suffit que l'habitude ait rectifié l'appréciation insuffisante du rapport des objets : ce qu'on appelle *le pied marin* n'est que la précision des mouvements, en vue de ce qui va se passer; si les acrobates sur la corde raide, les matelots sur les vergues les plus élevées d'un vaisseau, n'éprouvent pas de vertige, c'est assurément parce que leur vue s'est habituée à rapporter sûrement les distances et qu'ils ne s'alarment plus instinctivement de ce qu'il y a d'insolite à leur situation dans l'espace.

(1) Nous avons soutenu la même idée dans notre thèse du doctorat, Paris, 1872.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et l'on peut conclure de là que l'attitude la meilleure pour prévenir le mal de mer est celle où le corps fléchi ou *pelotonné*, couché sur le côté, arc-bouté solidement de toutes parts, subit le moins possible les oscillations du milieu. Si la tête est converte, si l'on interdit à l'air l'accès direct des navires, si une ceinture épigastrique comprime l'abdomen et limite les mouvements des viscères abdominaux, le patient n'éprouvera plus de dérangements appréciables dans son équilibre, s'isolera du milieu mobile et jouira d'un repos absolu. Il n'y a plus de mal de mer à redouter dans cette position, qui malheureusement n'est pas compatible avec des fonctions quelconques un peu actives.

Dans le vertige que nous avons surtout en vue dans ce chapitre, la titubation est également sous la dépendance de troubles sensoriels quelconques; il n'est qu'un des éléments de la névrose; mais il les résume tous; car il traduit fidèlement la nature même de la maladie, qu'on peut définir en quelques mots : *Impressionnabilité excessive dans la sphère de la sensation, réaction insuffisante dans la sphère du mouvement*. C'est l'une des expressions de cette loi physiologique : la force nerveuse s'épuise par une excitation intempestive, exagérée ou prolongée outre mesure. Ici l'organisme est resté impressionnable. Sous l'influence des excitants spéciaux, l'imagination s'exalte, la pensée se traduit par une remarquable vivacité d'expression; le cœur, la vue, l'ouïe, présentent une irritabilité, maladive; mais les mouvements qui correspondent à ces sensations sont insuffisants, incohérents, mal rhythmés; il semble, selon l'expression des mécaniciens, que la machine *ne tient pas la pression*.

En effet, dans le domaine intellectuel, l'attention réclame un effort et cet effort est souvent impuissant; la mémoire exige une recherche et le souvenir ne se présente pas spontanément; enfin, la raison est souvent forcée d'intervenir pour discuter la sensation et retenir le malade sur la limite de la folie. Dans le domaine physique, la volonté est obligée d'intervenir de même, pour rectifier l'équilibre, pour maintenir les yeux *affolés*; en un mot, pour modérer les réactions motrices provoquées par des sensations excessives. Trousseau avait attribué un rôle à la peur dans le vertige stomacal; le vertige, dans les cas qu'il a décrits, n'est-il pas encore l'effet d'une irritabilité excessive de l'estomac, dont l'excitation se répercute au-delà de son domaine habituel?

Il y aurait beaucoup à dire encore sur ce sujet. Nous nous bornons à signaler le symptôme important du début : l'insomnie, qui nous ramène au café.

Tous les phénomènes qui précèdent : l'impressionnabilité maladive qui leur donne naissance, les palpitations ou plutôt la défaillance capricieuse du cœur qui les accompagne, les troubles divers de la contractilité vasculaire qui sont plus ou moins sous la dépendance de l'émotion, la dépressibilité du pouls, sont produits par le café, en dehors de tout état névropathique, et tout le monde subit ce mode d'action du merveilleux breuvage.

Merveilleux, en effet; car le café est l'excitateur de l'esprit, et, s'il est une ivrognerie excusable, c'est l'ivrognerie du café. Il est d'un effet souverain pour *dégager* le cerveau et donner de l'essor à l'imagination. Il y a bien, dans cette ivresse, un peu d'incohérence : l'idée jaillit sans qu'on la recherche et les pensées se succèdent trop rapidement pour que l'on puisse les maîtriser ou les approfondir. Aussi le moyen réussit-il moins à l'écrivain qu'à l'orateur. De plus, l'effet n'est pas de longue durée; et l'effort d'attention sera le lendemain moins précis et moins énergique, ce qui alanguit un peu la mémoire; mais le pire est encore l'insomnie et l'état d'inquiétude qui l'accompagne.

Chez des sujets déjà impressionnables, déjà malades de cette impressionnabilité, le café peut, sinon engendrer, tout au moins ramener et entretenir tout un cortége d'accidents nerveux dont le vertige est l'une des expressions fréquentes. On l'a nié : de robustes penseurs, sans doute, qui se portent bien et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que n'émeut pas le souffle du dieu. Mais, de même que vous n'iriez pas chercher chez l'épicier l'échantillon destiné à une expérimentation physiologique, de même il ne faut pas prendre le premier venu comme sujet d'expérience. En fait d'expérimentation, tant vaut l'appareil, tant vaut l'observation; il faut des balances très-sensibles pour des poids minimes; et ce n'est pas sur des tempéraments de rustres qu'il faut étudier ces effets du café.

Peut-être tout cet appareil nerveux a-t-il pour base une paresse du cœur, la plupart du temps méconnue. Les palpitations que détermine le café traduisent l'effort du cœur qui ne suffit plus à sa besogne, plutôt qu'un surcroît d'énergie; et, si cette action dépressive est douteuse, dans les premiers moments qui suivent l'ingestion du café, elle devient des plus évidentes au bout de quelques heures. Chez les vrais malades, elle se prolonge souvent pendant toute la journée du lendemain et les jours suivants, et peut s'étendre au système musculaire des parois viscérales, des appareils de sensation et même des membres, ce qui explique les digestions difficiles, les flatuosités, les troubles de la vue, les tremblements, etc., qui accompagnent le vertige ou s'observent même sans vertige.

Le remède à ce mal est facile à deviner. Il consiste dans la suppression du café. C'est une mesure radicale; mais c'est la condition *sine quâ non* de la cure.

Ivrognerie de la morphine. — Il n'est pas de médecin qui ne soit témoin chaque jour des funestes conséquences de l'*abus de la morphine*. Certains malades, soulagés d'abord, par son usage, de souffrances physiques d'une nature quelconque, en ont contracté l'habitude à ce point qu'ils ne peuvent plus s'en passer; et les effets de la morphine sont tels que la suppression du médicament ne cause pas moins de désordres chez eux que son emploi abusif.

Depuis que Laehr et Fiedler en ont parlé les premiers, plusieurs auteurs, entre autres F. Hallin, Weinlechner, Michel, et plus récemment Levinstein (1), ont décrit les symptômes de ce qu'ils ont appelé : *morphinisme, morphiumsucht, morphiomanie*, c'est-à-dire « la passion qu'a un individu de se servir de morphine comme excitant ou comme sédatif, et l'état pathologique qui résulte de l'usage abusif du médicament ».

J'observerais volontiers que cette passion, comme tant d'autres, est plutôt une faiblesse; car, entre ceux qui sont accessibles à l'attrait du jeu, du tabac, du haschisch, de la morphine, à l'amour du gain, à la séduction des femmes et les débauchés de toute espèce, il y a cette différence que ceux-ci y cèdent, tandis que d'autres y résistent.

Il y a, toutefois, entre l'ivrognerie de la morphine et l'ivrognerie de l'alcool, à laquelle on l'a comparée, une distinction à faire : c'est que, dans sa généralisation actuelle, la première a pour point de départ l'apaisement d'une souffrance, tandis que la seconde n'a pour objet que la satisfaction d'un penchant sensuel. Il est vrai qu'à un moment donné, il s'établit, dans les deux cas, le besoin impérieux de relever, par de nouvelles doses du poison, les forces épuisées, et que l'effet de la morphine comme de l'alcool, dans la phase d'énervement qui caractérise l'un et l'autre état, est de déterminer une excitation factice qui suffit à secouer l'apathie nerveuse et à donner à l'organisation languissante un regain de vigueur.

Avant la vulgarisation des injections sous-cutanées, cet abus de la morphine était rare chez nous. J'ai pourtant connu, pour ma part, un médecin qui, ayant eu l'idée de combattre le mal de mer par le laudanum, en avait contracté l'habitude, et qui du laudanum était passé insensiblement à la morphine. Il est

1) *La Morphiomanie*, trad. franç. chez G. Masson.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

juste d'ajouter qu'il n'y avait trouvé aucune immunité contre le mal de mer et que, plus tard, continuant l'emploi du médicament dans l'espérance de se prémunir ainsi contre l'usage du tabac, il n'en fumait pas moins. Il n'avait pas subi, toutefois, cette sorte de contagion vicieuse qui engendre, chez les morphinisés, le goût de l'alcool; car un grand nombre d'entre eux subissent à la fois ce double entraînement.

J'ai encore aujourd'hui pour ami un névropathique qui, lui, a l'excuse de douleurs névralgiques intolérables dont la morphine seule a raison, et qui s'enivre ainsi par l'usage des injections sous-cutanées. Il a parfaitement conscience des dangers de l'habitude qu'il contracte insensiblement; mais, des deux maux, quel est le moindre? Pour le détourner de cette pratique, il faudrait avoir un moyen de guérison à lui proposer; et, jusqu'à présent, aucun ne lui a réussi, hors celui-là.

Nul médicament, en effet, n'a mieux justifié sa vogue. « Il y a dix ans à peine, dit Levinstein, que les injections de morphine étaient très-rares en Allemagne. La pratique commode de cette méthode de Pravaz, son action prompte et merveilleuse contre la douleur, le repos qu'elle procura aux blessés et aux malades pendant la guerre de 1866, lui ouvrirent facilement les portes de l'Allemagne. Le cercle de ses indications fut élargi de jour en jour, sans discernement. On employa bientôt cette méthode d'apaisement contre toute sensation anormale, qu'elle fût d'origine nerveuse ou inflammatoire; et ce nouveau traitement se substitua peu après au traitement rationnel. Les malades se trouvaient bien en apparence, au milieu de leur ivresse morphinique; mais sous celle-ci disparut l'essence de la maladie et la notion de causalité. Les médecins les plus écoutés ne purent conjurer le péril. L'enthousiasme qui s'était emparé du public, à la vue des effets surprenants de ce médicament, ne fit qu'augmenter; et, quand on s'aperçut qu'il apaisait également la douleur morale, on l'arracha aux médecins, entre les mains desquels seuls il aurait été une bénédiction pour l'humanité. C'est de ce moment que date la morphiomanie. »

Le mal n'est pas moins grand en France qu'en Allemagne.

L'injection morphinée ne combat pas seulement l'insomnie et la douleur; mais elle agit aussi sur le moral. Elle donne naissance à des sensations voluptueuses qui n'ont qu'une analogie lointaine avec l'ivresse alcoolique. L'humeur change; la gaieté succède à la tristesse, la vigueur à la débilité, l'énergie à l'énervement, la loquacité au mutisme, la hardiesse à la timidité. Mais, aussitôt que l'élimination de la morphine est achevée, le bien-être fait place à une profonde dépression qui est en raison directe de la surexcitation primitive.

Peu à peu le remède s'impose aux initiés : seul, il dissipe leurs malaises de l'âme et du corps et leur procure l'oubli des chagrins domestiques ou des ennuis professionnels. Seul, il raffermit leurs membres tremblants, comme le fait pour l'alcoolique sa *goutte* du matin. Mais, quand l'effet de la morphine est épuisé et que le découragement s'ajoute, comme chez l'alcoolique, à la langueur organique, la vérité de la situation, la perspective d'une vie misérable et désolée se dévoilent aux yeux du malade, en même temps que s'impose l'urgence d'une nouvelle dose du poison.

Puis les intervalles pendant lesquels il peut vivre de la vie commune deviennent de plus en plus courts et le besoin de morphine de plus en plus impérieux; le cercle vicieux se resserre de plus en plus, jusqu'au moment où la nature est définitivement asservie au joug du poison, qui ne laisse plus à la volonté la possibilité d'un effort.

C'est le propre de la morphine que les mêmes effets se produisent par son usage habituel, et, chez les habitués, par sa privation; et que, seule, elle peut guérir le mal qu'elle a fait. Toutefois, différente en cela de l'alcool, elle respecte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'intelligence. Je connais, dit Levinstein, duquel nous empruntons le fonds de cette description, toute une série de personnes qui sont morphiomanes à un haut degré et qui non-seulement se trouvent en pleine possession de leur vigueur intellectuelle, mais qui brillaient ou qui brillent encore comme des astres resplendissants sur l'horizon scientifique. Des hommes d'État, des hommes de guerre, des artistes, des médecins, des chirurgiens, des personnes de grande notoriété sont les esclaves de cette passion, et leur activité n'en est nullement entravée. Il est vrai que tous ces personnages avaient besoin ou ont besoin, pour remplir leur emploi ou exercer leur profession, de la morphine comme nervin, afin de se maintenir en équilibre instable.

Les morphinisés sont pâles, flasques, ou bouffis, dartreux, frileux, infiltrés; ils transpirent abondamment pour la moindre cause; leur regard est éteint, morne et timide, quand la morphine ne vient pas le ranimer; les pupilles sont ordinairement rétrécies, souvent inégales; la bouche est sèche, la langue tremblante, l'intestin paresseux, l'alimentation difficile par suite de la répugnance pour les aliments, la nutrition languissante, le pouls petit, l'urine diminuée, l'oppression habituelle; avec les névralgies, les hyperesthésies, les paresthésies, les tremblements, alternent ou coïncident des alarmes, des hallucinations, des changements d'humeur, une excitabilité réflexe excessive.

Tels sont les effets de l'usage; voyons ceux de la privation.

Tandis que les morphiomanes, dit Levinstein, se distinguent essentiellement les uns des autres, chacun selon son individualité, en ce que les uns sont intoxiqués au bout de quatre ou six mois, les autres après des années, ils se ressemblent tous, quand on leur supprime la morphine, en totalité ou en partie. Il y a ici égalité devant la loi : aucun ne reste impuni pour s'être abandonné à son penchant.

Le Dr Hallin a cité le cas instructif d'un jeune homme de vingt-neuf ans, qui, soumis à l'usage des injections de morphine, à la suite d'une opération chirurgicale, s'était peu à peu habitué à en prendre quotidiennement 25 centigrammes. Il arriva un jour qu'il ne put s'en procurer et il s'affaiblit tellement au bout de peu de temps, que le médecin appelé auprès de lui le trouva à l'agonie, pâle comme un cadavre, couvert d'une sueur froide et sans pouls. Une injection de morphine permit de le transporter à l'hôpital, déjà amaigri, cachectique, atteint d'un tremblement général, qui s'exaltait au moindre attouchement, et couvert de furoncles et d'anthrax. Il fallut lui rendre la morphine; et, quand cessait l'effet de l'injection, il était pris de violents vertiges avec tremblements de tout le corps. Il se rétablit pourtant à la faveur d'un traitement tonique, pendant lequel on diminua peu à peu la dose de la morphine injectée, au point qu'à la fin on injectait simplement de l'eau distillée que le malade ne distinguait plus de la morphine.

Dans les nombreuses observations publiées par le Dr Levinstein, on trouve relatés des troubles de langage, de la vue, des sensations anormales, du coryza, du larmoiement, des vomissements, des diarrhées, un sentiment de faiblesse et d'impuissance absolue.

Quelques-uns supportent avec résignation les pénibles accidents qui compromettent la cure. Ils restent tranquillement au lit et souffrent sans mot dire. D'autres, c'est le plus petit nombre, passent ce temps cruel dans un état de somnolence. D'autres n'ont pas un moment de repos: ils sortent du lit, courent de çà de là dans leur chambre, et, en proie à une grande anxiété, ils poussent des cris et des gémissements. Ceux-ci se calment petit à petit, ou, plus rarement, leur excitation est portée à son comble. Des angoisses, causées par des hallucinations ou des illusions de presque tous les organes, provoquent finalement un véritable *delirium tremens* de morphine. Enfin, d'autres restent assis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans un désespoir silencieux, plongés dans la sinistre préoccupation de savoir comment ils sortiront de cette situation misérable.

Et cependant la cure, dont nous n'avons pas ici à tracer les indications, n'est possible que par la suppression du remède. Contre l'opinion du Dr Levinstein, nous nous prononcerions plutôt pour la suppression graduelle que pour la suppression brusque; parce que, si, dans ce dernier mode de traitement, la guérison est plus prompte, les accidents résultant de la privation sont aussi plus graves, la cure est extrêmement pénible et plus difficile à conduire.

C'est dire, en même temps, que, dans les cas où l'intoxication est moins profonde, il vaut mieux ne pas tergiverser et supprimer brusquement la morphine, à la condition, bien entendu, que les accidents que l'on veut faire disparaître résultent bien de son emploi, et qu'au contraire ils ne sont pas de ceux qui la réclament.

Le mieux est que le malade qui veut guérir abandonne sa seringue à injection au médecin qui a sa confiance, et s'arme d'une résolution énergique et durable. Une fois guéri, il faut encore plus s'abstenir de recourir à la morphine. « Une seule injection, faite chez un morphiomane guéri, triomphe de la résistance opposée avec succès pendant des mois à la morphiomanie » (Levinstein).

Il peut se présenter cependant, ajoutons-nous, telle circonstance qui obligerait à se départir de cette rigueur. On est impardonnable de demander à la morphine des rêves agréables ou même une surexcitation factice que doivent suivre le même alanguissement et la même dépression des forces, alors surtout qu'une suspension prolongée du médicament suffit à guérir l'état d'énervement qu'engendrait son emploi abusif. Mais, quand on souffre de ces douleurs intolérables des névralgies qui compromettent la santé générale et le travail du jour, aussi bien que le sommeil de la nuit, quel motif aurait-on de s'interdire les injections de morphine, dût-on en contracter l'habitude ? Une mesure de prudence qui prévient l'abus est de les laisser faire au médecin et d'éviter de les pratiquer soi-même.

Les famines de l'Inde. — Si les *famines* de l'Algérie et de l'Inde ont plus particulièrement attiré l'attention dans la période décennale qui s'est écoulée entre nos deux Expositions universelles et que nous avons particulièrement en vue dans cette encyclopédie, ce n'est pas qu'elles constituent un fait isolé. Pour beaucoup de peuplades plus ou moins oubliées dans les régions peu explorées du globe, et même pour quelques-unes des contrées déjà englobées dans le courant de la civilisation, la famine constitue un fléau périodique.

Elle reconnait pour cause : « la guerre, les perturbations atmosphériques, les commotions politiques et sociales, le défaut de variété dans les cultures, les épizooties et les maladies parasitaires végétales; les mouvements de population considérables et rapides, établissant un défaut de proportion entre les besoins et les ressources alimentaires, etc. » (Fonssagrives, *Dict. encyclopédique*, alimentation).

Elle a pour effets : l'émaciation, la perte de poids, la diminution du chiffre des globules et de l'albumine du sang, la faiblesse musculaire, le ralentissement de la respiration ou du pouls, la diminution de la sensibilité, les vomissements, l'épuisement, la langueur, l'indifférence, le désespoir, les vertiges, la titubation, l'obscurcissement de la vue, le délire, la stupeur, le coma, la viciation de toutes les sécrétions du corps, déterminant une fétidité particulière.

La famine agit dans le même sens que l'inanition expérimentale; elle établit la réceptivité morbide et paralyse la réaction, par suite de l'épuisement des forces et de cet état d'irritabilité congestive des tissus qui est le fait de l'autophagisme;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les faméliques sont frileux comme tous les chétifs et périclitent de même sous l'influence du froid et des maladies qu'il engendre; affamés, ils sont disposés à une sorte de perversité alimentaire qui les pousse à manger de tout et à abuser de tout ce qu'ils peuvent manger.

En outre, la famine accumule sur le sol les cadavres d'hommes et d'animaux; les vivants mêmes sont une cause d'infection par les exhalaisons qui leur sont propres, si bien que la famine engendre le typhus au point que l'on distingue à peine l'un de l'autre dans les épidémies; cependant « la famine n'est point une *fièvre;* cet ensemble de causes désorganisatrices, non plus que les maladies déterminées qui en dérivent, ne saurait s'appeler *fièvre de famine*. Le typhus, pétéchial ou récurrent, ne sort ni fatalement ni exclusivement de la famine,et n'en provient pas sans un intermédiaire nécessaire, matériellement adapté à une genèse miasmatique; il n'a, de même, que des droits indirects et inconstants à la désignation de fièvre de famine. Cette expression est donc à abandonner, en tant qu'elle prétendrait répondre à une espèce morbide, sauf à s'en servir dans le cours des descriptions, comme formule abrégée des rapports incontestables que beaucoup d'explosions typhiques ont eus avec la famine » (Jules Arnould, *Dict. encycl. de Science méd.*, Famine).

Et ce qui aggrave encore ses conséquences, la famine se complique d'autres fléaux qui concourent avec le typhus à accroître la mortalité.

Cette mortalité a atteint 217,000 indigènes dans la famine d'Algérie de 1868, et ce chiffre donné par M. Le Hon dans l'*Enquête* algérienne est, sans doute, au-dessous de la vérité. Qu'est-ce pourtant à côté de ceux que l'on a relevés dans l'Inde, où les proportions du fléau dépassent toute conception? Sa périodicité, les questions économiques et sociales qu'il ramène à chaque apparition nouvelle, les connexions qu'il paraît avoir avec certains phénomènes météoriques dont les savants anglais, en particulier, s'efforcent de déterminer les lois, l'ignorance où nous sommes en France des détails de cette lugubre histoire, nous engagent à nous y arrêter plus particulièrement.

Les famines de l'Inde ont été le sujet de publications récentes d'un grand intérêt. Nous citerons un travail considérable de sir Bartle Frere publié par la librairie Murray, où sont étudiées les causes de la famine alors imminente de 1874 et les moyens d'y remédier; l'ouvrage de A. Lukyn Williams sur le même sujet; le rapport du colonel Baird Smith sur la famine des provinces du nord-ouest, en 1860; les différentes études du Dr W. W. Hunter dans ses *Annals of Rural Bengal* et en particulier celle qui concerne la famine d'Orissa en 1866; le rapport de sir Richard Temple sur la famine du Bengale en 1874; enfin différentes publications des périodiques relatives à cette famine et à celles de Bombay et de Madras en 1876 et que nous signalerons, chemin faisant.

De tout temps ce fléau périodique a affligé l'Inde, comme il afflige des contrées voisines, moins en vue qu'elle. Les années 1733, 1744, 1752 et surtout 1770 ont été signalées par des famines meurtrières, pendant lesquelles des multitudes affamées affluaient dans les grandes villes, y apportant des maladies pestilentielles. Le rapport de Hastings, en 1772, évalue la mortalité au tiers de la population des districts envahis, soit 10,000,000 d'âmes! La Compagnie des Indes accorda 4,000 livres pour nourrir cette population pendant six mois et les riches propriétaires du pays y joignirent 4,700 livres! On se borna, pour toute mesure, à interdire l'exportation des grains. La saison pluvieuse donna une bonne récolte à la fin de 1770; mais il était trop tard. Des millions d'hommes périrent avant de pouvoir en profiter et pendant les trois années d'abondance extraordinaire qui suivirent, les survivants ne suffisaient pas à cultiver la terre.

On voit combien de causes adjuvantes aggravent les disettes, et, si l'organi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sation actuelle des secours diminue la portée du fléau, nous verrons combien encore elle est insuffisante.

En 1783, une terrible famine désola le Bengale; les années 1790,1803 furent des années de disette pour les provinces du nord-ouest. Celle de l'année 1803 laissa dans le Decan une désolation dont lord Valentia a raconté les horreurs, et sir Bartle Frere les désastreuses conséquences.

On cite encore les famines de 1813, 1819 (provinces du nord-ouest), 1833 (Madras), 1837 (provinces du nord-ouest). Pendant cette dernière famine, la population victime du fléau fut de 8 à 9 millions d'hommes; dans deux villes, on comptait jusqu'à 1,200 décès par jour.

La même contrée fut visitée en 1860-61 par le fléau, qui s'étendit sur 25,000 milles carrés; mais il fut moins meurtrier, grâce en partie aux 3,000,000 de livres sterling dépensées par le gouvernement en irrigation, en routes et chemins de fer et, pendant la disette, 143,500 personnes purent être secourues dans les *relief-works* du nord-ouest au prix de 250,000 livres.

Il n'en fut pas de même dans la famine d'Orissa en 1866. Les communications y étaient des plus difficiles, les travaux préventifs à peine commencés. On ne put donner de secours qu'à 1,363 personnes, quoiqu'on ait dépensé 254,689 livres. Le quart de la population périt. Ce fut un enseignement dont on a tiré parti. On réussit à ressembler les matériaux d'une vaste statistique concernant le rendement habituel et saisonnier de chaque récolte, le chiffre des approvisionnements; on prit même des mesures pour que le gouvernement central pût être avisé d'avance de la probabilité de la réapparition du fléau, de l'étendue probable des districts menacés, mais il ne paraît pas que la centralisation de ces documents ait été parfaite.

En 1868, les indigènes des Rajputana furent menacés dans une étendue de 100,000 milles carrés et la mortalité décima plus d'un million d'hommes. On perdit en même temps, dans les pâturages du Marwar, 2,250,000 têtes de bétail (1).

En 1874, le fléau s'étendit au Bengale sur un espace de 90,000 milles carrés et une population de 43 millions d'habitants. Les secours organisés par sir Richard Temple comprenaient 130 centres de secours, *relief-centres*, autour desquels se groupaient 4 millions et demi d'hommes affamés; 250,000 tonneaux de denrées alimentaires furent charriés sur le Gange; le service des transports comprenait pour un seul convoi 25,000 chariots, pour un autre 12,000 chariots et 12,000 charges de bœufs; le service des réserves comprenait 3,685 chariots et 11,500 bœufs. C'était un total de 23,500 bœufs pour les transports à dos de bête et 87,370 bœufs pour les chariots, occupant une véritable armée de 43,000 hommes sans compter ceux qu'exigeait le service des chameaux, des éléphants, des canots et des navires. Sur un parcours de 4,000 milles, fonctionnait un personnel de 1,730,000 hommes opérant à la fois et on y dépensa en six mois 1,750,000 livres sterling. Dans une lettre au *Times* datée du 4 août 1874, lord G. Hamilton évaluait la dépense probable à 6,414,250 livres. Cette somme fut dépassée, puisqu'on dut demander et accorder pour cet emploi un crédit de 10,000,000 de livres.

La famine de 1876, dans les présidences de Madras et de Bombay, a suivi de près celle du Bengale. En 1876, la mousson du nord-est fit défaut sur une grande portion de la présidence de Madras et ce fait eut pour conséquence l'absence de mousson du sud-ouest, d'où la perspective d'une grande disette inévitable. En décembre, on calculait que 80,000 milles carrés occupés par

(1) *Ocean Highways*, février 1874.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une population de 18,000,000 d'âmes dans la présidence de Madras et 54,000,000 de milles carrés habités par 8,000,000 d'hommes dans celle de Bombay seraient envahis par le fléau. La dépense pour les secours devait être de 4,380,000 livres. Déjà, en décembre, les *relief-works* occupaient 840,000 hommes dans le gouvernement de Madras et 250,000 dans le gouvernement de Bombay. On pensait que la détresse augmenterait d'intensité jusqu'en avril 1877 et diminuerait ensuite pour cesser en septembre.

Les prévisions n'ont guère été dépassées : le fléau a envahi un espace de plus de 130,000 milles carrés, représentant quatre fois l'Irlande. Dans la carte que nous avons sous les yeux (1), il s'étend à quinze districts de la présidence de Bombay, dix-huit de la présidence de Madras, dix de la présidence du Bengale, sans compter ceux du Hyderabad.

Dans le Bombay, le chiffre des faméliques atteignit 5,900,000 âmes; dans le Bengale et dans le Madras, on n'a pu l'évaluer exactement; mais le chiffre des secours est par lui-même suffisamment éloquent. A la fin de juillet 1877, le gouvernement de Bombay avait secouru 298,675 affamés; celui de Madras, 1,984,094; celui de Mysore (Bengale), 199,634 : en tout, près de 2 millions et demi. Le nombre des malheureux admis aux *relief-works* fut sensiblement réduit par les mesures qu'ordonna sir Richard Temple, envoyé d'Angleterre pour centraliser les efforts des trois gouvernements intéressés. Il se réduisit en trois mois de 1,000,000 à 716,000 personnes.

Les agissements de sir Richard Temple ont été vivement critiqués dans une lettre d'un médecin de l'armée des Indes, le Dr Nicholson, que nous trouvons dans le *Journal d'hygiène* (septembre 1877); il s'élève contre le système des *relief-works*, qui rappellent, en principe, nos ateliers nationaux. Il est juste, selon nous, que le gouvernement anglais, pour diminuer ses charges, fasse concourir les affamés aux travaux qu'il a entrepris dans le but de prévenir les disettes et les famines; mais, pour que le système soit efficace dansle présent, il faut que l'allocation attribuée aux travailleurs soit rémunératrice; et, quand la livre de riz coûte 20 centimes, il est dérisoire de payer 17 centimes la journée d'un travailleur. Là est le mal; car on ne peut blâmer les Anglais de chercher à secouer de sa torpeur cette population fataliste qui a supputé la famine dans son bilan de mortalité et refuse d'utiliser les ressources merveilleuses du pays, pour assurer sa subsistance et prévenir des désastres aussi épouvantables que ceux que nous venons de raconter.

Suivant M. Nicholson, on exagère la fertilité des Indes comme leur richesse minérale. Le sol, dit-il, est très-pauvre sous tous les rapports; il y a de l'or, comme il y en a dans tous les sables des rivières d'Europe, et l'on a trouvé dans quelques endroits une houille assez bonne; mais les gisements sont rares, mal situés pour l'exploitation, et l'industrie métallurgique est nulle. La surface du sol est généralement composée de sables ou argiles provenant de la décomposition des roches métamorphiques telles que le gneiss, parfois du basalte; mais les feldspaths qui les constituent étant presque tous à base de soude, la potasse manque, comme les phosphates. Au lieu des vastes dépôts de calcaires qui sont une source de fertilité pour l'Europe, on ne trouve dans l'Inde que des tufs sans valeur. Les terrains d'alluvion même ont besoin pour être fertiles des irrigations périodiques qui les appauvrissent malgré le limon qu'elles déposent en de certains points. Ce qui manque surtout, c'est le cultivateur intelligent : les Anglais n'exploitent eux-mêmes que les plantations de thé et de café des hauteurs, dont le climat ne convient pas aux Indiens. La culture ne s'étend que sur le maigre pâturage des terrains vagues; les bœufs, mal nourris, dimi-

(1) *Geographical Magazine*, *novembre* 1877.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuent en nombre, par suite de l'extension du commerce des cuirs; l'exportation de coton, de café, de thé, de céréales, n'est même pas en rapport avec les frais de l'administration, de l'armée, des fournitures payables en Angleterre; l'intérêt d'une grande dette, les coupons d'un système de chemins de fer toujours de moitié en déficit sur l'intérêt garanti par l'État, les profits et l'épargne de la colonie anglaise constituent plus de 400 millions par an importés en Europe. Ainsi les profits du travail ne restent pas dans le pays, qui est si pauvre que l'État, quoique possédant la terre cultivée par les 200 millions de sujets, ne peut en tirer plus d'un milliard de revenu.

M. Nicholson reproche à l'État de ne pas appliquer aux Indes le système adopté dans les colonies hollandaises, où les habitants sont des serfs sous un maître éclairé qui entend leur faire du bien, tout en prenant un profit honnête pour sa peine et son capital engagé.

Chose étonnante, la population s'accroît dans ces conditions; elle était de 251 millions en 1872; elle sera, sauf enraiement par la famine, de 500 millions en 1895; car l'augmentation reconnue est de plus de 3 pour 100 par an. C'est même l'une des causes de misère invoquée par Nicholson, qui attribue les famines périodiques de l'Inde : 1° à la pauvreté du sol, 2° à son épuisement, 3° au manque de pluie, 4° à l'accroissement de la population, 5° à l'État politique du pays.

La diminution des ressources, résultant des famines elles-mêmes, compromet aussi l'avenir du pays.

En 1854, une disette toute locale dans le collectorat de Bellari coûta :

	3,500,000 fr.	pour des travaux de soulagement de 1/3 de la dépense,
	2,500,000 fr.	de perte de revenu.
Total. . .	6,000 000 fr.	perdus pour l'État,
et	8,250,000 fr.	représentant la perte de la récolte,
	3,400,000 fr.	perte du tiers des bestiaux.
Total. .	11,650,000 fr.	perdus pour les cultivateurs.

La perte de revenu résultant des famines, pendant la période de vingt-deux ans écoulée de 1837 à 1860, a été évaluée à 1,328,500 liv. représentant une perte agricole de 8 à 10 millions 1/2 sterling.

Les pluies ont heureusement reparu à la fin de 1877, au moment où les gouvernements allaient être à bout de ressources, et où aucun secours n'était possible. Dans la contrée, le Bengale et Assam avaient seuls eu des récoltes; la population de Bombay et Madras était irrévocablement condamnée, car les efforts de la métropole eussent été impuissants.

Il est donc d'un immense intérêt, en même temps que l'on canalise le pays, qu'on y trace des voies de communication, qu'on y amasse des approvisionnements, qu'on essaie d'y établir, entre les pays fertiles et les pays momentanément stériles, cet équilibre des subsistances qui règne dans les pays civilisés; en même temps qu'on y dresse les indigènes à la culture, qu'on y organise ce genre d'assistance qui ne doit pas devenir un encouragement à la paresse, il est d'un immense intérêt, disons-nous, d'arriver à prévoir les disettes par la détermination des périodes d'évolutions météoriques qui les ramènent.

Beaucoup d'efforts sont faits dans ce but. Déjà, en 1837, le colonel Baird Smith avait signalé l'irrégularité des conditions climatériques habituelles comme un avant-coureur de la sécheresse et des disettes.

Depuis lors, les investigations ont été dirigées sur ce point dans une voie plus précise. Se basant sur des travaux antérieurs de Chacornac et N. Lockyer, de Meldrum, de Koppen, de Baxendell, M. H. F. Blanford, météorologiste officiel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des Indes, avait émis, dès 1872, l'hypothèse d'une concordance entre les disettes de l'Inde et les variations périodiques de la *chaleur solaire* (BLANFORD, *On some recent evidence of the variation of the Sun's heat*, 1875). Le Dr Hunter s'empara du fait et reconnut une périodicité régulière des années de sécheresse, coïncidant avec le minimum des *taches solaires* (HUNTER, *The Cycle of drought and Famine in southern India*, février 1877). Dans une lettre au *Times* le Dr Balfour Stewart confirmait, en septembre 1877, la coïncidence de minimum de pluie avec le minimum des taches, et plus récemment le Dr Hunter de concert avec N. Lockyer ont publié (*Nineteenth Century*, novembre 1877) les résultats définitifs de leurs observations et de leurs calculs. Le cycle de onze années, qui représente la période de retour des maxima et des minima des taches solaires, représente également la période au bout de laquelle se reproduisent les variations magnétiques (1). La périodicité des maxima et minima de radiation solaire et des variations thermométriques paraît coïncider également avec la périodicité des taches. Cette coïncidence n'est pas douteuse pour ce qui concerne la périodicité des tempêtes contrôlée par la statistique des naufrages. Elle est absolument établie pour les pluies tropicales et pour les famines de l'Inde. Cinq des six famines qui ont affligé Madras dans la période de soixante-quatre années, sur laquelle ont porté les recherches, se rapportent au groupe de trois années qui correspond au minimum de pluie et au minimum des taches; la sixième famine tombe entre deux des années de ce groupe et l'année précédente. « Il est donc évident, dit le Dr Hunter, que si nous pouvons prévoir (et nous le pouvons jusqu'à un certain point) à quel groupe d'années de la période doit correspondre le minimum des taches solaires, nous pourrons aussi prédire une famine pendant cette série d'années. »

La proposition conçue en ces termes est suffisamment précise et peut être le point de départ de mesures suffisantes pour prévenir les inconvénients des famines.

III. — L'HOMME.

A. *Population.*

Population du globe. — Les recensements de la *population du globe* publiés par Behm et Wagner pour 1876 l'évaluaient à 1,423,917,000 individus, répartis sur une aire de 51,340,000 milles carrés, ce qui donnait une densité d'environ 28 individus par mille carré.

Ces chifffres se répartissaient ainsi qu'il suit entre les différentes divisions du globe :

	Milles carrés.		*Habitants.*	*Densité par mille carré.*
Europe	3,766,493	—	309,178,300	— 82
Asie	17,079,383	—	824,548,500	— 48
Afrique	11,415,894	—	199,921,600	— 17 1/2
Australie et Polynésie . .	3,381,210	—	4,748,600	— 1 1/3
Amérique	15,687,840	—	85,519,800	— 5 1/2

L'accroissement, dans cette évaluation, sur celle de 1875, était de plus de 27,000,000. Il s'expliquait par les nouveaux recensements de l'Europe et de l'Inde et une connaissance plus parfaite de certaines régions.

En France, le recensement quinquennal de 1876 portait le chifffre de la popu-

(1) Ce fait a été contesté récemment par M. Faye.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lation française à 36,905,788 habitants, au lieu de 36,102,921, auquel elle était évaluée dans les recensements officiels de 1872. Elle se répartissait de la manière suivante :

Sexe masculin.

Garçons	9,805,761
Hommes mariés	7,587,259
Veufs	980,619
Total	18,373,639

Sexe féminin.

Filles	8,944,386
Femmes mariées	7,567,080
Veuves	2,020,683
Total	18,532,149

De la comparaison qui précède, disait le rapport ministériel, il résulte que la population s'est accrue, depuis 1872, de 802,867 habitants ou de 2,17 pour 100. Dans ce chiffre étaient compris les Alsaciens-Lorrains qui sont venus se fixer en France, postérieurement aux opérations du dénombrement de 1872.

Cette augmentation équivaut à l'accroissement moyen de la population pendant les périodes quinquennales qui se sont succédé depuis un demi-siècle, abstraction faite des territoires annexés à la France ou qu'elle a perdus pendant ce laps de temps.

L'augmentation, en 1876, est plus forte pour le sexe féminin, ainsi qu'il ressort du tableau ci-après :

	1872		1876	*Augmentation.*
Sexe masculin	17,980,476	—	18,373,639	— 393,163
— féminin	18,122,445	—	18,532,149	— 409,704

Les départements où l'accroissement est le plus sensible, sont les suivants :

	Augmentation.
Finistère	23,143
Gironde	30,093
Loire	40,002
Marne	21,623
Meurthe-et-Moselle	39,472
Nord	71,821
Seine	190,789

Dans vingt départements (non compris Seine-et-Oise, où la garnison de Versailles a subi des réductions), il y a décroissance. On peut citer : les Basses-Alpes, le Calvados, l'Eure, le Gers, le Lot, la Manche, l'Orne, le Vaucluse.

Ces décroissances ont pour causes principales la réduction dans le nombre des mariages, l'excédant des décès sur les naissances, les modifications introduites dans la culture des terres, et l'émigration des populations des campagnes vers les centres industriels où les attirent une vie plus facile et l'appât de salaires plus élevés.

A l'exception de trois villes : Montpellier, Angers et Avignon, qui ont perdu ensemble 4,275 habitants (Versailles n'entre pas en compte), toutes les villes ayant plus de 30,000 âmes présentent un excédant de population et ont profité dans une mesure de l'accroissement général, puisqu'elles lui empruntent 313,513 habitants, c'est-à-dire près de deux cinquièmes de l'augmentation.

A elles seules, les villes de Marseille, Toulouse, Bordeaux, Béziers, Saint-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Étienne, Roubaix, Lyon et Paris figurent dans cette augmentation pour 219,926, c'est-à-dire pour près d'un quart (*Journal officiel* du 8 novembre 1877).

Nous avons réuni dans les tableaux suivants les données démographiques qui permettent d'apprécier l'état et le mouvement de la population en Europe, à la date des derniers recensements, ainsi que l'état et le mouvement de la population française, depuis 1700 jusqu'au recensement de 1876.

Tableau I présentant l'état de la population française, depuis 1700.

DATES.	POPULATION.	DENSITÉ ou nomb. d'habitants par kilom. carré.	SUR 1,000 HABITANTS combien de		SUR 1,000 HABITANTS combien de						Accroissement sur 1,000 habitants et par an d'une époque à l'autre.
					HOMMES			FEMMES			
			hommes.	femmes.	célibataires.	mariés	veufs.	célibataires.	mariées.	veuves.	
1700	19,600,000	37	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1789	24,800,000	46,8	»	»	»	»	»	»	»	»	+ 25
1801	27,445,297	51,2	487	513	»	»	»	»	»	»	+ 54 (?)
1806	29,107,427	54,9	492	508	2895	1796	226	2849	1797	437	+121
1821	30,461,875	55,7	486	514	2793	1841	223	2840	1858	445	+ 30
1831	32,569,223	60,9	490	510	2817	1858	222	2783	1859	461	+ 65
1836	33,540,910	62,8	490	510	2831	1852	226	2763	1847	481	+ 57
1841	34,230,178	64,8	494	506	2826	1893	210	2704	1888	470	+ 41
1846	35,400,486	67,1	495	505	2803	1925	228	2654	1926	464	+ 68
1851	35,783,170	67,5	497	503	2787	2034	234	2613	1942	472	+ 22
1856	36,139,364	68,3	496	504	2738	1952	245	2593	1969	476	+ 20
1861	37,386,313	68,8	499	501	2730	1979	249	2538	1956	479	+ 37
1866	38,192,064	70,1	499	501	2710	2008	255	2496	2020	489	+ 36
1872	36,102,921	68,3	498	502	2667	2030	279	2440	6272	543	— 91
1876	36,905,788	69,8	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Tableau II présentant le mouvement de la population française depuis 1800.

(Données fournies par la statistique générale de France.)

DATES.	POPULATION moyenne par millions d'habitants.	MOUVEMENT de la POPULATION MOYENNE de chaque période exprimée en milliers d'unités.			PAR 10,000 HABITANTS combien de			SUR 1,000 NAISSANCES combien de		NOMBRE de naissances légitimes par mariage.
		Naissances.	Mariages.	Décès.	naissances.	mariages.	décès.	illégitimes	mort-nés	
1781-84	24,8	965	230	917	389	96	369	»	»	
1801-10	28,7	918	217	798	319	76	277	»	»	4,2
1811-20	29,7	942	234	773	317	79	260	»	»	4
1821-30	31,5	974	247	790	309	78	250	»	»	3,7
1831-40	33,3	967	266	2	290	80	233	»	»	3,3
1841-50	35,0	962	279	817	274	80	239	»	»	3,2
1851-60	36,1	953	287	8 6	263	79	230	74	42	3
1861-70	37,6	932	301	888	266	80	256	76	45	3
1871-75	36,3	924	294	922	255	80	254	73	45	2,7

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau III présentant la superficie, la densité, l'état et les mouvements de la population en Europe.

Nos d'ordre.	ÉTATS.	SUPERFICIE en kilom. carrés.	POPULATION EN 1830 par millions d'habitants.	POPULATION AU DERNIER recensement.	POPULATION DATE DU dernier recensement.	POPULATION PROBABLE en 1878 par millions d'habitants.	DENSITÉ probable, nombre d'hab. par kilom. carré en 1878.	POPULATION PAR AGE SUR 1,000 HABITANTS combien AU-DESSOUS de 15 ans.	POPULATION PAR AGE SUR 1,000 HABITANTS combien DE 15 à 60 ans.	POPULATION PAR AGE SUR 1,000 HABITANTS combien AU-DESSUS de 60 ans.	MOUVEMENT DE LA POPULATION SUR 1000 femmes adultes (15-45 ans) combien de naissances.	MOUVEMENT DE LA POPULATION SUR 1,000 HABITANTS combien de NAISSANCES (sans mort-nés).	MOUVEMENT DE LA POPULATION SUR 1,000 HABITANTS combien de MARIAGES.	MOUVEMENT DE LA POPULATION SUR 1,000 HABITANTS combien de DÉCÈS (sans mort-nés).	ACCROISSEMENT DE LA POPULATION TOTAL dep. 1830, par millions d'habitants.	ACCROISSEMENT DE LA POPULATION ANNUEL sur 1,000 habitants, de 1865 à 1875.	Nos d'ordre.
1	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande	314,951	23,9	31,185,379	1871	34,0	101	351 359	573 578	73 73	156 123	36 26	8,4 4,7	22 18	10,1	+ 12 — 6,3	1
2	Pays-Bas	32,873	2,4	3,581,329	1869	3,9	109	315	604	81	160	36	8,3	24	1,5	+ 8,7	2
3	Gr.-duché de Luxembourg	2,587	0,1	197,304	1871	0,2	9	320	584	90	»	»	»	»	0,02	»	3
4	Belgique	29,453	3,7	5,336,185	1876	5,4	181	302	610	88	148	32	7,6	22	1,7	+ 8,9	4
5	France	529,030	31,8	36,905,788	1876	37,0	62	275	616	108	116	26	8,8	22	4,5	+ 3,5	5
6	Monaco	15	»	5,700	»	»	380	»	»	»	»	»	»	»	»	+ 3,5	6
	Europe occidentale	908,933	61,9	77,884,085	»	80,5	84	»	»	»	»	»	»	»	13,8	32,9	
7	Helgoland	5	»	1,913	1871	»	391	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7
8	Empire allemand	539,829	25,8	42,727,360	1875	43,5	79	267	532	201	177	40	9,6	27	17,7	+ 7,0	8
9	Suisse	41,400	2,0	2,669,147	1870	2,8	64	289	614	97	131	30	7,5	24	0,8	+ 6,3	9
10	Liechtenstein	178	»	8,320	1872	»	47	»	»	»	»	»	»	»	»	+ 8,3	10
11	Autriche Hongrie	624,043	30,0	35,634,858	1869 1870	38,2	57	» »	» »	» »	164 178	39 39	9 15,6	32 38	8,2	+ 9,0	11
	Europe centrale	1,205,455	57,8	81,041,598	»	84,5	67	»	»	»	»	»	»	»	18,2	22,9	
12	Andorre	400	»	12,000	»	»	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12
13	Portugal	89,619	3,0	3,953,618	1864	4,4	44	344	590	590	»	»	»	»	1,4	»	13
14	Espagne	499,740	11,2	16,443,331	1870	16,7	33	348	596	596	141	38	7,7	29	5,5	+ 8,4	14
15	Gibraltar	14	»	25,216	1871	»	1801	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15
16	Italie	296,627	21,0	26,892,154	1871	27,9	91	»	»	»	161	37	7,5	30	6,9	+ 6,7	16
17	Saint-Marin	61	»	7,300	»	»	120	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17
18	Malte	298	0,1	149,084	1871	0,1	500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18
19	Montenegro	4,427	0,1	120,000	»	0,1	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	19
20	Serbie	43,353	0,6	1,294,255	1870	1,3	30	»	»	»	»	»	»	»	0,7	»	20
21	Roumanie	121,204	4,0	4,424,961	1860	5,3	37	»	»	»	135	31	6,6	27	1,3	+ 9,1	21
22	Turquie d'Europe	363,542	8,0	10,390,000	1876	10,3	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	22
23	Grèce	50,123	0,7	1,453,894	1870	1,5	29	389	556	55	132	29	6,8	20	0,8	7,9	23
	Europe méridionale	1,469,310	48,7	63,166,013	»	67,6	44	»	»	»	»	»	»	»	3,9	»	
	Russie ou **Europe orientale**	5,667,865	50,0	75,488,000	1870	85,0	13	»	»	»	204	48	9,9	36	3,5	11,9	
24	Suède	442,203	2,9	4,383,422	1875	4,4	10	332	594	74	137	27	6,6	19	1,5	8,4	24
25	Norvège	316,695	1,1	1,802,882	1876	1,8	6	322	593	85	140	30	7,6	18	0,7	8,2	25
26	Danemark	142,183	1,2	1,864,496	1870	1,9	14	316	598	86	144	31	8,1	21	0,7	11,3	26
27	Spitzberg et îles	100,000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	27
	Europe septentrionale	1,001,381	5,2	8,050,790	»	8,1	8	»	»	»	»	»	»	»	0,2	28,9	
	Europe	10,072,943	236,6	307,630,486	»	325,7	30	»	»	»	»	»	»	»	36,1	»	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau IV présentant le mouvement de la population de Paris depuis 1750.

(D'après « *les Consommations de Paris* » de M. Husson et les données de la statistique muuicipale

Périodes.	Sur 1,000 habitants, combien de naissances	mariages	décès.
1750-59	35,2	7,9	34,5
1780-89	33,3	8,6	33,2
1799-1808	35,6	7,6	38,8
1809-1816	33,3	8,3	32,7
1817-30	37,8	9,8	33,16
1831-35	36,1	9,5	36,5
1836-40	34,2	10,0	27,9
1841-45	35,7	10,1	29,1
1846-50	30,5	9,1	31,1
1851-55	32,5	10,5	31,5
1856-60	32,0	10,3	27,3
1861-65	31,5	9,5	26,1
1866-72	28,8	9,4	29,8
1872	30,2	11,5	21,4
1876	27,7	9,6	29,9

Quand on jette les yeux sur les tableaux qui précèdent, on s'étonne moins du cri d'alarme jeté à la suite du recensement de 1872 et qui n'était que la reproduction d'alarmes antérieures, mieux justifiées que jamais après nos désastres. Nous avons tenu à donner textuellement les chiffres officiels, parce qu'ils ont dû être recueillis en dehors de toute idée préconçue, tandis que beaucoup de statistiques sont disposées en vue d'une thèse à soutenir.

Dépopulation de la France. — La question de la *dépopulation* a été reprise dans ces derniers temps par M. Cros (*Annales d'hygiène,* mai 1877); et, bien qu'elle soit traitée dans son travail à un point de vue plus sentimental que ne le comporte l'hygiène, nous citons tout d'abord l'exposé qu'il en fait.

« La question de la dépopulation, dit M. Cros, doit être aujourd'hui la grande préoccupation des hommes de science, des économistes, des vrais patriotes; c'est là qu'est l'avenir de notre race, de la France. La population de la Prusse ancienne s'est accrue, de 1817 à 1864, de 10 millions à 19 millions d'habitants, tandis que la population française n'a augmenté, pendant le même temps, que de 8 millions. Or, ces différences, chaque jour écoulé les augmente à notre désavantage. C'est en Espagne, en Italie et en France que l'accroissement progressif est le moindre; et c'est la France qui occupe le dernier rang sur l'échelle de la fécondité; elle n'a qu'une naissance pour 38 habitants; c'est un déficit de 3 à 400,000 naissances par an, quand on compare notre pays aux pays voisins. Ainsi, tandis qu'en France, pays riche, il y a 26 naissances pour 1,000 habitants, on en compte 54 pour le Palatinat, 34 en Angleterre (Michel Lévy). L'Angleterre peut doubler sa population en 52 ans; la Prusse, en 54; il faut 108 ans à la France pour obtenir un pareil résultat (Maxime Du Camp). En France, nous ne dépassons guère 3 naissances vivantes par mariage, et ces 3 naissances sont réduites à 1,92 à 20 ans; de sorte que notre population adulte ne se maintient et ne progresse quelque peu, quant au nombre, que par l'appoint que lui fournit la natalité illégitime. Pendant la période 1861-65, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre moyen d'enfants par mariage a été de 4,68 en Russie; 4,51, en Espagne; 4,35, en Italie; 4,22, en Wurtemberg; 4,14, en Prusse; 3,96, en Belgique; 3,91, en Angleterre; 3,40, en Bavière; 3,08, en France (Bertillon). Depuis le commencement du siècle, le nombre des mariages restant à peu près stationnaire, le nombre d'enfants diminue; ainsi le nombre de mariages pour 10,000 habitants étant de 76, 78, 80, selon les périodes étudiées, le nombre de naissances, qui, au commencement du siècle, était de 319, toujours pour 10,000 habitants, est descendu ensuite à 309, 274, et en 1868 il était seulement de 266.

« Des études démographiques ont été faites depuis 1876; des discussions ont eu lieu dès cette époque à l'Académie de médecine sur les questions relatives à la race, à l'aptitude au service militaire, à la taille, à la dépopulation. Husson, Legoyt, Léon Lefort, G. Lagneau, Bertillon, Broca, Larrey, etc., ont les premiers poussé le vrai cri d'alarme il y a bientôt dix ans. Après le recensement de 1866, le Dr Lagneau avait lu à l'Académie de médecine que la population de la France avait augmenté, pour la période quinquennale de 1851 à 1856, seulement de 38 habitants pour 10,000! M. Léonce de Lavergne avait antérieurement attiré l'attention générale sur le ralentissement de la population. Après la guerre de Crimée, il y eut un léger relèvement dans les nombres, indiquant la population par département; malheureusement, la guerre de 1870 est venue nous mettre en retard pour un très-grand nombre d'années : il y eut un excédant de la mortalité sur les naissances de 550,000 habitants, et la diminution absolue était de plus de 2 millions d'habitants, la perte de l'Alsace-Lorraine nous ayant enlevé 1,600,000 habitants.

« En 1872, les naissances s'étaient accrues dans une bonne proportion, et les décès avaient diminué; c'est un fait observé partout : après de grandes calamités et lorsque le repos et la tranquillité reviennent, il se fait un retour naturel vers les sentiments affectifs; l'effervescence vitale s'affirme par de nombreux mariages qui avaient été empêchés, contenus. Quant à la mortalité, l'époque des rudes épreuves moissonnant tout ce qui est faible ou atteint d'affections chroniques incurables, et ne laissant subsister que les forts, il n'y a rien d'étonnant que le nombre des décès devienne moindre aussitôt après. L'excédant (173, 936) des naissances sur les décès de 1872 est malheureusement tombé à 101,776 en 1873, c'est-à-dire que l'excédant de population devient seulement de 1 pour 373 habitants, proportion réellement alarmante. Dans quelques départements même, comme ceux du Calvados, de l'Orne, de la Seine-Inférieure, de la Côte-d'Or, de Lot-et-Garonne, du Var, départements qui n'ont entre eux aucun rapport comme statistique générale, le nombre des décès dépasse celui des naissances de plus de 1,000 habitants. L'augmentation totale en 1875 a été de 105,913. Ce sont encore les mêmes départements qui présentent toujours un excès de décès sur les naissances. La Seine-Inférieure, cependant, ainsi que le Var, se relèvent un peu, mais la Sarthe et Seine-et-Oise se dépeuplent; tout compris, les décès l'ont emporté sur les naissances dans vingt-six départements. Depuis 1081, il n'y a que les années de guerre 1854, 1855, 1870, 1871 qui aient vu pour toute la France un excédant de décès sur les naissances; pendant la période si troublée de 1812 à 1815, il y eut même un excédant dans le nombre des naissances. En 1875, il y a eu un léger progrès dans l'excédant des naissances, cette année étant comparée à 1873; mais ce progrès est bien faible; il est considérable, au contraire, si on le compare à 1869 : il fut, dans cette dernière année, de 84,202, au lieu de 105,913 en 1875. Ainsi, le mal est bien signalé; nous nous amoindrissons tous les jours, en présence de la fécondité des races anglo-saxonnes. C'est l'accroissement imposant de la population qui a permis à l'Angleterre de coloniser l'Amérique du Nord, l'Australie, et de répandre son sang, sa langue, ses mœurs et ses intérêts dans le monde entier; c'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la même cause qui a fait et fera encore l'Allemagne puissante; marchant sur les traces de l'Angleterre, elle envoie aujourd'hui des milliers de colons et d'émigrants faire connaître par-delà les mers sa langue et son drapeau. »

Voilà le fait et ses conséquences redoutables, selon M. Cros. Quelles en sont les causes et les remèdes?

Les causes? « Il y a dépopulation : 1° parce qu'on ne se marie pas; 2° parce que beaucoup de mariages sont involontairement, naturellement improductifs; 3° parce qu'un trop grand nombre ne veulent pas avoir plus de un ou deux enfants; 3° parce que certains ne veulent pas en avoir du tout. »

Ces causes, M. Cros les met vigoureusement en lumière : il a écrit là une belle page d'hygiène et d'économie sociale.

1° Il montre l'influence fâcheuse des mariages tardifs : les hommes, à Paris, se marient au-delà de 40 ans, les femmes au-delà de 35, unions dès lors peu fécondes; — la rareté même des mariages dont la proportion, pour 1,000 sujets de 20 à 25 ans, est, chez nous, de 57 pour les garçons et de 107 pour les filles, alors qu'elle est, en Angleterre, de 120 pour ceux-là et 130 pour celles-ci; — la perte de fécondité résultant du célibat religieux, représenté chez nous par 52,000 prêtres séculiers, 13,000 frères ou religieux, 84,000 religieuses, cause à longue portée, *parce qu'elle s'ajoute à elle-même depuis des milliers de générations;* celle qui résulte de l'armée prélevant 1 sur 6 des jeunes hommes nubiles; — enfin l'influence de la mortalité supérieure des célibataires qui diminue directement la population;

2° Sur le second point, il fait ressortir l'influence de l'activité intellectuelle sur la décroissance de la fécondité, « la corrélation entre les dépenses des forces physiques et celles de la pensée ne pouvant être mise en doute » et « la faculté procréatrice étant en raison inverse de la production cérébrale »; — l'usure de la race, démontrée d'une manière générale par l'histoire; — la stérilité des croisements entre parents; — l'effet meurtrier des rapprochements sexuels trop hâtifs, facilités par nos mœurs; — la perte vive résultant de la mortalité des accouchées dans les grands centres populeux, et de la mortalité des nouveau-nés, décimant surtout les enfants illégitimes; — celles qui résultent des guerres, des grands travaux, des révolutions politiques, de l'expatriation des jeunes soldats dans des contrées malsaines; du travail des manufactures, des machines à coudre, etc.;

3° Dans l'énumération des causes morales, il fait une large part au luxe qui éloigne du mariage les filles robustes et pauvres pour n'y appeler que les filles dotées, mais chétives; qui jette dans la prostitution, moralement et physiquement stérilisante, celles qui placent au-dessus de la vertu misérable l'amour du plaisir ou des rubans; qui, enfin, en favorisant le libertinage des maris, leur inspire les idées de prévoyance malthusienne aujourd'hui générales. Il n'oublie pas que la médecine, en conservant à la vie les êtres malingres qu'une civilisation moins habile eût laissés mourir, a éternisé des générations chétives, et que la religion, en exaltant des vertus contre nature, a contribué à étioler la race.

Dans l'énumération des remèdes, M. Cros a été plus que hardi. La législation doit restreindre le célibat; on encouragera la culture du corps; on sera plus réservé dans l'émancipation des jeunes gens à l'âge scolaire; on taxera d'un impôt prohibitif la vie de café; on limitera les mariages consanguins, hâtifs, tardifs; on disséminera les accouchées loin des centres d'agglomération; on retiendra les ruraux loin des villes; on étudiera d'une manière plus efficace les causes de la mortalité des enfants; on encouragera la fécondité; on assainira les lieux insalubres; on pratiquera plus soigneusement « l'épargne humaine », en aménageant mieux les casernes, en surveillant les approvisionne-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ments alimentaires, en réorganisant le service de l'armée; on relèvera l'ouvrière à ses yeux et aux yeux des autres; on évitera que l'Assistance encourage la paresse et protége les déclassés; on déshéritera les femmes pour assurer un meilleur choix des épouses et faire de meilleures chances aux belles filles; on mettra un frein au luxe, dût-on fermer quelques théâtres et faire taire « les musiques militaires qui sont un motif d'exhibition de toilettes », dût l'industrie et le commerce péricliter par le fait de mesures qui enchaîneront au foyer la mère et les filles; on encouragera chez les petites filles l'amour des poupées et des petits enfants, qui est, chez elles, une révélation de l'instinct maternel et que l'on raille au lieu d'y applaudir; on facilitera à l'ouvrier le moyen de devenir petit propriétaire; on se garantira contre les disettes, les guerres, les grandes calamités publiques; on rendra difficile pour les propriétaires la location des immeubles aux ménages irréguliers; on frappera d'un impôt les journaux de mode illustrés; on facilitera certains croisements en choisissant les sujets; enfin on punira l'adultère et le proxénétisme.

Tel est le programme. Il y a bien quelque mérite à l'avoir formulé. Sur plusieurs points, il répond bien au vœu des sages; mais, sans contester, ici ou là, l'efficacité des mesures qu'on propose en vue d'assurer la prolifération fructueuse de la race, nous demandons à discuter, en peu de mots, les données fondamentales du problème.

D'abord, il n'est pas juste de dire que la France se dépeuple. Si le recensement de 1872 accusait une perte de 550,000 âmes, celui de 1876 accuse un accroissement réel. Il est vrai, ainsi que le démontre notre tableau II, que le chiffre de l'accroissement paraît décroître à chaque recensement; mais il peut se relever, comme cela est arrivé à de certaines époques; et la perte n'est pas, somme toute, aussi alarmante qu'on le suppose. Avec M. Joseph Garnier (1), ne doit-on pas se féliciter de ce que l'accroissement de la population se maintienne en rapport avec les ressources fournies par le commerce, l'industrie, la culture, et doit-on plutôt désirer la situation des contrées voisines où l'accroissement de la population n'aboutit qu'à un accroissement de la misère? D'ailleurs, ces nations n'en profitent pas, et l'émigration pousse chez nous, comme ailleurs, un excédant que l'on ne peut nourrir.

« Le signe le moins disputé, le plus infaillible de l'état florissant d'un pays, dit Rousseau, est une multiplication indéfinie de ses habitants. » Est-ce bien vrai? N'est-il pas vrai plutôt que la population pullule sur les sols vierges et qu'elle se restreint dans les centres populeux où le confortable est à son summum? En réalité, entre la prospérité et la fécondité d'une nation, le rapport est plutôt inverse; et M. Cros a donné de ce fait les raisons les plus déterminantes.

La longévité serait un témoignage de prospérité plus sûr et plus fidèle. Or, si la France occupe le onzième rang parmi les nations européennes au point de vue des mariages, le dernier pour la fécondité, elle occupe le premier rang au point de vue de *la plus longue durée de la vie moyenne* (Legoyt); et c'est quelque chose. Mais, d'autre part, l'abus des jouissances abrége, chez nous, la *longévité;* si bien qu'au point de vue du nombre des cas de longévité relevés dans les statistiques, nous n'occupons que le cinquième rang. Faut-il réduire de propos délibéré nos ressources pour changer cet état de choses? Évidemment non. Que faire donc?

M. Bertillon a, mieux que personne, approfondi la question. Comparant la France à la Prusse, il trouve « qu'en France nous transformons une partie de

(1) *Le mouvement de la population en France*, mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques, 1876.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

notre descendance en épargne, en capitaux, voilà pourquoi notre descendance est si restreinte, et pourquoi, malgré de dures rançons, nos capitaux sont si abondants »; tandis que « en Prusse, la plus grande partie de l'excédant de la production sur la consommation est employée à la multiplication des hommes; voilà pourquoi sa natalité est si puissante, et pourquoi, si elle n'avait les capitaux... conquis, pourquoi ses ressources financières seraient si restreintes! »

Partant de ce principe que l'ouvrier allemand et l'ouvrier français se valent et que l'on peut compter chez l'un et chez l'autre, d'une part, sur un excédant du travail à peu près équivalent, et, d'autre part, sur une tendance qu'il suppose égale à augmenter leur bien-être, il établit ce que coûte en capitaux : à l'Allemagne, l'excès de sa natalité sur la nôtre; à la France, l'économie en capitaux que lui permet sa parcimonieuse natalité.

« L'empire allemand compte actuellement plus de 40,000,000 d'habitants et une natalité générale de 40 par an et par 1,000 (*Almanach de Gotha*, 1876), ce qui constitue chaque année 1,600,000 naissances vivantes. Mais, si l'Allemagne se restreignait à notre faible natalité de 26 au lieu de 40, elle ne compterait par an que 1,040,000 naissances vivantes; ainsi, comparée à la France, l'Allemagne élève un excédant annuel de 560,000 enfants sur ce que donnerait notre natalité; et cet excédant produit annuellement, d'après les tables de mortalité, environ 343,500 adultes de vingt ans.

« Mais, d'autre part, si l'on prend pour base soit ce que coûte un homme à élever, soit ce qu'il rapporte, soit la valeur marchande quand il est esclave, on ne peut pas, d'après les évaluations prussiennes, américaines et les nôtres, estimer aujourd'hui à moins de 4,000 fr. la valeur d'un adulte de vingt ans. Donc, 4,000 fr. × 343,500 ou 1,376,000,000 fr. est la somme *annuelle* que coûte à l'Allemagne l'excédant de sa natalité sur la nôtre. Le même bilan établi pour la France montre que nous dépenserions chaque année 1,240,000 fr. à élever les 500,000 nouveau-nés qui nous manquent pour égaler la natalité allemande, lesquels deviendraient, en effet, 310,000 jeunes gens de vingt ans.

« *C'est donc un milliard et un quart que capitalise la France, au détriment de sa descendance; et c'est plus d'un milliard et un tiers que l'Allemagne paie à la multiplication.* »

S'il nous était permis d'exprimer franchement notre pensée sur ce sujet, nous dirions qu'à nos yeux on a obscurci ce problème par un mélange malheureux de sentiment déplacé et de réalisme choquant.

Il y a là deux intérêts en jeu : l'intérêt de l'individu et celui de l'État. Il se peut que l'État ait intérêt à ce que la race ne soit pas amoindrie; et, en réalité, elle menace de l'être; mais l'intérêt de l'individu est d'assurer son bien-être individuel et celui de sa famille. Que nous parle-t-on de faire de nous des producteurs quand même, pour éterniser la nation française? Que nous importe? Qu'est-ce d'ailleurs qu'une nationalité dans l'évolution historique de l'humanité? Une étape de courte durée, fatalement transitoire. Si l'État, — c'est-à-dire l'intérêt collectif, — doit péricliter avec la race, c'est par une action d'ensemble qu'il peut tenter de changer cette loi d'évolution, suivant laquelle les nations s'éteignent à la longue sur le sol qui les a vues grandir et sont remplacées par des nations nouvelles. En somme, c'est à l'État qu'il appartient de nous imposer, dans les limites du droit, les moyens :

1° De hâter et de favoriser les mariages;
2° D'assurer un sort aux enfants illégitimes;
3° D'accroître la fécondité des épouses;
4° D'assurer la survie des enfants;
5° De combler les vides qui se font dans la population.

Sur le premier point, les moralistes auront beau nous dire que les mariages

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tardifs sont préjudiciables à l'État autant que le célibat prolongé l'est aux particuliers, ils ne parviendront pas à diminuer les contingents militaires, tant que la guerre sera l'un des moyens de la lutte pour la vie. Ils ne feront pas que la virginité volontaire ne soit l'une des « mortifications » les plus séduisantes de la vie religieuse; et restreindre le droit aux mortifications de toute nature serait d'une tyrannie sans exemple dans l'histoire. Espérons que nous ne verrons jamais faire cette injure à la liberté qui paraît devoir être la seule déesse de l'avenir.

Par contre, si vous voulez des enfants, sachez élever ceux que vous avez. Donnez le nom de leur mère aux enfants illégitimes : ils y ont droit, sans nul doute; et c'est la première réhabilitation que vous leur devez, puisqu'il leur est interdit de rechercher leur père. Et si vous voulez les utiliser au profit de l'État, cherchez les bases d'un contrat que vous puissiez passer avec eux, et où ils vous vendront leur travail, pour un temps, en échange du lait, du pain et de l'instruction que vous leur donnerez. Est-ce donc si difficile, et cette réhabilitation serait-elle donc si scandaleuse?

Vous ne ferez pas de nous des machines à production; mais, si vous voulez nos enfants, élevez-les vous-mêmes. Garantissez-leur toutes les conditions désirables de la vie utile, et nous vous en donnerons sans qu'on nous en prie : tandis que les conditions précaires qui leur sont faites auront bientôt rendu « malthusiens » les plus rustres des campagnards.

Il est un moyen très-efficace, dit-on, de remédier à la stérilité dans un grand nombre de cas. Beaucoup de ménages sans enfants pourraient en tirer parti, plutôt, il est vrai, dans l'intérêt du foyer que dans l'intérêt du pays. Eh bien, ce moyen, la *fécondation artificielle,* comment ce fait-il qu'on ose à peine le nommer et que les médecins qui le vantent soient montrés au doigt? Soyons donc logiques.

Ce qui frappe, par-dessus tout, dans nos statistiques, c'est le gaspillage des vies d'enfant, que nos institutions tolèrent et jusqu'à un certain point favorisent.

Sur 100 enfants qui naissent, il en meurt, au bas mot, 40 de 0 à 1 an; dans certaines localités, cette mortalité s'élève à 80 pour 100; la moyenne, pour la France, paraît être de 50 pour 100. Elle pèse surtout sur les enfants illégitimes, dont la mortalité, dans la première année de la vie, est triple dans les campagnes, et presque double dans les villes, de celle des enfants légitimes.

Les causes en sont bien connues. Ce sont : 1° la misère, 2° l'ignorance des mères, 3° l'abandon des enfants illégitimes.

On ne peut se dissimuler que la vitalité des nouveau-nés est particulièrement précaire.

> « Il faut que l'herbe pousse et que les enfants meurent, »

a dit notre grand poëte; mais il n'en est pas moins vrai que nous pouvons beaucoup pour disputer cette proie à la mort, et que nous faisons, en réalité, très-peu de chose.

Je ne puis que signaler ici le mouvement favorable qui s'opère en ce sens. On essaie, par tous les moyens possibles, de diminuer la mortalité des nourrissons, de restreindre et de moraliser l'industrie des nourrices mercenaires; les *crèches* se multiplient; les sociétés protectrices de l'enfance étendent de plus en plus le rayon de leur influence; les législateurs élaborent des lois tutélaires, et il n'est pas douteux qu'il ne sorte quelque bien de toutes ces tentatives; mais il reste encore beaucoup à faire.

Par exemple, le nombre considérable des mort-nés cache un douloureux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mystère. « Il importe, dit M. Bertillon, que nos législateurs sachent bien (car la responsabilité leur en incombe) que le nombre des mort-nés s'accroît continûment et que cet accroissement porte aujourd'hui *exclusivement* sur les naissances illégitimes..... Nulle part ailleurs que chez nous, l'illégitimité n'est plus productrice de mort-nés; et c'est dire, pour qui sait le fond des choses, d'infanticides. En effet, l'illégitimité n'augmente le nombre des mort-nés que du quart des mort-nés légitimes en Danemark (100:126), de moins de moitié en Suède ou en Belgique ; mais elle le double presque chez nous (100:193); et si l'on considère les seules filles, au lieu de 100 mort-nés, un même nombre de naissances illégitimes en produit 215! C'est un résultat insolite, que la physiologie ne saurait expliquer. Dans le sein maternel, le fœtus échappe à la plupart des circonstances fâcheuses de l'illégitimité, ou ne les subit que fort atténuées. C'est ce que témoigne le Danemark par la différence, assez faible, chez lui, entre la mortinatalité légitime et illégitime; et, en tout cas, on ne voit pas de raison pour que les causes *physiologiques*, quelles qu'elles soient, capables d'augmenter la mortinatalité illégitime, puissent être fort différentes chez les Danois et chez nous. »

Pourquoi donc les causes productrices de mort-nés ou prétendus tels sont-elles si puissantes en France? « C'est que, chez nous, d'une part, l'irresponsabilité légale du père, dont les conséquences pour la mère et l'enfant se sont fort aggravées depuis quelque dix ans par la suppression successive des tours, a poussé la fille-mère au désespoir; et, de l'autre, telle est la sévérité excessive de la loi envers une malheureuse dont l'entendement est profondément troublé par les conditions mêmes de la parturition, que la médecine le plus souvent, et quelquefois les juges mêmes, reculent devant son application. »

Le remède a paru tout trouvé à plusieurs dans le *rétablissement des tours*. Une campagne éloquente entreprise à ce sujet par le Dr Brochard (1) a eu son retentissement dans nos Assemblées législatives. Nous l'avons soutenue nous-mêmes, et peu de questions sont aussi intéressantes. Il nous semble toutefois, aujourd'hui, que la question est mal posée et qu'on arriverait plus sûrement à un résultat, si, au lieu de demander le rétablissement des tours, on demandait, d'une manière moins précise, la création d'une institution protectrice des enfants illégitimes qui les mît sous la tutelle de l'État dès le jour de leur naissance. Les secours aux filles-mères, qu'on a substitués au régime des tours, sont d'une insuffisance dérisoire, et le budget n'a pas les ressources nécessaires pour les élever au taux désirable. Nous l'avons dit déjà : il y a, au-dessus de toute la controverse soulevée au sujet des tours, une question de sentiment qui la domine et que l'on semble n'avoir pas même entrevue. La protection des enfants illégitimes s'impose à nos consciences; car après tout ce bâtard méprisé, abandonné, repoussé, n'est sans doute ni de vous, ni de moi, mais il est *de nous*, et sa mère est ce que nous l'avons faite! Qu'en serait-il de la loi future, si les femmes étaient appelées à la rédiger? En somme, nous portons, nous, bien gaiement le fardeau de cette paternité de hasard, mais la mère?.. S'il est naturel et juste que les honnêtes femmes soient sévères pour elles, n'est-il pas juste aussi que les hommes se montrent compatissants? Sous tel nom qu'on voudra, rétablissons, coûte que coûte, les *nourriceries d'État*. On les établira à la campagne, dans les meilleures conditions de transport, d'espace, d'aménagements, d'aération, d'isolement, de bon marché. Il ne manquera pas de fonds pour les doter, le jour où nous consentirons, pour nos enfants de France, à exploiter l'aumône, capricieuse et féconde. Ces enfants nous resteront peut-être à charge; nous aviserons à les élever comme il convient dans l'intérêt de notre patrie commune; mais, avant tout, empêchons-les de mourir.

(1) *La vérité sur les enfants trouvés.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ne pouvant nous étendre plus longuement sur ce sujet, nous renvoyons le lecteur au *Rapport* si remarquable de M. Béranger au Sénat de 1877, où la question des tours est étudiée avec toute l'impartialité désirable (1).

Migrations ethniques. — A défaut d'autres moyens de relever le niveau démographique de la population, il semble que les vides qui s'y produisent puissent être comblés par l'immigration qui appelle les étrangers sur notre sol privilégié. Or, jusqu'à présent, il n'en est rien et les *migrations ethniques* s'opèrent à notre détriment. C'est encore M. Bertillon qui a mis ce fait en lumière (2).

Cependant, au contraire de toutes les nations d'Europe, où l'*émigration* l'emporte sur l'*immigration*, ces deux mouvements se compensent à peu près chez nous.

En Angleterre, dans les cinquante-six années qui se sont écoulées depuis 1815 jusqu'en 1871, les moyennes quinquennales de l'émigration donnent la progression suivante :

Période	1815-1819	moyenne	annuelle	19,360	émigrants.
—	1820-1824	—	—	19,000	—
—	1825-1829	—	—	24,216	—
—	1830-1834	—	—	76,200	—
—	1835-1839	—	—	57,470	—
—	1840-1844	—	—	93,115	—
—	1845-1849	—	—	205,841	—
—	1850-1854	—	—	339,600	—
—	1855-1859	—	—	160,130	—
—	1860-1864	—	—	154,822	—
—	1865-1869	—	—	212,900	—
—	En 1870	—	—	256,940	—
—	En 1871	—	—	252,435	—

La totalité de ces émigrants, transportés par les navires anglais, ne sont pas sujets britanniques; mais l'émigration, pour ceux-ci, n'atteint pas moins le chiffre important de six émigrants par 1,000 habitants. Sur les 4,472,672 émigrants que l'Angleterre déclare avoir transportés aux États-Unis, par exemple, il y a environ 450,000 étrangers non britanniques; il reste donc, d'après la comptabilité anglaise, 3,822,672 sujets britanniques transportés aux États-Unis depuis 1815. Suivant la comptabilité des États-Unis, ce chiffre serait de 3,857,850 sujets britanniques immigrés; et cette concordance fait l'éloge de la comptabilité des deux nations.

D'autre part, le census de 1861 relevait une proportion de 57,526 hommes et de 26,564 femmes immigrés, parmi lesquels dominent les gens de langue allemande (30,313) et les Français (13,000). On peut évaluer l'immigration moyenne annuelle pour ces deux nationalités à 1,000 à 1,500 Germains et 1,000 à 1,200 Français.

L'émigration allemande dépasse chaque année le chiffre de 10,000, sans compter celle qui a pour objectif la Russie, où passent déjà chaque année plus de 1,000 Prussiens; car, outre son émigration lointaine, la race allemande s'insinue de proche en proche et pénètre insensiblement chez tous ses voisins, où

(1) *Journal officiel* du 20 mai 1877, p. 3835. Depuis que ces lignes sont écrites, un projet de loi favorable au rétablissement des tours a été présenté à la Chambre des députés.

(2) Voyez l'art. MIGRATIONS du *Dict. encycl.* des *Sciences médicales*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les Allemands « par leur caractère souple et doucereux, leur esprit d'ordre, de persévérance laborieuse, leur intelligence des choses pratiques et fructueuses, se sont fait partout une place importante dans le haut commerce et dans la banque où ils luttent avec succès contre les juifs, etc., et forment un gros contingent de la population des villes... En France, le dénombrement de 1851 ne comptait que 57,061 Allemands; celui de 1866 en dénonçait 106, 606 (dont 48,793 femmes) ». (Bertillon.)

En France, les entrées et les sorties semblent à peu près se compenser. Mais cette compensation n'existe pas quand on compare « la qualité, la distribution de ceux qui nous viennent et de ceux qui nous quittent, et surtout l'immigration temporaire des premiers et l'émigration définitive des seconds. En effet, ceux qui nous quittent pour *s'établir* ailleurs (les seuls que l'on doive appeler émigrants) appartiennent à nos départements frontières qui, dans quelques localités, vont se dégarnissant; en outre, une part de plus en plus importante de ces émigrants appartient à la population agricole et leur départ aggrave le vide qui se fait dans nos campagnes. Au contraire, les immigrants sont presque exclusivement ou des domestiques, ou des ouvriers de la grande industrie ou du commerce, venant dans nos grandes villes accroître une concentration funeste à la santé physique et morale. Enfin, considération plus grave encore, ceux qui sortent en vue de s'établir en pays étrangers vont presque tous au-delà des mers et nous quittent définitivement. Pour la plupart, eux et leur descendance sont à jamais perdus pour la patrie en pénurie de citoyens, tandis que la grande majorité de nos immigrants ne sont que des immigrants temporaires des pays limitrophes : un tout petit nombre se donne définitivement. »

Quelques-uns cependant se font naturaliser : au census de 1871, on en compte 35,75 pour 1,000 immigrants; en 1861, 30,7 pour 1,000; en 1866, 25,65 pour 1,000.

On peut évaluer l'immigration annuelle à 30,000 personnes se fixant sur le territoire; l'émigration serait de 36,000. Mais ces évaluations sont très-incertaines.

Les migrations intérieures n'ont pas une moindre importance en hygiène. Le mouvement vers les villes est fort accusé. En France, dans la période 1836-61, l'accroissement des cent soixante-dix plus grandes villes de France a été de 21 habitants pour 1,000 et par an, tandis que celui du reste de la France n'a été que de 1,3. Dans la période de 1861-1866, la différence des deux accroissements est moins marquée: celui des villes a été de 13,6 par an et par 1,000, et celle du reste de 7,23, ce qui est encore considérable, et l'on pourrait dire aussi que les campagnes se dépeuplent.

Cette migration vers les villes a pour cause l'appel du travail et l'appel du plaisir. Il est illusoire d'essayer de la modérer; il serait plus sage d'aviser aux moyens d'assurer la culture en l'absence des bras aujourd'hui nécessaires.

Les causes des migrations extrinsèques sont plus complexes. Ce n'est pas tant la misère que l'appât du gain qui pousse les populations hors de chez elles; la sécurité, la salubrité du pays nouveau entretiennent le courant des migrations et le rendent continu. Mais l'émigration n'influe en rien sur la densité de la population, qui s'établit d'après les ressources du sol natal et du sol adoptif.

D'autre part, un émigrant n'est une perte pour son pays natal que s'il pouvait y être utilisé. On a évalué à 1 milliard et demi de francs le don qu'ont fait en 1870 aux États-Unis les pays d'émigrants, soit 31 milliards de francs depuis un demi-siècle (E. Young); mais ces émigrants peuvent être plus utiles à leur pays au dehors qu'ils ne l'eussent été au dedans, si, comme il arrive pour les Allemands et les Anglais, ils accroissent au dehors l'influence de la race. Tel n'est pas notre cas : nos compatriotes, à l'étranger, s'isolent, se fuient, se mé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prisent même et « la France seule a ce guignon, que son immigration et son émigration, bien loin de se neutraliser, lui sont également funestes » (Bertillon).

En temps de paix, les immigrés remportent chez eux l'argent gagné et les talents acquis; en temps de guerre, ils nous attaquent avec entière connaissance de cause. De plus, en rendant le gain moins accessible, ils arrêtent l'essor de notre population. D'autre part, notre émigration nous déconsidère à l'étranger.

Qu'y faire ? Peut-on croire, avec M. Bertillon, que l'on activerait notre multiplication en procurant « des débouchés au travail, de l'espace, l'espérance de se créer facilement une place au soleil, d'acquérir une position? » Mais lui-même est d'avis que c'est, chez nous, une entreprise difficile. Cependant, « donnez, dit-il, à cette population française de l'espace, de la liberté, un climat salubre et un sol fertile, l'espérance légitime d'y acquérir indépendance et bien-être, vous verrez (à la faveur même et par le fait de l'émigration) notre natalité alanguie reprendre sa plus haute puissance. Que faut-il pour cela? Des colonies qui ne soient pas sous un ciel torride, comme la plupart de celles qui nous restent; le libre développement, le *self* government. »

B. *Professions.*

La ville.— Dans un discours prononcé au congrès scientifique de Brighton, en 1875, le Dr B. W. Richardson a tracé le plan fantaisiste de la ville idéale telle que peuvent la rêver les hygiénistes. Nous renvoyons le lecteur à ce savant travail, que nous ne pouvons reproduire ici (1).

D'autre part, M. Fonssagrives (2) a donné, dans son *Hygiène des villes*, « un plan pour l'étude de la topographie médicale d'une ville », que feront bien de consulter et de suivre les médecins qui s'occupent d'hygiène municipale. Nous nous bornons à l'indiquer.

D'ailleurs, ayant exposé assez longuement ce qui se rapporte à l'assainissement, nous pouvons résumer en peu de mots l'hygiène urbaine, qui se constitue de plus en plus, de nos jours, sur des bases scientifiques et dont les questions les plus délicates sont tombées peu à peu dans le domaine public.

Au point de vue de leur situation, on peut, avec M. Fonssagrives, distinguer: les villes *de plaines*, les villes *de vallées*, les villes *pélagiennes* ou du littoral; les villes *fluviatiles*, les villes *lacustres*, les villes *palustres*. Cette distinction n'a pas, toutefois, la portée hygiénique que l'on pourrait lui attribuer. L'orientation, la configuration ne fourniraient pas de base de classification plus satisfaisante; et, quoique l'altitude joue un rôle considérable, nous ne voyons pas d'utilité, non plus, à classer les villes en villes de *hauts plateaux*, villes *alpestres* (1,000 à 2,000 mèt. d'altitude), villes de *montagnes* (1,000 à 3,000 mèt. d'altitude), villes de *colline* et de *falaise* (de 300 à 50 mèt.), villes de *plaine*.

Au contraire, les conditions hygiéniques dérivées de la constitution du sol et du sous-sol paraissent plutôt décider de la salubrité et dominer les autres. M. Fonssagrives distingue les villes à ce point de vue en cinq catégories : 1° villes *rocheuses;* 2° villes *sablonneuses;* 3° villes *argileuses* et *alluvionnaires;* 4° villes assises sur des terrains artificiels rapportés ou créés par l'industrie; 5° villes sur pilotis.

Les premières sont très-généralement salubres. Elles réunissent la triple condition favorable de l'imperméabilité du sol, de la déclivité et de l'élévation.

(1) Voyez le journal anglais, *Nature*, numéros du 14 et 21 octobre 1875.
(2) *Hygiène des villes,* Appendice.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elles ont l'inconvénient de rendre plus difficile et plus dispendieuse la canalisation souterraine, et de présenter des pentes exagérées qui entravent la circulation.

La salubrité des villes sablonneuses dépend du sous-sol qui retient ou laisse écouler plus ou moins facilement l'eau filtrée par les sables.

Les villes alluvionnaires ont tous les inconvénients qui résultent du défaut de pente et des émanations maremmatiques de leur sol.

Celles qui sont assises sur des terrains rapportés et par suite poreux sont dans le cas des villes sablonneuses. Leur salubrité dépend encore du sous-sol. Les inconvénients de ces terrains sont surtout marqués pour ceux où les remblais sont formés de résidus industriels, comme M. Maurin l'a démontré pour les cendres des savonneries de Marseille (1).

On le voit, cette classification subordonne la salubrité relative des villes à l'état de sécheresse du sol et du sous-sol.

L'humidité est, en effet, le facteur principal de l'insalubrité, qui peut être *permanente* si l'eau stationne à la surface du sol, ou *intermittente* et *périodique* si elle est retenue à un niveau plus ou moins élevé dans le sous-sol. Réciproquement, l'asséchement du sol et du sous-sol est la condition principale de leur assainissement; et l'on aura satisfait complétement l'hygiène quand on aura combiné avec un *pavage* convenable et un *drainage* effectif une *aération* du sol qui amène au contact des substances organiques, dont la décomposition est l'origine de l'insalubrité, une quantité d'oxygène suffisante à leur combustion totale.

Dans l'*Hygeia,* ou la cité modèle de Richardson, le sol est argileux dans les quartiers élevés et septentrionaux, et sablonneux dans les parties basses du sud et du sud-est. Car « les désavantages qui résultent partout ailleurs de la rétention des eaux par un sol argileux n'existent pas à « Hygeia », grâce à la pratique généralement suivie de bâtir chaque maison sur des voûtes de briques solides, et de ménager dans les sous-sols, occupés ailleurs par les cuisines, les offices, etc., des canaux souterrains où l'air circule en liberté. »

De tous les modes de pavages : pavés, macadam, ciment, asphalte, fonte, etc., celui que cet auteur recommande est le pavage en bloc de bois incrustés dans l'asphalte, parce qu'il est le moins bruyant, le plus propre et le plus durable. On peut reprocher à ce pavage son imperméabilité, qui doit être compensée par la pente donnée à la chaussée, pour assurer l'écoulement des eaux dans les rigoles latérales dissimulées sous les trottoirs. La question du pavage est encore à l'étude : à Paris, par exemple, l'usure rapide et la dépense d'entretien la compliquent, et l'on hésite encore entre les pavés de grès ou de bois, l'asphalte et le macadam. Dans des conditions de solidité égale, le pavage le plus perméable est le meilleur.

Un nettoyage soigneux de la voie publique pallie les inconvénients d'un mauvais pavage ou d'une déclivité insuffisante. C'est une affaire d'argent.

Les plantations d'arbres ont le triple avantage de donner de l'ombre en été, de renouveler les éléments de l'air, d'aérer le sol et de le canaliser par le cheminement de leurs racines. Les squares, les jardins, les promenades sont donc un luxe utile, à la portée de toutes les municipalités.

Il n'en est pas de même du drainage ou de l'asséchement du sous-sol qu exige, avant tout, la connaissance des niveaux de la nappe souterraine, de leurs oscillations, de l'origine des eaux qui l'alimentent, l'exhaussent ou l'abaissent; des débouchés, des voies d'écoulement qui sont à portée et des ressources qu'elles présentent pour la décharge, etc. On a pu dire que la profondeur des puits

(1) Maurin, *Marseille au point de vue de l'hygiène.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une ville, qui est en rapport avec celle de la couche argileuse, « est en quelque sorte la mesure de la salubrité de son sol ». (Fonssagrives.) Ce que nous avons dit au sujet des égouts permet d'apprécier les conditions dans lesquelles doit être établie cette canalisation *efférente* ayant pour but de détourner le sol des villes et de l'humidité qui l'imprègne, et des résidus qui le souillent, canalisation connexe de la canalisation *afférente* destinée à la répartition des eaux domestiques et du gaz d'éclairage.

Nous n'aurions rien de bien nouveau à ajouter sur l'*aménagement* de la ville, au point de vue de la circulation de l'air, de l'aération des rues, des maisons, des édifices; nous avons dépassé de beaucoup l'espace qui nous était assigné, et nous renvoyons le lecteur à d'autres parties de cette Encyclopédie, où il trouvera exposé tout ce qui intéresse la construction et l'aménagement des édifices privés et publics.

Le village. — Si les travaux des champs sont nuisibles au paysan, c'est surtout au village qu'il trouve réunies les conditions défectueuses d'hygiène qui déterminent chez lui une longévité restreinte et une vitalité précaire. Sans doute, les paysans meurent moins que les habitants des villes, mais ce privilége d'une mortalité moindre ne commence qu'à la fin du premier âge; les enfants des campagnes, contrairement à la croyance générale, sont décimés par la mauvaise hygiène. On peut s'en rendre compte par le tableau suivant que nous empruntons à M. Bertillon.

Mortalité des enfants á la ville et à la campagne, dans le cours de la première année de la vie.

CATÉGORIES — ENFANTS :			COMBIEN DE DÉCÈS POUR 1000 ENFANTS VIVANTS							
			PENDANT LA semaine moyenne			PENDANT LA durée du mois moyen				DANS la 1re année
			de 0 à 7 j.	de 8 à 15 j.	de 15 à 30 j.	de 0 à 1 m.	de 1 à 3 m.	de 3 à 6 m.	de 6 à 12 m.	
De la ville	légitimes	garcons.	24,25	19,38	9, 9	66	19,16	12, 6	10,56	213
		filles. . .	19,23	15,03	8,23	52, 7	16,08	10, 4	9, 4	179,3
	illégitimes	garçons.	46, 8	56,05	26,55	163	35,35	18,17	10,37	360
		filles. . .	39, 8	47,06	23, 4	140	30,93	15,95	9,64	318
De la campagne	légitimes	garcons.	31,35	23,56	10,93	80	19,23	11,36	7,72	206,1
		filles. . .	24,63	18,22	9,15	63, 6	16,03	9, 4	6,83	171
	illégitimes	garçons.	67, 3	72, 7	40, 5	232	65, 9	39,56	24, 4	634
		filles. . .	57, 7	63, 1	35,05	198	56, 3	35,12	21,35	553

Il résulte de l'examen de ce tableau que la mortalité des enfants est toujours plus grande à la campagne qu'à la ville, et que cette aggravation de la mortalité pèse surtout sur les enfants illégitimes. Dans la première semaine de la vie, la mortalité des enfants légitimes étant 100, celle des illégitimes est de 193 dans les villes; elle est de 215 dans les campagnes. Dans la semaine suivante, la mortalité des légitimes étant toujours 100, celle des illégitimes est dans les villes 289, dans les campagnes 309.

Toutefois, dans d'autres contrées que la France, la campagne paraît, au contraire, exercer une action favorable sur la première enfance. Au lieu qu'en France, la favorable influence de l'air des champs se fait à peine sentir au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

troisième mois (voir le tableau), en Suède, dès le premier mois, la mortalité qui est de 56,7 dans les villes, n'est que de 47,5 dans les campagnes. En France, elle est alors de 87,5 dans les villes et de 87 dans les campagnes.

M. Bertillon, discutant ces faits et ne pouvant les attribuer à des conditions de race et de climat, y voit un résultat de l'ignorance.

Malgré la mortalité moindre de l'âge adulte, l'ignorance est encore la cause des infirmités qui affligent de bonne heure les paysans. Après soixante ans, dit Villermé, ils deviennent souvent incapables de gagner leur vie; et ceux qui persistent dans leur pénible labeur sont fréquemment enlevés par des maladies aiguës contractées dans leurs occupations. Si les maladies chroniques sont plus rares à la campagne, les maladies aiguës sont plus généralement mortelles. Les femmes sont déformées et flétries de bonne heure; elles avortent davantage; et les mort-nés, si nombreux à la campagne, le sont surtout pendant les mois des travaux agricoles. Le Dr Michel (de Cavaillon) a trouvé que, pour le département de Vaucluse, ces mois où la proportion des mort-nés est plus considérable sont : 1° le mois de mai (travail des vers à soie), 2° le mois d'août (binage des pommes de terre), 3° le mois de décembre (petits pois, semis du printemps), 4° le mois d'octobre (haricots).

M. Alex. Layet (1), relevant la série des préjugés qui compromettent la santé du paysan, signale : le transport du nouveau-né au loin pour le baptême, l'emprisonnement trop complet du maillot (?), son abandon au berceau pendant que la mère est aux champs, l'alimentation précoce ou excessive, le défaut de soins quand il est malade, l'abus des anthelminthiques; pour l'adulte, le mépris des règles les plus élémentaires de l'hygiène, les excès de nourriture et de boisson, l'alcoolisme, favorisés par la multiplicité des foires qui sont une occasion de débauche.

Malgré cela, pendant que la mortalité des villes est, en France (non compris le département de la Seine), de 26,1 pour 1,000 habitants, elle n'est que de 21,5 dans les campagnes. L'excès est donc dans le rapport de 100 à 121,4; et cet excès est plus marqué pour les hommes (100 : 122) que pour les femmes (100 : 118). A Paris, l'excès est moindre, puisque la mortalité n'y dépasse pas 25,4, ce qui tient à ce que l'on y compte beaucoup d'adultes aux âges de travail et de faible mortalité et relativement peu de vieillards et de très-jeunes enfants (Bertillon).

Les travaux agricoles qui compromettent surtout la santé du paysan sont : le *labour à la charrue*, par les efforts de main qu'il exige; le *travail à la bêche*, qui entraîne la cyphose chez la plupart des vieux laboureurs; la *fauchaison*, dont le mouvement de va-et-vient est particulièrement fatigant; la *moisson*, qui s'opère sous un soleil ardent, provoque la sueur et rend les refroidissements plus dangereux, en même temps que la chaleur invite à la sieste en plein champ et pousse à boire outre mesure; l'*engrangement des récoltes*, qui surcharge l'air de poussières nuisibles, moins peut-être que le *battage* et le *nettoyage* des grains, le *soufrage* de la vigne... etc. (Layet). Dans les professions rurales qui se spécialisent, on trouve d'autres prédispositions, particulières aux charbonniers, bûcherons, sabotiers, vanniers, tisserands, etc,; mais beaucoup de ces spécialités rurales disparaissent quand l'été ramène le temps des récoltes, qui occupe tout le monde et généralise, ici, la dysenterie, là, la fièvre typhoïde, maladies de la saison chaude, où chacun se surmène et se livre à des excès de boisson. D'autres maladies, enfin : fractures, luxations, hernies, ulcères, varices, sont plus graves dans les campagnes parce qu'elles sont plus négligées ou mal soignées par les rebouteurs.

(1) *Hygiène rurale* (*Dict. encycl. des Sciences médicales*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cependant le travail aux champs est un correctif de la mauvaise hygiène du village et de la chaumière. Ici, la rue est transformée en un marais fangeux et nauséabond, où le paysan gaspille son engrais au détriment de sa santé. Les tas de fumier, autels du dieu Sterculius, qui, selon la remarque de François de Neuchâteau, compte à la campagne autant de prosélytes qu'il y a d'habitants, — les tas de fumier encombrent les rues, s'étalent à la porte même des maisons, et l'ordure qui en suinte de toutes parts fait une mare de chaque ruisseau. Malgré quelques tentatives des législateurs, on peut dire que tout est à créer, sous ce rapport, en fait de police rurale. Mais il se passera surtout bien du temps avant qu'on arrive à inculquer au paysan les notions de propreté et de culture corporelle qui sont cependant banales dans des pays voisins du nôtre. Chaque localité a ses traditions qui régissent l'architecture rurale (V.Layet, *ouvr. cité*); mais, en France, l'incurie, la promiscuité, le pêle-mêle des sexes, des animaux, des hommes, l'aération parcimonieuse, l'entassement des éléments les plus insolubres, la contamination de l'air ambiant par des poussières, des miasmes, des germes parasitaires, se prêtent un mutuel concours pour constituer un milieu où les épidémies germent, s'épanouissent et s'alimentent avec une terrible facilité.

En même temps, l'alimentation du paysan est fort peu réparatrice, presque exclusivement féculente; et les convalescents des maladies graves ne se rétablissent pas malgré l'action vivifiante de l'air des campagnes. Dans l'article du *Dict. encycl. des sciences médic.*, que nous avons plusieurs fois cité, M. Layet fait une revue des plus intéressantes de l'alimentation rurale dans nos provinces de France. Nous y renvoyons le lecteur.

Le vêtement ne laisse pas moins à désirer, et, n'obtiendrait-on du paysan que le lavage de son linge de corps, il y aurait de quoi tenter les philanthropes. Même ses pieds nus sont d'une malpropreté sordide, dans les localités où l'eau pure coule à torrents. Beaucoup de gens s'étonnent que le clergé n'use pas de son influence pour inspirer à ses ouailles rurales quelque respect pour la « guenille » dont l'entretien est par trop négligé.

L'usine et l'atelier. — L'hygiène industrielle se présente sous deux aspects différents : 1° la *morbidité* et la *nature des maladies professionnelles*; 2° la *salubrité des manufactures*. Nous n'envisageons ici que le second seulement.

Comme le paysan, l'ouvrier est mal logé, mal nourri, mal vêtu, malpropre. On ne sait lequel des deux, sous tous ces rapports, est inférieur à l'autre. L'ouvrier a la débauche en plus à son bilan; et, si ses enfants meurent moins peut-être dans l'âge de l'allaitement, ils s'étiolent d'une manière irrémédiable pendant l'apprentissage. Mais ce qu'il faut remarquer surtout, c'est que le paysan trouve l'air pur de la campagne, au sortir de sa chaumière enfumée et malsaine, tandis que l'ouvrier quitte son galetas pour l'usine et l'atelier, où d'autres influences pernicieuses l'attendent.

Il faut considérer les manufactures dans leurs rapports avec la santé des ouvriers qui y vivent et avec la santé publique qu'elles menacent par leurs émanations et leurs résidus plus ou moins insalubres. Les ouvriers sont directement exposés à l'influence nocive de ces émanations et de ces résidus; mais ils souffrent en outre, non pas, sans doute, de l'encombrement, comme on l'a dit, mais du confinement, de la température élevée de l'atmosphère confinée, des poussières et des émanations qui la souillent, de l'humidité de l'air et du sol, influences auxquelles se joignent celles résultant de l'attitude gênante et anormale imposée par le travail.

Ce concours d'influences donne à l'ouvrier son aspect chétif, sa petite stature, son teint blafard, sa faiblesse relative, son aspect anémique, étiolé; il fait les enfants souffreteux que l'alcool achèvera d'épuiser plus tard et qui, devenus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hommes, donneront naissance, dans une procréation hasardeuse, à une race abâtardie. A Lille, pour avoir 100 soldats, il faut 300 hommes; il en faut 266 à Rouen; 210 à Mulhouse; 268 à Elbeuf; 247 à Nîmes; tandis que, pour toute la France, il n'en faut que 186 (Thouvenin).

Cependant il ne faudrait pas croire que l'industrie diminue la population. C'est le contraire qui a lieu. Dans l'état actuel des choses, dit Villermé, en France et en Angleterre, c'est dans les grands centres de fabrication de tissus, et surtout des tissus de coton et de laine, que la population s'accroît le plus vite, que la mortalité générale est la plus forte, que les naissances sont plus nombreuses, que les enfants deviennent le moins souvent des hommes faits; tandis que, d'une autre part, c'est dans les districts agricoles que la population augmente le plus lentement et que la vie est la plus longue.

L'hygiène industrielle pivote sur ces trois points : 1° moraliser l'ouvrier, 2° assainir l'usine, 3° garantir le voisinage contre son influence malsaine.

Les cités ouvrières, qui ont été si vantées à l'Exposition universelle de 1867, ont aujourd'hui fait leur temps. Dans l'ordre matériel, c'est l'agglomération humaine avec tous ses inconvénients et affranchie du contrôle et des garanties de l'hygiène. Dans l'ordre moral, c'est pire. Collectivement, l'ouvrier sera toujours niaisement frondeur, fanfaron de vice, « gobeur » et malfaisant. Si jamais on le réhabilite, s'il n'est pas fatalement voué à cet avenir que l'*Assommoir* nous a dépeint, c'est qu'au lieu de flatter ses instincts dépravés dans des conférences ou des congrès, on l'aura instruit, éclairé, moralisé individuellement, au foyer domestique. La cité ouvrière, telle qu'on la comprend aujourd'hui, c'est-à-dire composée, comme à Mulhouse, d'une réunion de cottages, a l'avantage de développer chez l'ouvrier l'ambition du propriétaire, en même temps que les instincts du père de famille; mais c'est toujours plus ou moins la vie en commun, à laquelle nous ne voyons que des désavantages malgré les ressources qu'elle procure pour améliorer le vêtement, l'alimentation, la culture du corps et celle de l'intelligence, et compenser l'insuffisance des salaires.

A l'atelier, du moins, on peut atténuer plus facilement les influences délétères qui menacent la santé : diminuer le confinement qui, dans les grandes usines, est, en réalité, peu redoutable; diminuer l'humidité sur laquelle se règle la température, à ce point que le drainage d'un sol humide élève celle d'une localité malsaine; enfin supprimer les poussières et les émanations : en un mot assainir l'usine.

Cette question de l'assainissement des usines ou ateliers a été traitée avec tout le soin désirable par M. Ph. Grouvelle dans l'article Insalubres du *Dictionnaire des arts et manufactures* (1) de M. Ch. Laboulaye, auquel nous empruntons les détails qui vont suivre et les figures annexées.

L'auteur rapporte à trois méthodes les procédés d'assainissement :

« 1° Ventilation, moyen par excellence, toujours suffisant pour les ouvriers employés aux opérations insalubres, pour les industriels et souvent pour le voisinage, lorsque les gaz et les poussières peu délétères sont mélangés avec de grandes masses d'air et versés dans l'atmosphère à une grande hauteur;

« 2° Décomposition des gaz par la chaleur et la combustion;

« 3° Actions chimiques détruisant ou transformant en produits utiles les substances insalubres. Dilution de ces substances dans une grande masse d'eau. »

On sait que les établissements industriels sont répartis en trois classes.

Les établissements de la *première classe* sont ceux qui doivent être éloignés des habitations particulières; ils peuvent cependant s'établir dans l'enceinte des villes, mais dans de certaines positions et à de certaines conditions dont l'Ad-

(1) 4e édition, chez Lacroix, 54, rue des Saints-Pères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ministration est juge. Il est clair que le perfectionnement des moyens d'assainissement doit de plus en plus en restreindre le nombre.

Les établissements de *seconde classe* sont ceux dont l'éloignement des habitations n'est pas rigoureusement exigé, mais dont le travail doit être assez perfectionné pour ne pas nuire aux voisins.

Les établissements de *troisième classe* sont ceux qui peuvent fonctionner sans inconvénients près des habitations, sous la surveillance de la police.

1° Dans la première classe, nous trouvons d'abord les *abattoirs* composés de quatre parties principales : 1° celles où sont renfermés les animaux; 2° l'abattoir, proprement dit; 3° les lieux où l'on prépare les viandes des animaux abattus; 4° les lieux où l'on travaille les graisses et le suif.

Ces établissements doivent être établis, sinon hors des villes, au moins le plus loin possible du centre; isolés, placés dans une situation élevée, entourés d'une ceinture d'arbres qui tamise les émanations miasmatiques; pourvus de salles vastes, hautes, largement aérées, dallées et voûtées en dessous, éclairées par des fenêtres faciles à ouvrir en tout temps, fournies en abondance de l'eau nécessaire au lavage et que l'on dirige vers les égouts à l'aide d'un branchement spécial, résultant de la réunion des canaux d'évacuation passant sous chacune des salles destinées à l'abatage. Les salles doivent être maintenues fraîches à l'aide de fontaines et de bassins; il est avantageux qu'elles soient laissées dans une demi-obscurité, qui, avec la ventilation et la fraîcheur, retarde la putréfaction.

La fonte du suif donnant naissance à des vapeurs incommodes, Darcet a proposé le fourneau représenté ci-contre, fig. 3, dans lequel les vapeurs provenant de la fonte du suif en branches passent à travers le foyer où elles se brûlent avant d'arriver à la cheminée. L'air chargé de vapeurs descend par deux carneaux verticaux dans le cendrier du fourneau; et, comme ce cendrier est fermé par une porte, les vapeurs et les gaz dont l'air est chargé sont brûlés sur le foyer avant de se rendre dans la cheminée de l'usine.

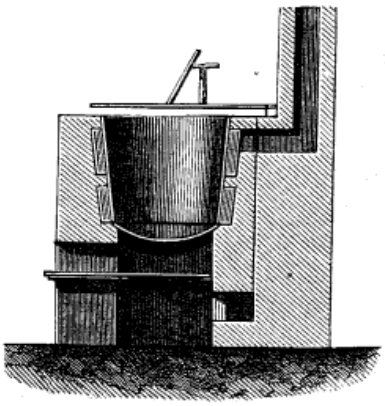


Fig. 3.

Avant 1830, presque toutes les *fabriques d'acide sulfurique* perdaient une proportion considérable de ce produit; le rendement ne dépassait pas 150 ou 200 d'acide pour 100 de soufre; toutes ces fabriques jetaient donc sur les terrains qui les entouraient des masses de gaz sulfureux et nitreux et des vapeurs d'acide sulfurique qui détruisaient tout, arbres et récoltes, à une très-grande distance. Le procédé de M. Holker réalisa d'abord un progrès hygiénique considérable, tout en portant la production d'acide à 310 pour 100. Mais une quantité triple d'acide fabriquée dans chaque chambre augmentait le volume des gaz acides jetés dans l'air; d'ailleurs, des défauts subsistaient dans la manipulation. M. Kuhlmann les a fait disparaître et a annulé le dégagement d'acide sulfureux, en même temps que celui d'acide nitreux, en interposant, entre les chambres de plomb et le tuyau de dégagement du gaz, une série de trente bonbonnes reliées entre elles, où les gaz se lavent dans des lessives alcalines. Le résultat de ce lavage est la production d'un sulfate de baryte éminemment commercial qui compense largement les frais du perfectionnement.

Les dégagements *d'acide chlorhydrique* sont atténués notablement par un procédé analogue.

C'est aussi à l'aide de lessives alcalines que l'on modère les dégagements des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gaz nitreux. Dans la fabrication du sel ammoniaque, on ne peut, quelques soins que l'on prenne, empêcher le dégagement de vapeurs ammoniacales et empyreumatiques, qui se font sentir assez loin, mais n'ont rien de dangereux pour la santé ni pour la culture. Ces fabriques sont ordinairement isolées des villes et des villages.

L'*affinage des matières d'or et d'argent* est l'une des industries les plus dangereuses pour les industriels qui l'exercent, pour les ouvriers et pour les voisins, à cause des vapeurs d'acide sulfureux mélangées d'acide sulfurique qui se dégagent au contact de l'acide sulfurique et des alliages en fusion. Le système créé par Darcet consiste à condenser les vapeurs acides en faisant passer les produits sortant des cornues en platine — où se font le mélange et l'ébullition des matières et de l'acide, — dans de gros tuyaux en plomb, entourés d'eau, et dans cinq ou six tambours en charpente garnis intérieurement en plomb, remplis à la partie inférieure d'eau froide, qui passe d'un tambour à l'autre en sens contraire des gaz, brassés au passage. Des caisses en plomb, tournant autour de moyeux fixes et chargées d'hydrate de chaux, recueillent les gaz à leur sortie des tambours et absorbent les dernières parties d'acide non encore condensées et l'acide sulfureux.

2° Dans les établissements industriels de la deuxième classe, nous trouvons : les *fabriques de colle animale* et de gélatine, dont quelques-unes sont encore laissées dans la première, les *buanderies et lavoirs*, les *fonderies de plomb*, les fabriques où l'on manipule *le caoutchouc, les fulminates*, les *cuirs, toiles, cartons vernis, fanons de baleine, tabac*, celles où l'on *galvanise le fer* (V. *art. cité*). Nous décrirons seulement l'*appareil salubre au moyen duquel on éteint le coke dans les usines à gaz*.

Au moment où l'on éteint le coke embrasé, au sortir des cornues, en l'arrosant rapidement pour lui conserver un bel aspect métallique, il s'en dégage une masse de vapeur d'eau chargée d'ammoniaque, d'hydrogène sulfuré et d'autres vapeurs dangereuses pour les ouvriers et incommodes pour le voisinage.

Darcet a inventé, pour cette opération, un appareil où l'extinction du coke s'effectue dans trois cases en brique, fermées de trois côtés. Le coke y est porté sur des chariots en fer, en sortant des cornues; des trémies plates en tole, percées de trous, sont descendues ensuite sur le coke, et de l'eau est jetée rapidement sur la trémie par des tuyaux et robinets d'un gros diamètre. Ces plateaux, percés de trous, répartissent très-également l'eau sur toute la surface du coke et l'éteignent rapidement, en lui conservant toutes ses qualités.

La vapeur fétide dégagée l'abandonne alors et, mêlée à l'air de l'atelier qu arrive par le devant de la case, elle est emportée à travers de larges ouvertures pratiquées au mur du fond des cases et qui communiquent par-dessous terre à de vastes carneaux souterrains, lesquels amènent la vapeur dans un espace réservé de la grande cheminée de l'usine, où une cloison l'isole jusqu'à une hauteur de 10 mètres de la fumée des fours à gaz.

3° Parmi les établissements de la *troisième classe* (V. l'*article cité*), nous citerons les *amphithéâtres de dissection* où des dispositions ingénieuses ont été proposées pour combiner la conservation des cadavres avec la ventilation des salles, le lavage des tables de dissection, la macération des pièces anatomiques, etc.

La table de dissection proposée par Darcet, fig. 4 et 5, peut être construite en fonte ou en bois; elle doit être creuse dans toutes ses parties; son couvercle doit être percé de trous nombreux, et il faut que son intérieur soit mis en communication avec un canal souterrain allant aboutir à une cheminée dans laquelle le tirage convenable doit être bien établi. Le service de la salle de dissection exigeant qu'on y place un poêle, une étuve et une chaudière, c'est de ces appareils qu'il faut se servir, isolément ou simultanément, comme de four-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neaux d'appel ; c'est dans ce but qu'ils ont été tous trois réunis et placés au pied de la grande cheminée. Nos deux premières figures représentent cette disposition, et les flèches indiquent la marche des courants d'air entraîné autour du cadavre et, par le fond de la table, vers la cheminée d'appel. Des clefs ou soupapes, placées sur le canal souterrain, permettent de régler le tirage de manière à ne pas incommoder l'opérateur. La partie gauche des deux premières figures donne les dispositions des baquets de macération au-dessus desquels des

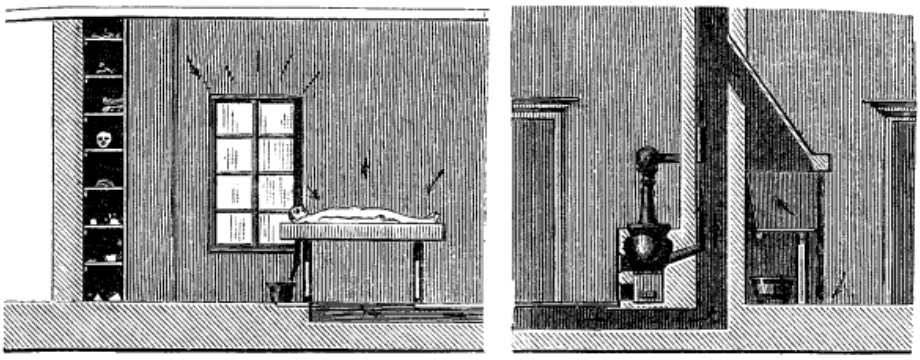


Fig. 4.

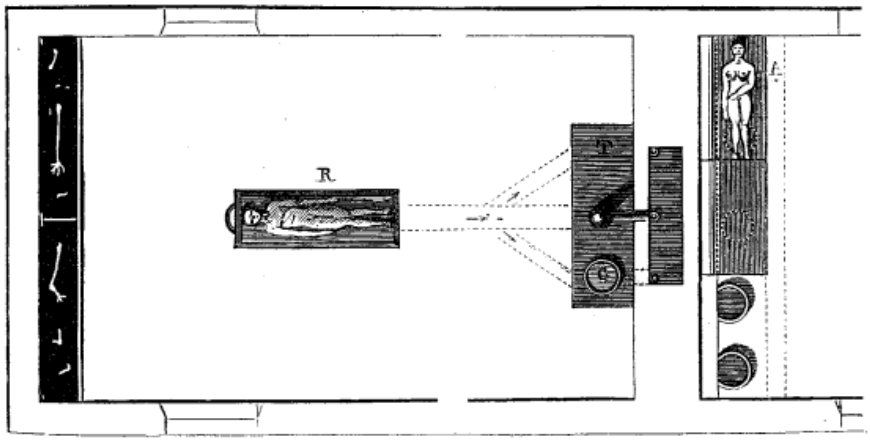


Fig. 5.

tables à charnière, que l'on abaisse et que l'on relève à volonté, permettent de déposer des cadavres.

Les tables de dissection, construites pour l'Hôtel-Dieu sur les plans de M. Ph. Grouvelle, sont en fonte, composées de deux pièces ajoutées ensemble : d'un pied cylindrique creux, fixé dans une pierre de taille, sur le caniveau qui communique au cendrier du fourneau d'appel, et d'une table creuse alésée de manière à entrer à frottement gai sur le pied. Les moulures du pivot de la table et celles du pied, qui se raccordent, portent chacune à l'intérieur une rainure demi-cylindrique qui reçoit de petites sphères de fer ou d'acier, servant de galets, pour faciliter le mouvement de la table autour de son pied. Un clef, ajustée dans ce pied, sert à régler le tirage.

Cette disposition permet aux eaux de s'écouler sans rouiller l'appareil de glissement, et d'ouvrir la table sans enlever le cadavre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La caserne et les camps. — Ce que nous avons dit du système Tollet, à propos des hôpitaux, nous laisse peu de choses à ajouter ici. Le casernement Tollet, où tout est prévu, en ce qui concerne le choix de l'emplacement et des matériaux de construction, la distribution des locaux principaux et de leurs annexes, le cubage, la ventilation, nous paraît réunir tous les perfectionnements désirables. Il en sera, d'ailleurs, question de nouveau dans d'autres parties de ce recueil.

D'autre part, l'organisation nouvelle de notre armée laisse à l'étude la plupart des question afférentes à l'hygiène militaire; il serait prématuré de juger dès à présent les institutions nouvelles.

Enfin, le matériel des ambulances est également étudié à part, dans cette Encyclopédie.

Nous nous bornerons donc à dire quelques mots des camps, dont nous avons fait dans ces dernières années une expérimentation forcée.

M. Marvaud (1) a fait l'histoire des camps occupés par nos soldats autour de Paris et de Versailles, en 1871-1872, à Satory, Villeneuve-l'Étang, Rocquencourt, Saint-Germain, Saint-Maur et Meudon.

Le camp de Satory, situé sur un plateau, à l'orient de Versailles, par 179 mètres d'altitude, légèrement déclive vers le midi, où se trouvent des étangs, était borné à l'est par des bois; le sol est sablonneux, facilement perméable et se dessèche facilement, sauf dans les parties basses où il est argileux et reste humide dans les journées pluvieuses. Deux divisions y étaient baraquées; dans les premiers temps, lorsque les hommes couchaient encore sous la tente, les cas de fièvre intermittente ne furent pas rares parmi les troupes occupant la partie méridionale.

Le camp de Villeneuve-l'Étang, situé à 85 mètres d'altitude, sur un sol argileux où de larges plaques d'eau persistent dans le temps de pluie, dut être empierré et drainé à la surface. Malgré les bois du voisinage, l'aération y était bonne. Il était occupé par deux divisions d'infanterie, deux batteries d'artillerie et une compagnie du génie.

Celui de Meudon était placé sur un terrain relativement accidenté. Deux régiments d'infanterie étaient campés sur une esplanade; un autre, logé avec l'artillerie dans les communs du château; le génie et les chasseurs à pied étaient baraqués sur une terrasse étagée en contre-bas de la façade qui regarde Paris au nord-est. Les campements, placés par 125 mètres d'altitude, sur un terrain fortement déclive, eussent été dans de bonnes conditions, si l'étang des Fonceaux, situé à 30 mèt. du camp, et le voisinage du réservoir d'eaux boueuses de Bel-Air, n'eussent donné naissance à des émanations malariennes. Le quatrième régiment de la division était campé dans une prairie artificielle en entonnoir au fond de laquelle se trouve l'étang de Chalais. Les baraques s'échelonnaient sur les pentes du vallon; mais le sol argileux, constamment humide, y entretenait une humidité permanente.

Le camp de Saint-Germain, à 70 mèt. d'altitude, entouré d'arbres, était occupé par une division d'infanterie; malgré la ventilation excellente, le sol argileux et le voisinage d'un petit étang marécageux le mettaient dans des conditions désavantageuses.

Le camp de Rocquencourt, naturellement humide, a dû être empierré et sablé. Il était occupé, à l'époque dont nous parlons, par une division de cavalerie et quelques détachements du train, du génie et de l'administration.

Le camp de Saint-Maur, à 56 mèt. d'altitude, occupait un vaste plateau, dont le

(1) *Études sur les casernes et les camps permanents,* dans *Annales d'hygiène*, 1873, t. XXXIX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sol sablonneux était facilement desséché. On y avait logé dans des baraques une brigade d'infanterie, un bataillon de chasseurs et une compagnie d'infanterie.

A tous ces camps, M. Marvaud reproche l'absence de plancher et l'insuffisance de la ventilation, abandonnée au hasard. L'espace cubique alloué à chaque homme, sans déduction de l'espace occupé par le mobilier et les effets d'équipement, était évalué ainsi :

	Chaque baraque :						
Au camp de	Saint-Maur, destinée à	60	hom., cube	840^{mc},000,	soit	14^{mc},000	par hom.
—	Meudon.	60	—	476 ,650		7 ,944	—
—	Rocquencourt	40	—	508 ,200		7 ,705	—
—	Villeneuve-l'Étang. .	40	—	267 ,193		6 ,660	—
—	Satory.	60	—	350 ,000		5 ,830	—
—	Saint-Germain	60	—	214 ,000		3 ,575	—

Sauf à Saint-Maur, l'espace réservé à chaque homme était donc de beaucoup inférieur aux fixations réglementaires (12 mèt. cub.). Les lits occupaient tout l'espace disponible et on dut les remplacer par des hamacs. Les latrines étaient assainies par le système *Goux,* dont nous avons eu l'occasion de constater les avantages et où la désinfection s'opérait au moyen des substances absorbantes : paille, balayure, etc., qui recueillent directement les immondices.

Les hommes étaient fatigués d'avance. Ils avaient, pour la plupart, fait la campagne d'hiver 1870-1871 et celle d'avril-mai 1871. Toutes les conditions semblaient donc réunies pour les rendre plus impressionnables aux influences morbigènes et favoriser le développement des affections dont ils avaient pris le germe à la guerre ou en captivité. Or, pendant la période écoulée du 1er septembre 1871 au 31 août 1872, l'armée de Versailles présentait une proportion d'entrées aux hôpitaux de 242 sur 1,000 hommes d'effectif, tandis qu'en 1867, les troupes en garnison à Paris, Versailles, etc., présentaient une proportion d'entrées aux hôpitaux de 291 pour 1,000 hommes. Les chiffres analogues pour toute l'armée à l'intérieur avaient été de 1862 à 1868 de 313 pour 1,000; en 1868, de 336; en 1869, de 305. Ces résultats méritent d'être retenus.

Du reste, parmi les soldats composant cette armée de Versailles, les uns ont séjourné dans les casernes de Paris et de Versailles, les autres dans les camps; les premiers ont offert la moyenne de 243 entrées aux hôpitaux sur 1,000, les autres 242, chiffres identiques et prouvant que les campements n'ont pas tout l'honneur de cet état de choses.

La valeur hygiénique des différents camps peut être appréciée en partie par le nombre de malades qu'ils ont fourni :

Satory, entrées aux hôpitaux :	198	pour 1,000
Villeneuve-l'Étang	257	—
Meudon	241	—
Saint-Germain.	286	—
Saint-Maur.	294	—
Rocquencourt	222	—

L'expérience n'a pas paru concluante à tout le monde. Nous avons dit notre pensée à cet égard. La question est complexe; car la vie de camp a ses inconvénients, mais le système de casernement tel qu'il a été conçu par M. Tollet nous paraît trouver un appui dans les résultats de cette épreuve faite dans des conditions défavorables.

Le vaisseau cuirassé. — La publication récente de la seconde édition du *Traité d'hygiène navale,* de M. Fonssagrives, nous permet d'apprécier l'état actuel de cette branche intéressante de l'hygiène et les conditions de salubrité ou d'insalubrité qui résultent de la transformation actuelle de la ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rine et de l'adoption dans les constructions navales des types nouveaux, en particulier des cuirassés.

En premier lieu, l'*arrimage* actuel paraît particulièrement désavantageux. Les principes de l'arrimage Lugeol (voyez la figure 1 de la Pl. II) (1) paraissent aujourd'hui définitivement abandonnés. M. Bourel-Roncière, dans une étude magistrale de l'hygiène des cuirassés (2), regrette le cloisonnement excessif des cales actuelles de ces bâtiments, cloisonnement qui ne peut que se multiplier de plus en plus en vue d'assurer la sécurité de ces navires menacés d'abordage. C'est ainsi que le type le plus récent (*Richelieu*) a neuf cloisons étanches. « Les dispositions les plus communes, dit M. Nielly, sont les suivantes : un deuxième faux-pont représente, sur les cuirassés, l'ancienne plate-forme de la cale perfectionnée. Une grande coursive médiane va d'un bout à l'autre du bâtiment. Sur l'arrière, elle permet de circuler le long de la ligne d'arbre, à fond de cale; elle donne accès, tribord et babord, dans le deuxième faux-pont, à diverses soutes;.... en avant, elle conduit sur la machine. Sur l'avant, elle prolonge la chambre de chauffe à fond de cale jusqu'au magasin général; en ce point, elle communique avec l'atmosphère du pont par une manche à vent en tôle;... dans le deuxième faux-pont, elle permet aux chauffeurs de fuir rapidement, en cas d'explosion, et donne accès aux diverses soutes avant, aux prisons, à la cambuse. Cette dernière, située au milieu du navire, interrompt la coursive médiane; en ce point, la circulation de l'air se fait par deux coursives qui sont latérales à la cambuse; elles confinent en arrière à la coursive médiane et se terminent à l'avant au magasin général par deux portes à claire-voie. Les caisses à eau, les pièces à vin et les chaînes sont à fond de cale sur l'avant et l'arrière. Certains navires ont deux cales à eau; d'autres n'en ont qu'une. La machine et la chambre des chauffeurs interrompent, bien entendu, la coursive médiane. On pourrait dire que les cales actuelles sont partagées en deux étages : 1° la cave ou fond de cale; 2° le rez-de-chaussée ou deuxième faux-pont, ou ancienne plate-forme de la cale. » Nous représentons ci-contre (3) les cales du *Redoutable* et du *La Galissonnière*. On a dû renoncer au doublage intérieur en cuivre qui avait pour but de protéger les parois des cales contre l'imprégnation des bois et leur altération par l'eau et les corps gras. Les procédés d'assainissement de cette partie du navire n'ont pas sensiblement changé. M. Bourel-Roncière ne laisse pas d'illusion sur l'efficacité des manches à vent pour renouveler l'air des cales de cuirassés, ceux de tous les navires dont les cales ont le plus besoin de ventilation. Les trompes fixes qu'on y installe ne sauraient remplir cet office, et on est obligé de recourir aux manches en toile.

Le *faux-pont* des cuirassés n'est pas moins défectueux, surtout dans les types nouveaux pourvus de cloisons étanches plus nombreuses. Sur ces navires, le faux-pont offre des dispositions particulières. Sur les corvettes, il est coupé en deux parties par la machine, et ces deux parties ne communiquent entre elles que par les coursives qui séparent, en abord, les chaudières des soutes à charbon; le faux-pont avant est encombré, mal aéré, mal éclairé; le faux-pont arrière est aussi encombré, mais il a plus de lumière. Sur les grands cuirassés, des types *Océan*, *Marengo*, *Richelieu*, il y a, à proprement parler, deux faux-ponts : 1° L'un, *supérieur*, à peine émergé, muni de hublots, d'une hauteur de $2^{m},20$, subdivisé par le réduit en trois compartiments : l'un, médian, c'est le réduit, éclairé par douze hublots, encombré par le tuyau, les caissons, le four, à parquet en fer; le deuxième, sur l'arrière, logeant cent douze hommes

(1) Les figures sont empruntées à l'ouvrage de M. Fonssagrives.
(2) *Archives de méd. navale*, 1875.
(3) Voyez la Planche II.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et contenant des chambres d'officiers et le poste des élèves; le troisième, sur l'avant, logeant une partie de l'équipage et contenant les chambres et le poste des maîtres; ce faux-pont supérieur est aéré par soixante-quatre hublots et sept panneaux; il a une surface aératoire de $51^{mq},523$, réduite à $28^{mq},629$, et il cube $2115^{mq},20$; 2° le second, *inférieur*, immergé, interrompu par des cloisons étanches, logeant à l'avant et à l'arrière quatre-vingt-onze hommes, qui disposent d'un espace cubique et superficiel assez convenable, mais auxquels manque la lumière; dans ce faux-pont inférieur sur lequel empiètent les soutes à charbon, se trouvent la chambre des stoppeurs, le poste des blessés. Nous donnons, dans la Planche II, le plan du faux-pont à bord du *Redoutable* et du *La Galissonnière*.

L'*hôpital* occupe des emplacements différents, suivant le type. Sur les premiers cuirassés, il avait été placé sur le pont. « L'hôpital, dit M. Bourel-Roncière, était possible sur le pont large et dégagé des anciennes frégates blindées; et les médecins de la marine avaient applaudi à cette innovation imaginée sur la *Gloire* et conservée sur la plupart des types dérivés de ce premier modèle; mais, dans le cas présent, la forme pointue de l'avant, la forte rentrée des œuvres mortes à cette extrémité, l'étroitesse consécutive du gaillard, l'encombrement du pont, qui en est la conséquence, et l'exiguïté de l'espace disponible, entraînaient nécessairement l'abandon de cet emplacement. Revenu dans la batterie haute, l'hôpital est réellement à sa place, et nul autre point de l'avant ne s'accorderait mieux à cette destination. »

Quant aux dimensions, la comparaison des différents types de navires, au point de vue de la grandeur absolue de leurs hôpitaux, donne, d'après M. Fonssagrives, le classement suivant : ancien trois-ponts; vaisseau de deuxième rang en bois; vaisseau mixte (*Duquesne*); cuirassés anciens; cuirassés du type *Richelieu*; frégates en bois de deuxième rang; frégates en bois de premier rang; cuirassés actuels de premier rang; frégates en bois de troisième rang; corvettes de deuxième rang; cuirassés actuels de deuxième rang; frégates à vapeur à aubes; corvettes anciennes à batterie couverte.

Le tableau suivant (Fonssagrives et Bourel-Roncière) donne le cube absolu (fictif) des différents types et leur cube spécifique ou par lit :

TYPES	EFFECTIF	CUBE absolu et brut.	CUBE spécifique ou par lit.	NOMBRE de lits.
	hommes.	mèt. cubes.	mèt. cubes.	
Vaisseau à 3 ponts	1087	179,740	17,974	10
— de 2e rang	915	175,400	21,922	8
— de 3e rang	810	100,124	12,241	8
Frégate de 1er rang	513	90,830	15,138	6
— de 2e —	440	102,563	13,760	6
— de 3e —	326	73, 35	18,438	4
Corvette de 1er —	»	48,200	12,050	4
— de 2e —	»	69,624	»	»
Type *Napoléon*	»	160,000	»	»
— *Duquesne*	»	170,000	»	»
— *Darien*	»	57,000	»	»
Cuirassés anciens (moyenne)	612	143,966	12,689	9
— de 1er rang (*Océan*, *Marengo*)	»	79,604	10,041	6
Type *Richelieu*, *Friedland*	750	113,250	10,273	12
Cuirassés de 2e rang (*Téthys*, *Alma*)	340	66,776	11,363	4-6

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le carré d'aération représentant l'ensemble des ouvertures aératoires est exprimé par les chiffres suivants (Fonssagrives, Quémar, Bourel-Roncière).

Types.	Carré absolu d'aération	Carré spécifique ou par lit.
Anciens vaisseaux à voiles.	6mc,94	1mc,19
Anciennes frégates à voiles.	8 ,41	1 ,60
Corvettes à batteries couvertes.	4 ,45	1 ,11
Cuirassés anciens	5 ,76	0 ,51
Cuirassés actuels, 1er rang.	4 ,50	0 ,76
Types nouveaux (*Richelieu, Friedland*).	7 ,54	0 ,62
Corvettes cuirassées	3 ,63	0 ,85

Ainsi, les anciens vaisseaux à voiles, les anciennes frégates, les anciennes corvettes à batterie couverte offraient à chacun des lits d'hôpital plus d'air que n'en offrent aujourd'hui les cuirassés : d'où la nécessité d'une ventilation plus énergique.

Les cuirassés paraissent présenter des conditions particulières, au point de vue de la répartition de leur température intérieure. D'une manière générale, la température intérieure d'un navire, toujours supérieure à celle de l'air libre, augmente à mesure que, du pont, on descend vers les compartiments inférieurs. M. Bourel-Roncière a constaté que, sur ces navires, l'accroissement, au lieu de marcher du haut en bas, du pont vers la cale, progresse longitudinalement de l'arrière à l'avant. M. Roussel a constaté le même fait, mis en évidence dans les deux schémas ci-contre. Ce fait s'expliquerait par cette double considération que le logement-avant de l'équipage, n'étant pas blindé, se met beaucoup moins facilement en équilibre avec la température extérieure, à raison de la moindre conductibilité de ses parois, et que les cuisines sont placées sur l'avant du navire.

Par compensation à toutes les conditions vicieuses que nous avons énumérées, les cuirassés donnent à chaque homme un cube d'air triple de celui des anciens navires. C'est un progrès important qui explique la salubrité plus grande des cuirassés. M. Bourel-Roncière n'hésite pas à considérer ces navires comme plus salubres que les anciens types. La diminution de l'encombrement, la suppression d'une batterie, l'étanchéité des cales, la diminution des matériaux putrescibles, sont les causes de cette supériorité (Fonssagrives) et rachètent les conditions défectueuses que nous avons signalées dans l'aménagement.

Nous laissons de côté les types paradoxaux des monitors, des béliers, des bateaux sous-marins, des *popoffkas*. Nous nous bornons à représenter l'aménagement intérieur des plus *marins* d'entre eux.

La salubrité de tous ces types est subordonnée en grande partie aux conditions d'aération de chacun d'eux. La ventilation des navires est toujours à l'ordre du jour en hygiène navale. Depuis le système proposé par Emund en 1865, plusieurs ont été présentés à l'expérimentation, qui n'est définitive pour aucun d'eux. Nous nous bornons à mentionner celui de M. Bertin (1) très-rapproché du précédent, et nous terminons cette partie de notre travail par deux dernières figures représentant : la première, le système Macdonald, basé sur l'indépendance des différents étages, et l'aspiration de l'air dans les parois creusées du navire, mises en communication avec l'intérieur des bâtiments creux, comme dans le système Emund ; la seconde, le système Decante, qui a appliqué le principe de la mise en mouvement d'une masse d'air par l'impulsion d'un jet d'air comprimé

(1) Le système de M. Bertin a été récemment l'objet d'un rapport élogieux du général Morin à l'Académie des sciences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sortant d'un ajustage conique. Dans ce dernier système, l'apport de l'air insufflé est assuré par deux ventilateurs dont l'un est placé dans le faux-pont sur l'arrière du grand mât et mis en communication avec celui-ci, qui est creux; l'autre, placé également dans le faux-pont sur l'arrière du poste des chauffeurs, reçoit l'air par une manche à vent de 0m,70 de diamètre, et tient son mouvement de l'arbre de l'hélice quand le navire est en marche ou de deux petits chevaux-vapeurs de 12 chevaux quand le navire est au mouillage ou sous voiles. L'air passe de ces compresseurs dans des conduites qui montent en s'amoindrissant le long des murailles jusqu'aux bastingages, où ils arrivent dans cent quatre-vingts espaces rectangulaires interceptés entre les couples, et recevant l'air par une ouverture extérieure. Dans ces espaces, ils jouent le rôle d'injecteurs, dont le débit est d'ailleurs réglé par des disques.

Ici se termine la première partie de notre tâche. Pendant que nous passions en revue les principaux problèmes d'hygiène jusqu'alors à l'ordre du jour, les congrès, les sociétés, les conférences élaboraient leurs programmes. Notre étude paraîtra, sans doute, un peu pâle à côté de celles qu'ils nous promettent. Cependant nous avons élargi le cadre tracé par nos prédecesseurs en 1867; et, comme le matériel propre de l'hygiène tient, en somme, une place restreinte à l'Exposition, nous nous proposons de résumer, s'il y a lieu, dans notre seconde partie, tout ce qu'elle aura ajouté à l'actif de cette science.

AD. NICOLAS.

Pl. I. — **Hôpital militaire de Bourges.** (*Légende du plan d'ensemble.*)

A. Pavillons d'entrée. Poste-cellule. Salle de police. Logement du concierge.
B. Bâtiment d'administration et des services généraux (pharmacie, balnéation, lingerie, cuisine à vapeur.)
C. Magasin aux matières encombrantes, brancards, cacolets, literie.
D. Hangar aux voitures d'ambulance.
E. Amphithéâtre. Salle des morts.
Pavillon nº 1. Officiers.
Pavillon nº 2. Sous-Officiers.
Pavillons nos 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12. Pavillons pour 30 malades chacun.
Pavillon nº 6. Logement de l'aumônier. Sacristie. Chapelle.
Pavillon nº 7. Logement des sœurs hospitalières.
Pavillon nº 8. Logement des infirmiers.

Pl. II. — **Ventilation à bord des navires.** (*Légende.*)

Fig. 1. — *Plate-forme de la cale d'un trois-ponts à voile.* — 13. Magasin général. — 14. Soutes aux poudres. — 15. Soutes diverses. — 16. Cambuse. — 17. Soutes aux voiles. — 18. Étagères à filin. — 19. Câbles en chanvre. — 20. — Quarts de salaison. — 21. Quarts de farine. — 22. Archipompe. — 23. Caissons à obus. — 24. Soutes à légumes. — 25. Soutes à biscuits. — A. Poste des chirurgiens.

Fig. 2. — *Plate-forme de la cale de la* Bretagne. — 1. Magasin général. — 2. Armoires. — 3. Soutes aux poudres. — 4. Cambuse. — 5. Étagères à filin avec quarts de farine au dessous. — 6. Soutes à obus. — 7. Emplacement libre pour les blessés. — 8. Soutes à charbon. — 9. Chaudières. — 10. Parquet de la machine. — 11. Soutes à biscuit. — 12. Soutes diverses. — A. Espace libre de la cale arrière.

Fig. 3. — *Cale du* Redoutable, *cuirassé de* 1er *rang* (échelle de 0,0015). — 1. Soutes aux poudres. — 2. Compartiment vide. — 3. Cale à vin, farine, biscuit et salaisons. — 4. Caissons à obus. — 5. Cale à eau. — 6. Poste des chauffeurs. — 7. Baignoires. — 8. Soutes à charbon. — 9. Chaudières. — 10. Chambre de chauffe. — 11. Com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partiments étanches recevant de l'eau pour lest. — 12. Emplacement de la machine. — 13. Soutes à charbon supplémentaires. — 14. Compartiments étanches destinés à rester vides. — 15. Pompe. — 16. Soutes aux poudres. — 17. Soute à obus. — 18. Soutes du maître-canonnier.

Fig. 4. — *Plate-forme du* Redoutable (échelle de 0,0015). — 1. Compartiment vide. — 2. Caissons à obus. — 3. Puits aux chaînes. — 4. Coursives pour manœuvrer les chaînes. — 5. Cambuse. — 6. Panneau. — 7. Étagères à filin. — 8. Magasin général. — 9. Soutes aux voiles. — 10. Prisons. — 11. Coursives pour l'eau servant de lest. — 12. Coursives. — 13. Coursives pouvant recevoir du charbon en sacs. — 14. Soutes à charbon. — 15. Soutes à obus. — 16. Chaudières. — 17. Cheminée. — 18. Emplacement de la machine. — 19. Emplacement disponible pour chambre de combat. — 20. Chambre du gouvernail.

Fig. 5. — *Plate-forme et cale du* La Galissonnière, *cuirassé de* 2e *rang* (échelle de 0,0015). — 1. Soutes du maître calfat. — 2. Magasin général. — 3. Cambuse. — 4. Soutes à légumes. — 5. Étagères à filin. — 6. Prisons. — 7. Soutes aux poudres. — 8. Soutes à obus. — 9. Guérites et armoires du maître-canonnier. — 10. Puits aux chaînes. — 11. Chambre de chauffe. — 12. Soutes à charbon. — 13. Chaudières. — 14. Emplacement de la machine. — 15. Cale à eau. — 16. Soutes du maître-mécanicien. — 17. Soutes à farine. — 18. Soutes du maître-canonnier et du maître de manœuvre. — 19. Soutes à obus. — 20. Soutes du maître-charpentier et du chef de timonerie. — 21. Soutes à biscuits. — 22. Soutes à légumes. — 23. Coursive. — 24. Coqueron. — 25. Coursives des arbres des hélices.

Fig. 6. — *Faux-pont et cale des garde-côtes cuirassés de* 1re *classe* Tonnant *et* Tempête. — 1. Chambre d'officiers. — 2. Carré des officiers. — 3. Coursives. — 4. Panneau étanche. — 5. Soutes étanches. — 6. Soutes à charbon étanches. — 7. Chambre des machines. — 8. Chambres de chauffe. — 9. Chaudières. — 10. Ventilateurs. — 11. Cambuse. — 12. Casiers pour les sacs de l'équipage. — 13. Cabestan. — 14. Panneaux étanches. — 15. Chemins de fer.

Fig. 7. — *Réduit cuirassé des garde-côtes cuirassés de* 1re *classe* Tonnant *et* Tempête. — 1. Chambre du commandant. — 2. Office du commandant. — 3. Cabinet de travail du commandant. — 4. Bouteille du commandant. — 5. Carré du commandant. — 6. Chambre du commandant en second. — 7. Bouteille du commandant en second. 8. Hôpital. — 9. Timonerie. — 10. Bureau de détail. — 11. Pharmacie. — 12. Bouteille de l'hôpital. — 13. Chambre d'officiers. — 14. Office des officiers. — 15. Bouteille des officiers. — Puits d'aérage. — 17. Chaudière auxiliaire. — 18. Cheminée. — 19. Échelles. — 20. Cornau et urinoir pour l'équipage. — 21. Chambre de maîtres. — 22. Poste de maîtres.

Fig. 8. — *Système Macdonald pour la ventilation des navires.* — I, Cale. — J, faux-pont. — K, batterie basse. — L, batterie haute. — C, canal entre le bordé A et le vaigrage B. Il est interrompu par des clefs de bois (C″, C″), placées au-dessous des poutres du pont supérieur. — D, poutres creuses. — E, plancher superposé aux poutres. — G, encoignure en fer creux. — *b, c, d, e, f,* marche de l'air aspiré.

Fig. 9 et 10. — *Plan d'un système de ventilation par l'air comprimé* (*Decante*). — C, conduites d'air vicié servant à l'évacuation par la cheminée et par les mâts de misaine et d'artimon. — *o, o, o, o,* couvertures servant à faire communiquer les collecteurs avec l'air vicié de la cale. — E, exhausteur à gaz. — V, ventilateur double du système Perrigault. — G, conduites doubles amenant l'air d'arrivée dans la batterie haute. — B, conduites doubles amenant l'air d'arrivée dans la batterie basse. I, I, I, injecteurs placés dans le tuyau d'air comprimé. — La fig. A indique l'ensemble du système. La fig. B est une section faite par le travers du ventilateur et indiquant la marche de l'air comprimé dans les conduites horizontales. — La fig. C indique la marche AAA que suit l'air d'insufflation pour pénétrer dans le faux-pont.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PARFUMERIE

PAR

LE DOCTEUR MARY DURAND.

SOMMAIRE

I. De l'usage des odeurs et des cosmétiques, et du commerce de la parfumerie dans l'antiquité, au moyen âge et de nos jours. — II. Matières premières. — Leurs provenances. — Statistique des cultures florales. — Parfums d'origine animale. — Les nouveaux parfums et les parfums artificiels à l'Exposition. — III. Théorie des odeurs. — Volatilité et puissance des odeurs. — Action de la vapeur d'eau sur les essences. — Propriétés optiques des essences. — Quantité d'essence fournie par chaque plante. — Température à laquelle les diverses essences bouillent et gèlent, leur conservation. — Anciens et nouveaux procédés de fabrication. — Enfleurage, distillation, macération. — Procédés de coloration. — Documents commerciaux.

I. De l'usage des odeurs et des cosmétiques, et du commerce de la parfumerie dans l'antiquité, au moyen âge et de nos jours. — L'emploi des parfums et des cosmétiques fut de tout temps en usage. Même, si nous voulions en croire les poëtes, les eaux odorantes, les fards, les pommades... étaient déjà en grand honneur parmi les déesses. Chez les Grecs, et surtout chez les Athéniens, les parfums furent d'un usage général, immodéré même, et à ce point que le sage Solon fut obligé d'intervenir et d'édicter des lois prohibitives. Mais ces lois n'eurent pas plus d'effet que n'en eût le mot du non moins sage Socrate : « L'esclave et l'homme libre, disait-il, quand ils sont parfumés ont la même odeur. » — Notons entre parenthèse qu'un des disciples du philosophe, Eschine, tenait à Athènes boutique ouverte de parfums. — Il est vrai qu'il s'y ruina.

Une simple citation de quelques lignes nous montrera l'état du commerce de la parfumerie chez les Grecs, c'est-à-dire son importance et en même temps le degré de perfection que ce peuple, le plus délicat qui fût jamais, avait fait atteindre à cette science, que quelques-uns croient née d'hier. Ces quelques lignes, nous les empruntons à un traité des parfums (et celui-ci authentique, au contraire de celui d'Aspasie ou de celui de Cléopâtre) composé par Apollonius, disciple d'Hérophile :

« La meilleure iris, dit-il, vient d'Élis et de Cyzique ; la meilleure qualité d'essences de roses se fait à Phasales, à Naples et à Capoue ; celle qu'on tire du Crocus est supérieure à Solie, en Cilicie et à Rhodes ; l'essence de Nard à Tanius ; l'extrait des feuilles de vigne à Chypre et à Adramyttium ; l'huile de Marjolaine ; l'extrait des pommes se tirent de Cos ; l'Egypte produit le palmier qui donne l'essence de Cyprinus (Glaieul) ; la meilleure après vient de Chypre, de Phénicie et enfin de Sidon. Le parfum appelé panathenaïcum (parfum composé) se fait à Athènes. En Égypte, on prépare supérieurement ceux qu'on nomme *métopien* et *mendesien ;* toutefois la qualité de chaque parfum est due aux substances et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux opérations plus qu'au pays lui-même » — Le mot « opérations » est surtout à noter, dans ce passage, car il vient à l'encontre de l'opinion trop facilement admise qui veut que dans l'antiquité la parfumerie n'était pas déjà une science et que les parfums ne fussent alors employés qu'en l'état où nous les offre la nature ou tout au plus dissous dans des véhicules appropriés.

On pourrait même inférer de la lecture de certains auteurs que les Grecs n'ignoraient aucun des secrets de nos parfumeurs; qu'ils savaient aussi bien que ces derniers séparer l'essence de l'eau et l'esprit de l'huile, qu'ils connaissaient l'enfleurage aussi bien que la macération au bain-marie.

Dans une foule de passages de la Bible, nous voyons que les juifs faisaient un grand usage des parfums et des aromates, non pour leur toilette, mais pour les cérémonies de leur culte, et aussi pour les répandre sur les morts, les embaumer. Les chrétiens adoptèrent l'usage des juifs.

A Rome la vente des parfums fut d'abord défendue aussi sévèrement qu'elle l'avait été à Sparte, d'où les parfumeurs même étaient bannis comme gens qui gâtaient l'huile; mais lorsque, maître du monde, ce peuple n'eût plus qu'à jouir de sa victoire et qu'il se laissa aller à tous les plaisirs, rechercha toutes les satisfactions de la sensualité, l'emploi des odeurs et des cosmétiques devait entrer dans ses mœurs, même devenir d'un usage non moins exagéré que chez les Grecs. Il en fut ainsi, en effet, aux témoignages de Properce, d'Horace, de Martial, d'Ovide qui a écrit un livre avec ce titre : *La cosmétique*. Comme les Athéniens, les Romains avaient des essences particulières pour chacune des parties du corps ; ils parfumaient leurs meubles, leurs bains, leurs couches; ils couronnaient leurs convives et se couronnaient de fleurs pendant les festins et parfumaient leurs boissons ; le velarium qui garantissait les spectateurs du cirque contre les rayons du soleil était imprégné d'eau de senteur qui, durant les représentations, tombait en pluie fine et odoriférante. Comme eux aussi ils avaient coutume d'oindre de parfums le corps des personnes mortes. On rapporte que Néron fit brûler sur le bûcher de sa femme Sabine Poppée — en signe de repentir sans doute, car on sait qu'il l'avait tuée d'un coup de pied dans le ventre, — plus d'encens que n'en produisait toute l'Arabie en une année. — Rappelons ici — et c'est bien le lieu, que c'est la mère de cette impératrice infortunée autant que belle, que c'est à Poppée qu'est due, non pas comme on l'a cru, l'idée de se voiler le visage, car l'usage du voile remonte à la plus haute antiquité, les juives en portaient un — mais l'invention d'un fard onctueux composé de seigle bouilli avec de l'huile et formant une pâte épaisse. Elle s'en couvrait le visage dans la matinée pour l'avoir frais le soir; elle le détachait au moyen d'un lavage au lait. Cette sorte de masque, qui resta longtemps en crédit parmi les grandes coquettes de Rome, s'appelait, du nom de celle qui l'avait inventé, *Poppeana Pinguia*, ou encore masque au mari parce que lui seul en était victime.

Les parfums les plus estimés des Romains, les plus à la mode chez ce peuple devenu fastueux et voluptueux à l'égal des orientaux ses vaincus, étaient les roses de Pæstum, le nard, le megalium, le telinum, le malabathrum, l'opobalsanum, le cinnamome, etc. — Le jonc odorant était réservé aux courtisanes. — Mais nous venons de voir par l'exemple du masque de Poppée que ce n'était pas seulement les parfums qui étaient en honneur à Rome, mais aussi les cosmétiques, et l'emploi de ceux-ci comme le goût de ceux-là y devint exagéré. Dans Properce, dans Pline, dans Ovide on pourra trouver les recettes des huiles, des pommades, des fards les plus employés, les plus en crédit, même les noms de ceux qui les fabriquaient, des parfumeurs les plus en vogue : Notons ceux de Nicéros, de Cosmus, de Folia.

Nous pourrions, poursuivant cette revue rétrospective de l'industrie de la par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fumerie, montrer que les odeurs et les cosmétiques furent à toutes les époques et chez tous les peuples en grand honneur. Ainsi Hérodote nous apprend que les femmes scythes broyaient sur une pierre du bois de cyprès, du cèdre et de l'encens; elles y versaient ensuite une certaine quantité d'eau jusqu'à ce que le tout prît la consistance d'une pâte qui servait à enduire le visage et les membres; cette composition répandait d'abord une odeur agréable, puis quand on l'enlevait le lendemain, elle donnait à la peau de la douceur et de l'éclat.

Les Égyptiens n'enveloppaient pas seulement leurs morts d'aromates, comme le font encore aujourd'hui les Chinois, ils portaient toujours sur eux des sachets de gommes-résines odoriférantes. Dans un livre qui est moins un roman qu'une restitution historique, un vrai tableau de mœurs, dans *Salamboo*, M. Gustave Flaubert nous montre les Carthaginois et les Phéniciens ne dédaignant pas de s'occuper en grand du commerce de la parfumerie; les Vénitiens et les Gênois leur succédèrent naturellement, puis vint le tour des Florentins, qui, amenés en France par Catherine de Médicis, gardèrent le monopole de la vogue jusqu'à Louis XIV; alors, chacun, à l'imitation du roi, prétendit détester les parfums. Aujourd'hui la suprématie dans l'art de la parfumerie appartient sans conteste à la France.

Nous disons aujourd'hui; toutefois nous pourrions montrer que les anciens déjà étaient nos tributaires à cet égard, et que les Romains non-seulement tiraient de notre province leurs parfums les plus délicats, mais que leurs plus célèbres parfumeurs appartenaient à la nation gauloise. Sans remonter à cette époque, notons dans nos vieux chroniqueurs et poëtes quelques passages qui prouvent que même à cette époque durant laquelle il fit nuit noire sur la France, en plein moyen âge, en pleine barbarie, derrière les épaisses murailles des donjons, les cassolettes brûlaient, aussi bien que dans les palais de Babylone et que les femmes, à l'exemple de Jésabeth, ne dédaignaient pas de peindre et d'orner leur visage.

C'est ainsi que Grégoire de Tours nous dénonce Clotilde, Brunehant, Galsinthe comme relevant par les fards et les pommades l'éclat de leurs attraits, attraits funestes qui entretinrent entre les rois de la famille mérovingienne des querelles permanentes, et firent couler tant de sang !

Le même chroniqueur nous apprend que les Francs et les Gaulois, à l'exemple des gourmets de Rome et d'Athènes, faisaient usage de vins parfumés (*vino odoramentis immixta*). Mathieu de Coucy rapporte que dans un banquet donné par Philippe-le-Bon, duc de Bourgogne, on voyait sur la table du festin une statuette d'enfant qui pissait de l'eau de rose. Lorsque Haroun-al-Raschid envoya une ambassade à Charlemagne, il eut soin de ne pas oublier des boîtes de parfums parmi les présents qu'il lui fit offrir. Puis vint l'invasion des Maures qui apportèrent ou plutôt rendirent plus général l'usage des odeurs et des cosmétiques. Enfin les croisades nous firent connaître des parfums nouveaux. Mais déjà depuis longtemps l'industrie de la parfumerie avait atteint un développement tel que les parfumeurs étaient soumis au régime des corporations. « En 1190, dit M. Claye (*Les talismans de la beauté*), Philippe-Auguste octroya aux parfumeurs des statuts qui furent confirmés par le roi Jean le 20 décembre 1357, et par lettre royale de Henri III le 27 juillet 1582, qui régirent cette industrie jusqu'en 1636. Sous Colbert, qui donna une grande impulsion à l'industrie française, les parfumeurs ou parfumeurs-gantiers, comme on les appelait, obtinrent des patentes enregistrées au Parlement qui prouvent leur importance acquise; leur confrérie était établie à la chapelle Sainte-Anne de l'église des Innocents; par patentes données le 20 juillet 1426 par Henri II, roi d'Angleterre, qui se qualifiait roi de France pendant les troubles qui marquèrent le règne de Charles VII, leurs armes enregistrées en l'armorial général de France, sont :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'argent à trois gants de gueules au chef d'azur chargé d'une cassolette antique d'or. »

Avec les Médicis l'emploi des odeurs et des cosmétiques se généralise en France de plus en plus, en même temps que les Italiens — les Florentins surtout — accaparent peu à peu tout le commerce de la parfumerie, en jouissent comme d'un privilége exclusif, d'un monopole. Il est vrai qu'eux seuls s'occupent sérieusement de cet art et qu'ils lui font faire de grands progrès : de cette époque, en effet, datent les ouvrages remarquables de Saigini, de Guet, de Detazzi, d'Isabella Cortese, de Marinello. Avec Henri III et ses hideux mignons qui retrouvent le masque de Poppée, les pâtes, les pommades, les fards deviennent d'un usage tellement exagéré qu'une réaction était inévitable, la parfumerie tomba dès lors en effet dans le discrédit le plus complet pour ne se relever que sous Louis XIII par l'influence d'Anne d'Autriche. « La pâte d'amandes, dit Réveil, et les crêmes au cacao et à la vanille, importées d'Espagne, servaient à blanchir les mains et les épaules des belles dames de la cour et de l'hôtel de Rambouillet; c'est alors que les noms les plus précieux et les plus recherchés, empruntés pour la plupart au vocabulaire du Tendre, furent employés pour désigner les cosmétiques; ils furent proscrits une seconde fois par Louis XIV qui les détestait, et ils se relevèrent définitivement sous la Régence. La beauté presque séculaire de Ninon d'Enclos montre les progrès que l'art du parfumeur avait faits à cette époque. »

Déjà, depuis longtemps du reste, quelques savants français avaient, et non sans succès, tenté de ravir aux Italiens le monopole que ceux-ci s'étaient attribué; ils avaient fait de la parfumerie une étude très-sérieuse et publié des traités consultés encore aujourd'hui avec fruit. Nous ne pouvons nous dispenser d'en noter ici quelques-uns, prévenant qu'on en trouvera la bibliographie complète dans le petit livre du bibliophile Jacob intitulé : *L'art de conserver la beauté* (Paris 1858, in-32). Dès 1530, André Le Fournier publie : *La décoration d'humaine nature et à ornement des dames*, etc., ouvrage qui fut réimprimé plus de dix fois dans le courant du XVI^e^ siècle. Puis vient Michel de Notre-Dame avec un *excellent et moult utile opuscule qui traite de diverses façons de fardements et senteurs*, etc. (Lyon 1555, in-16). En 1582 parait un des plus importants ouvrages qui aient été publiés sur la parfumerie, celui de Jean Liebaut; il a pour titre : *Trois livres de l'embellissement du corps humain* (Paris, in-8°). Viennent ensuite : Flurance Frébault, *L'art d'embellir*... (Paris 1608, in-12); L. P. B. L. *Histoire de l'embellissement*... (Paris 1616, in-8°); Louis Guyon, *Le miroir de la beauté et de la santé corporelle* (Lyon 1623 et 1643, 2 vol. in-8°); Bodeau de Somaise, *Le secret d'être toujours belle* (Paris 1666, in-12); De Blegny, *Secrets concernant la beauté et la santé*... (Paris 1689, 2 vol. in-8°); Ant.-le-Camus, *L'art de conserver la beauté*... (Paris 1748, 4 vol. in-12); Buchoz, *Toilette de Flore* ou *Essai sur la manière de préparer les essences, les pommades* (1).

Terminons en quelques lignes l'histoire de la parfumerie, de ses progrès comme art et comme science, et aussi des progrès de son commerce par l'emploi de ses produits chaque jour d'un usage plus généralisé.

Nous en étions au siècle dernier, à cette époque où le maréchal de Richelieu — que n'auraient point désavoué les raffinés de Rome et d'Athènes — vivait dans une atmosphère odorante que des soufflets lançaient continuellement dans ses appartements. Les grandes coquettes de cette époque ne dédaignaient pas plus que les grandes coquettes de Rome et d'Athènes de s'occuper elles-mêmes de la cosmétique : Ninon d'Enclos, la Pompadour, laquelle dépensait en parfums plus

(1) *Guide pratique du parfumeur*, dictionnaire raisonné des cosmétiques et parfums. par le D^r^ A.-B. Lunel, 1 vol. in-8 de 340 pages, 4 fr. — E. Lacroix, éditeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 500,000 fr. par an, la Dubarry ne le cèdent en rien aux Aspasie et aux Sabine Poppée. On invente la fameuse poudre à la maréchale; et aussi la non moins fameuse frangipane, poudre composée de tous les aromates connus, en égales proportions, auxquels on ajoute de la racine d'Iris en poids égal à la totalité avec un pour cent de musc et de civette. Le petit-fils du grand seigneur romain qui avait inventé cette poudre, et lui avait donné son nom, Mercurio Frangipani, jaloux de la gloire qui avait illustré son grand-père plus que ne l'eût fait une victoire, à son tour inventa la liqueur à la Frangipane. Chacun sait que ce parfum, qui a surtout le mérite d'être entre tous le plus durable, se prépare en faisant dissoudre de la poudre de frangipane dans de l'esprit-de-vin rectifié qui dissout les principes odorants.

Pendant la Révolution, l'industrie de la parfumerie fut, et cela se conçoit, peu prospère; mais elle se releva bientôt et plus florissante que jamais avec le Directoire, dont les belles coquettes remirent à la mode les bains de lait d'ânesse, de Sabine Poppée. Mme Tallien, voluptueuse émérite, leur préférait les bains préparés avec des fraises et des framboises. Elle y demeurait une heure et, quand sa peau s'était bien imprégnée du suc de ces fruits, on la frictionnait doucement avec un linge fin ou avec une éponge imbibée de lait. Le commerce de la parfumerie ne fit que progresser sous l'empire : Napoléon Ier était très-sensible à l'action des parfums; il versait lui-même tous les matins de l'eau de Cologne sur sa tête et sur ses épaules; l'impératrice Joséphine avait pour les fleurs et les parfums le goût d'une créole; elle avait apporté de la Martinique des cosmétiques dont elle n'abandonna jamais l'usage.

Pour compléter cette première partie de notre travail, il nous reste à montrer par les documents et les chiffres officiels l'état actuel de l'industrie de la parfumerie.

Cette industrie a pris en France, surtout depuis 1820, un développement des plus considérables et elle tend à s'accroître encore.

D'après la statistique de la direction générale des douanes de 1866, le chiffre d'affaires du commerce de la parfumerie fut pour les marchandises exportées de 16 millions de francs et de 10 millions pour les produits consommés en France.

En nous appuyant sur des renseignements puisés aux meilleures sources, nous pouvons affirmer que la valeur des marchandises exportées en 1877 a dépassé le chiffre de 17 millions, et que celle des marchandises consommées sur les marchés français n'a pas été moindre de 12 millions 500,000 francs.

Les pays où notre importation est la plus considérable sont, d'après le catalogue officiel publié par le commissariat général de l'Exposition :

L'Angleterre.	225,000	kilogs.
La Belgique.	185,000	—
Les possessions espagnoles en Amérique.	172,000	—
Le Brésil	150,000	—
L'Allemagne	135,000	—
Les États-Unis	135,000	—

Les grands centres de fabrication française sont la Provence et Paris. Comme nous le dirons plus loin, la Provence s'occupe presque spécialement des matières premières qui, en cette qualité, appartiennent à la classe 47 (produits chimiques). Paris, au contraire, fournit les produits prêts à être livrés à la consommation, tels que pommades, huiles parfumées, vinaigres aromatisés, eaux de toilette, poudres, cosmétiques, etc. C'est à Paris seul que les principaux fabricants savent donner à l'enveloppe de ces produits un cachet de goût et d'élégance, si recherché et si apprécié de tous ceux qui les consomment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En France, le commerce de la parfumerie occupe près de 4,000 ouvriers, tant hommes que femmes; les usines utilisent environ 400 chevaux-vapeur; enfin la moyenne des salaires varie, pour les hommes, entre 3 fr. 50 et 5 fr., et pour les femmes et enfants, entre 2 et 3 fr.

Depuis 1867, des perfectionnements assez importants ont été apportés dans l'outillage et dans la fabrication de la parfumerie; le travail mécanique s'est, dans un grand nombre d'usines, substitué au travail manuel. Enfin, les progrès de la chimie ont permis de simplifier et de rendre moins coûteux un certain nombre de procédés. On a même espéré, grâce à cette science, fabriquer de toute pièce des parfums artificiels. Nous signalerons plus loin les essences nouvelles qui, en ces dernières années, ont été introduites dans le laboratoire du parfumeur, les excipients nouveaux, et en particulier la *vaseline*, que l'on a cru un moment pouvoir remplacer les corps gras auxquels on a eu recours jusqu'ici. Enfin quelques modifications heureuses ont été apportées à des appareils dont nous donnerons la description.

II. Matières premières. — Leurs provenances. — Statistique des cultures florales. — Parfums d'origine animale. — Parfums artificiels. — L'industrie de la parfumerie emprunte ses matières premières au règne végétal et au règne animal; elle va les chercher dans tous les pays du globe, sous toutes les latitudes. Car même dans les contrées les plus désolées, dans celles qui paraissent les plus déshéritées, croissent des arbres où poussent des fleurs d'où l'on extrait, ou d'où l'on pourrait extraire de délicieux parfums. Au sommet des Alpes, du milieu des neiges se dégagent les plus délicates senteurs. M. Louis Piesse écrivait des régions sauvages de l'Australie méridionale qu'il explorait avec le capitaine Sturt : « les pluies ont revêtu la terre d'une verdure aussi belle que celle des prairies du shorosphire au mois de mai, et de fleurs aussi douces que la violette d'Angleterre, à laquelle l'anémone blanche ressemble sous le rapport du parfum. L'acacia jaune (cassie) en fleur est magnifique et exhale une odeur pénétrante. » Forster Ker, du haut Canada, écrivait au célèbre parfumeur que nous venons de citer : « Je vous envoie quelques brins de notre gazon indien (indian grass) dont vous ne manquerez pas de remarquer la délicieuse odeur. Vous n'avez rien en Angleterre à y comparer et je m'étonne que vos parfumeurs ne l'emploient pas. Il est très-abondant ici. »

Nous sommes tributaires pour un grand nombre de parfums très-précieux des Indes orientales, de Ceylan, du Mexique, du Pérou. La Sicile nous envoie le citron et l'orange, Florence nous a toujours donné son iris et la bergamote, le Thonkin son musc; depuis quelques années, l'Algérie, sa myrrhe et ses résines; le Pérou et Tolu (Amérique du Sud), les baumes qui portent ces noms; l'Angleterre a presque le monopole de la lavande et de la menthe poivrée, que l'on cultive à Mitcham dans le comté de Surrey et à Hitchin dans le comté de Hertfort.

L'Angleterre ferait même une concurrence très-sérieuse à la France, si elle avait nos alcools et si elle possédait ce coin de terre qui s'étend de la Méditerranée aux Alpes, cette province qui est une corbeille dans laquelle on a jeté à plaisir toutes les fleurs de la création, d'où s'exhalent les parfums les plus suaves. Sur cette terre bénie, sont cultivés avec le plus rare succès, le jasmin, la rose, la tubéreuse, la jonquille, l'œillet, le réséda, l'héliotrope, le citronnier et l'oranger, le thym, le romarin, l'aspic, la lavande, le néroli.

Les plus importantes cultures sont établies à Grasse, à Nice et à Cannes, d'autres de moindre étendue, se trouvent aux environs de Nîmes et de Montpellier. Notons, sans sortir de la France, que l'on cultive aux environs de Paris la menthe (plaine de Gennevilliers), l'angélique, l'estragon, l'hysope, le daricus, la camomille, l'absinthe, etc. A Grasse on cultive surtout le jasmin, la rose, la tubé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reuse, à Cannes les fleurs de cassie et l'oranger, à Nice les violettes, à Montpellier et à Nîmes le thym, le romarin, l'aspic et la lavande.

Depuis quelques années on a établi en Algérie, dans la plaine de la Metidja et sur une superficie de quatre cents hectares la culture du géranium. On en fait trois récoltes par année qui produisent environ six mille kilogrammes d'essence.

Ce chiffre qui, a première vue, semble bien élevé, est relativement minime si on le compare à l'importance qu'a acquise en Provence la culture florale et l'étendue considérable de terrain qu'elle comporte.

Voici, en effet, d'après une statistique récente, les quantités et les valeurs annuelles des six principales fleurs qu'on consomme pour la parfumerie à Grasse, à Cannes et à Nice :

	Quantités.	Valeurs.
Fleurs d'oranger	2,000,000 kilogr.	2,000,000 fr.
Roses.	500,000 —	500,000
Jasmins.	80,000 —	200,000
Violettes	80,000 —	400,000
Cassis.	40,000 —	160,000
Tubéreuses.	20,000 —	80,000

On fabrique avec ces fleurs à peu près 500,000 kilos de pommades et d'huiles parfumées, 1 million de litres d'eau de fleurs d'oranger, 100,000 litres d'eau de rose et 1,200 kilog de néroli.

M. Piesse a fait, à propos des fleurs d'oranger, une réflexion très-juste : « Eu égard, dit-il, à la quantité de fleurs d'orangers produite à Cannes, à Grasse, à Nice, il n'est pas possible aux distillateurs de fabriquer plus de quatre-cent-soixante-cinq mille litres ou kilogrammes d'eau de fleurs d'oranger pure avec la quantité de fleurs qui leur est fournie par les fabricants de pommades ; mais la fabrication de cet article est si grande qu'on exporte plus d'un million de kilogrammes d'eau de fleurs d'oranger frelatée. » Il est donc très-important que la distillation de ces fleurs soit soumise à une rigoureuse surveillance.

Disons maintenant quelques mots de chacune des plantes dont les fabricants de parfumerie sont le plus spécialement tributaires.

Le Chèvrefeuille des jardins, de la famille des *caprifoliacées*, arbrisseau indigène, sarmenteux et volubile, produit un parfum aussi délicat que durable. Il n'est toutefois pas employé en parfumerie. On préfère vendre sous l'étiquette de cette fleur charmante un extrait ainsi composé :

Extrait alcoolique de pommade à la rose	57	centilitres
— — de violette.	57	—
— — de tubéreuse.	57	—
Extrait de vanille	14	—
— de tolu.	14	—
Essence de néroli.	10	gouttes
— d'amandes.	5	—

L'Églantine. — Il en est de cette fleur comme de la précédente, au lieu d'en recueillir l'odeur, on aime mieux en faire un extrait artificiel.

La Gaulthérine. — Cette plante de la famille des *Éricacées*, est un joli arbuste de l'Amérique septentrionale ; ses fleurs mâchées laissent dans la bouche l'arome de la fleur d'oranger ; elles sont officinales au Canada, et employées en infusion théiforme, de là leur nom de *montain tea ;* leur fruit, nommé *box berry*, est comestible. L'essence du *gaultheria procumbens*, ou de *Wintergreen*, comme on l'appelle, se combine avec les bases et forme des sels nommés *gaultherates*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'acide salicyleux ou spyroïleux, ou essence de *reine des prés* ou d'ulmaire, *spirea ulmaria* (rosacées-spiracées), s'obtient artificiellement en distillant un mélange de salicine, de bichromate de potasse ou d'acide sulfurique. La formule est = C^{14} H^6 O^4 = C^{14} H^5 O^4 H. Ce n'est qu'un des parfums artificiels dont nous parlerons plus loin.

Le Géranium ou plus exactement le *pélargonium*, de la famille des *géraniacées*, plante du Cap, dont on cultive en France des centaines d'espèces, variées à l'infini. Nous n'avons à nous occuper ici que des pélargoniums *roseum* et *capitum* qui fournissent à la distillation une essence qui sert à falsifier l'essence de roses. 100 kilogrammes de feuilles donnent environ 120 grammes d'huile essentielle. Dissoute dans l'esprit de vin à raison de 125 grammes par litre, cette essence forme l'extrait de géranium du commerce.

L'Héliotrope, plante de la famille des *borraginées*. — Nous dirons plus loin comment le parfum de cette fleur est extrait, à l'aide de sulfure de carbone, par le procédé Millon, modifié par M. Piver. Voici, en attendant, un moyen simple, à la portée de toute personne ayant un jardin ; il nous est indiqué par M. Piesse : Prenez un de ces petits pots dans lesquels on fait fondre la colle forte à l'eau bouillante : c'est en réalité ce que dans le langage de laboratoire on appelle un bain-marie. Il doit pouvoir contenir 500 grammes au moins de graisse fondue. A l'époque où la plante fleurit, ayez 500 grammes de beau saindoux, faites fondre, passez à travers un tamis de crin serré, et laissez la graisse liquide, en sortant du tamis, tomber dans un vase plein d'eau de source froide. Cette opération en sépare les membranes et le sang sous forme de caillots. Pour obtenir une graisse parfaitement inodore, on peut répéter cette opération trois ou quatre fois, en ayant soin d'ajouter chaque fois dans l'eau une pincée de sel ou une pincée d'alun. On lave ensuite cinq ou six fois à grande eau, enfin on fait refondre dans une bassine pour qu'il ne reste plus une goutte d'eau.

Maintenant, mettez le saindoux clarifié dans le vase à macérations et placez-le près du feu, de manière à ce que la chaleur le conserve liquide. Jetez-y autant de fleurs que vous pourrez, et laissez-les digérer pendant 24 heures ; au bout de ce temps, retirez les fleurs épuisées, et remplacez-les par des fraîches ; répétez pendant une semaine. Nous sommes convaincu qu'après le filtrage définitif, vous aurez une graisse très-parfumée et qui, refroidie, pourra à bon droit s'appeler *pommade à l'héliotrope*.

La pommade divisée en gouttelettes, on la versera dans l'alcool aussi pur que possible, on la laissera digérer pendant au moins une semaine. L'alcool qu'on passera ensuite au filtre donnera un parfum délicieux pour le mouchoir, un véritable *extrait d'héliotrope*. La théorie de l'opération est très-simple.

On peut varier cette expérience avec toute espèce de fleurs qu'on a en abondance. Ainsi, au moyen d'un bain à macérer, plus grand que celui que nous avons indiqué, on pourrait dans toutes les serres faire une excellente pommade et une excellente essence aux *mille fleurs*.

L'Hysope, de la famille des *labiées*, contient, comme toutes les espèces de cette famille (le thym, les menthes, le basilic, la mélisse), une huile volatile, un principe gommo-résineux, de l'acide gallique. C'est à la combinaison variée de ces diverses substances que les labiées doivent leurs vertus. Chez les unes domine une huile volatile, renfermée dans les glandes vésiculaires situées sous l'épiderme des parties herbacées ; chez les autres, l'huile volatile tient en dissolution une certaine quantité de *stéaroptène*, carbure d'hydrogène, analogue au camphre ; chez quelques-unes, le principe amer s'unit à l'huile volatile ; chez d'autres enfin, l'huile volatile, le stéaroptène, l'acide gallique et les principes amers sont réunis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les espèces aromatiques sont employées, selon le plus ou moins de stéaroptène que contient leur huile volatile, soit pour assaisonner les aliments, soit pour préparer des eaux médicinales ou autres médicaments, soit pour parfumer des cosmétiques.

De ces derniers est l'hysope qui fournit à la distillation une huile essentielle, employée dans la parfumerie commune. L'huile d'hysope est incolore et jaunit au contact de l'air et se résinifie; elle bout à 160° centigrades.

Le Jasmin. — Cette plante appartient à une famille, les *jasminées*, dont les nombreuses espèces possèdent toutes dans le tissu de leur corolle une huile volatile que l'on obtient, non par la distillation, mais en stratifiant des fleurs sur du coton imbibé d'huile de *Ben*. Cette huile fixe, inodore et peu susceptible de se rancir, dissout rapidement l'huile volatile du jasmin, et la conserve avec tout son arome. Les espèces employées en parfumerie sont le *jasmin odoriférant* de l'Inde, dont les corolles ont l'odeur et la couleur de la jonquille; le *jasmin grandiflore* ou *jasmin d'Espagne;* ses corolles sont grandes, rouges en dehors, blanches en dedans et d'odeur suave; enfin et surtout le *jasmin sambac*, arbrisseau grimpant de l'Inde, nommé encore *jasmin d'Arabie*, dont les fleurs très-odoriférantes, surtout pendant la nuit, se succèdent perpétuellement. On cultive le jasmin dans le midi de la France, surtout aux environs de Cannes où beaucoup de paysans ont des coins de terrain plantés de cette fleur, qu'ils vont vendre à la ville par petits lots de 4 à 6 francs le kilogramme. « L'autre jour, raconte Alphonse Karr, j'ai vu à Nice deux cultivateurs dans un jardin : l'un achetait à l'autre 4,000 pieds de jasmin d'Espagne. Je n'assistais pas aux débats, mais ils avaient dû être chauds et animés. Lorsque j'arrivai, le marché était conclu. Le prix ordinaire du jasmin d'Espagne est de 3 à 5 francs les 100 pieds. Ceux-ci étaient magnifiques et couverts de larges fleurs blanches et de boutons violets; l'acheteur prit une bêche et les déracina. Je le crus fou. En France les jasmins déplantés au mois d'août, quand ils sont en pleines fleurs, seraient regardés comme perdus et bons à mettre en fagots pour allumer le feu. Mais mon homme emporta les jasmins chez lui, les mit en terre, leur donna quelques arrosoirs d'eau et les laissa tranquilles. Trois jours après j'allai les voir : ils étaient dans un état superbe et n'avaient pas cessé de se couvrir de fleurs. »

Malheureusement les odeurs extraites de ces diverses variétés de jasmins sont peu stables; sous certaines influences atmosphériques elles s'évaporent rapidement et il ne reste plus qu'un produit en quelque sorte inerte. Il n'en serait pas de même avec le jasmin à double corolle qui croît dans les pays tropicaux. De même que ceux dont nous venons de parler, il ne donne pas d'essence; mais si on le traite par les huiles légères de pétrole, on en retire un extrait d'où se dégage le plus délicieux parfum. Cette substance a fait pour la première fois son apparition à la dernière Exposition; nous l'avons remarquée dans la vitrine de M. Rigaud. C'est un incontestable progrès.

La Jonquille, de la famille des *amaryllidées*, aux feuilles menues comme du jonc, aux fleurs jaunes et odoriférantes, se traite de la même manière que le jasmin. Toutefois il faut dire que dans l'extrait vendu sous l'étiquette de cette charmante fleur, il entre bien rarement de la jonquille et que le plus souvent cet extrait est composé d'extraits de jasmin, de tubéreuse, de fleurs d'oranger et de vanille liquide.

Le Laurier d'Apollon, indigène dans le midi de l'Europe; ses feuilles persistantes, longues et larges, coriacées et lisses, renferment un parfum très-agréable qu'on obtient par distillation ou par macération dans l'huile ou la graisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Lavande, originaire de Perse, des Canaries ou du midi de l'Europe, est cultivée en France, surtout à Grasse et à Cannes ; mais l'Angleterre peut à bon droit réclamer la supériorité pour les produits extraits de cette plante, produits qui sont un des plus importants du commerce de la parfumerie. C'est à Mitcham, dans le comté de Surrey, et à Hitchin, dans le comté d'Hertfot, que la lavande est cultivée en grand. C'est de ce dernier lieu que vient la plus belle essence ; elle y est fabriquée par M. Perks, et on pouvait en voir dans la section anglaise des échantillons d'une remarquable beauté. Ils ne doivent pas nous faire oublier cependant ceux soumis à notre appréciation par M. Roure-Bertrand, de Grasse, qui, il y a quelques années, a introduit avec succès, dans ses cultures, des plantes de lavande anglaise nitcham.

Les Lilas appartenant à la famille des *oléiniés*, en renferment d'assez nombreuses variétés : c'est du lilas commun qu'on extrait par enfleurage ou par macération le parfum contenu dans ses corolles.

Les Lis, de la famille des *liliacées*, cèdent leur doux parfum quand on les fait infuser dans de l'huile d'amandes douces ou dans de l'huile d'olive. L'infusion doit durer deux jours au moins et l'on doit changer les fleurs tous les jours. Les lis de la Limagne sont les plus estimés.

La Marjolaine, de la famille des *labiées*, est une plante vivace, souvent annuelle dans nos jardins et très-variable ; ses fleurs forment des épis dont les bractées, serrées et blanchâtres, sont disposées sur quatre rangs. Cette plante était désignée par les anciens sous le nom d'*Amaracus*, et il en est parlé dans l'*Enéïde* « la tendre marjolaine l'enveloppe de son ombre et de ses parfums. » Cent kilogrammes d'herbe sèche de marjolaine donnent par la distillation 625 grammes d'essence de marjolaine ou *d'origan*, pour donner à cette essence le nom sous lequel elle est connue dans le commerce. On prépare encore une essence d'origan avec l'*origanum vulgare*, plante qui croit dans tous les bois secs et montueux de toutes les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

Le Myrte, auquel les anciens attribuaient la vertu de préserver de l'ivresse, est un élégant arbrisseau méditerranéen ; il est aromatique dans toutes ses parties, mais on ne se sert que de ses feuilles en parfumerie : 50 kilogrammes produisent par distillation 155 grammes d'huile volatile. L'eau de fleur de myrte porte dans le commerce la dénomination d'*eau d'anges*.

Le Narcisse appartient comme la jonquille à la famille des *amaryllidées ;* on en compte plusieurs variétés, mais c'est le *narcisse poëtique* qui est surtout employé par les parfumeurs qui le traitent par l'enfleurage ou la macération. Il est en Provence l'objet de grandes cultures.

Le Néroli ou *huile essentielle de fleurs d'oranger*. — Ce qu'il convient d'en dire dans un travail tel que celui-ci a déjà été dit plus haut.

L'Œillet, de la famille des *caryophyllées*, exhale une odeur suave et pénétrante, il n'a pourtant pas jusqu'aujourd'hui été mis à contribution par les parfumeurs qui, sous le nom de cette plante, vendent un extrait composé de :

Esprit de roses	28	centilitres.
— de fleurs d'oranger	14	—
— de fleurs d'acacia	14	—
— de vanille	56	grammes.
Essence de girofle	6	gouttes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Patchouly, qui appartient à cette famille des *labiées* à laquelle les parfumeurs doivent le thym, le romarin, la lavande, la marjolaine, est une espèce indienne, sous ligneuse, voisine des basilics, à fleurs d'un violet pâle. L'huile volatile à laquelle il doit son odeur et qui le fait tant rechercher est contenue dans ses feuilles; on l'en extrait par la distillation. 50 kilogr. d'herbe donnent 875 grammes d'une huile essentielle d'un brun foncé, d'une odeur très-puissante.

Les Pois de senteur, de la famille des *légumineuses*, donnent par enfleurage une très-délicate odeur mais peu employée par les parfumeurs, qui préfèrent composer un extrait artificiel de cette plante. Il en est de même de la *reine des prés* ou *spirié*, de la famille des *rosacées*.

Le Réséda, de la famille des *résédacées*, dont la plupart des espèces habitent la région méditerranéenne, est une fleur originaire d'Égypte. Sous ligneux dans sa patrie, il reste herbacé et annuel en Europe; mais si on le tient en serre tempérée en l'empêchant de fleurir la première année, il devient un petit arbuste qui fleurit tout l'hiver et dure plusieurs années. Le parfum suave du réséda s'obtient par enfleurage; c'est ainsi qu'opère M. March, de Nice, dont la pommade au réséda est la spécialité. Pour l'extrait de réséda on fait macérer la pommade dans l'esprit de vin rectifié, dans les proportions de 800 grammes de pommade par litre d'alcool; on filtre au bout de quinze jours, et à l'essence obtenue on ajoute 28 grammes d'extrait de tolu.

Le Romarin, de la famille des *labiées*, est un petit arbrisseau de 3 à 4 pieds, très-rameux, qui fleurit au commencement du printemps; on le cultive dans les jardins, mais il croît spontanément dans le midi de l'Europe et surtout près des rivages maritimes. C'est au romarin que le miel blanc de Narbonne doit sa saveur aromatique. C'est par la distillation des feuilles et des fleurs de cette plante qu'on obtient l'huile qui porte son nom, huile aux propriétés stimulantes, à l'odeur très-aromatique et que les parfumeurs emploient beaucoup, combinée avec d'autres essences. 50 kil d'herbes fraîches donnent environ 1 kilogramme d'essence. Les pharmaciens et les parfumeurs, ces derniers surtout aujourd'hui, préparent un alcoolat et une eau ayant pour base l'essence de romarin, c'est la fameuse *eau de Hongrie*, dont voici la recette :

Esprit de vin rectifié	lit. 4.54
Essence de romarin	56 gram.
— de citron	28
— de mélisse	28
— de menthe	8
Esprit de roses	56 centil.
Extrait de fleurs d'oranger	56

Grasse et Cannes fabriquent annuellement 1,000 kilogrammes d'essence de romarin.

Les Roses (famille des *rosacées*), destinées à l'extraction de l'essence, sont cultivées de la même manière que les roses ordinaires. Je dois ajouter, au sujet de la distillation, qu'il faut mettre dans une chaudière parties égales de roses et d'eau, faire bouillir ensemble, extraire l'essence à l'alambic; vous ôtez ensuite les roses de la chaudière, vous faites bouillir une seconde fois l'extrait sorti de l'alambic, et c'est ce second produit qui donne l'essence de rose.

L'essence obtenue par la distillation de la rose de Provence a un bouquet caractéristique provenant, croit-on, des abeilles qui transportent dans les boutons de rose le pollen des fleurs d'oranger. L'essence française est plus riche en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stéréoptène que l'essence turque; 9 grammes se cristallisent dans un litre d'alcool, à la même température qui veut 18 grammes d'essence turque pour produire le même effet. Les meilleures préparations se font à Cannes et à Grasse. Les fleurs n'y sont pas traitées pour l'essence; elles sont soumises au procédé de la macération dans la graisse ou dans l'huile. Il faut 10 kil. de roses pour enfleurer 1 kil. de graisse. — Le prix des roses varie de 50 cent. à 1 fr. 25 cent. le kilogramme.

La Sauge, de la famille des *labiées*, donne par la distillation de ses feuilles une essence qui sert surtout à parfumer les savons. — Les feuilles séchées et pulvérisées entrent dans la composition des sachets.

Le Sureau (*caprifoliacées*) entre dans une foule de préparations en vente chez les parfumeurs : le lait de sureau, l'extrait de sureau, le colcream à la fleur de sureau, l'huile de sureau pour teindre les cheveux... Toutes ces préparations sont faites avec une liqueur que l'on prépare, d'après le procédé de Krembs, de la manière suivante : Distillez 5 kilogrammes de fleurs de sureau avec de l'eau, jusqu'à ce qui passe dans le récipient n'ait presque plus d'odeur, ce qui arrive ordinairement lorsque 7 à 8 kilogrammes ont passé. A la liqueur distillée ajoutez 5 kilog. d'alcool, et distillez le tout jusqu'à ce que vous ayez recueilli environ 2 kilog. Cette liqueur contient toute l'odeur des fleurs. Pour faire l'eau ordinaire ajoutez 57 gr. de cette liqueur à 57 gr. d'eau distillée.

Le Thym et le Serpolet, de la famille des *labiées*, sont de petits arbrisseaux qui croissent dans les lieux arides et pierreux de la région méditerranéenne. Les anciens les estimaient beaucoup comme stimulants et il en est souvent parlé dans Virgile. Nos parfumeurs enretirent par la distillation une essence qui est surtout employée pour les savons, et un acide, l'*acide thymique* ou *thymol*, dont M. Roure-Bertrand (de Grasse) avait exposé de très-beaux échantillons; ce nouveau produit est aujourd'hui fort usité comme anti-septique, et, dans ce but, il remplace avantageusement l'acide phénique dont il n'a pas l'odeur désagréable. Séchées et concassées, lesfeuilles de cette plante rentrent dans la composition des sachets. Grasse etCannes produisent annuellement 1,000 kilogrammes d'essence de thym.

La Tubéreuse (*liliacées*). — On traite cette fleur par enfleurage. Pour parfumer 1 kilog. de graisse il faut 3 kilogr. de fleurs à raison de 5 francs le kilogramme. On peut obtenir l'extrait en laissant macérer durant un mois la pommade dans l'alcool rectifié : 3,500 gr. de pommade par 4l,50 d'alcool.

La Verveine, de la famille des *vervénacées*, contient dans ses feuilles une huile essentielle douée d'un parfum délicieux, auquel les anciens attribuaient de grandes qualités. La verveine servait aux cérémonies lustrales; les pythonisses se couronnaient de verveine pour entrer en délire; les Druides se servaient aussi de verveine pour prononcer leurs oracles; ainsi faisaient aussi les magiciennes : elles brûlaient de la verveine avec de l'encens pour entrer en *verve*. Aujourd'hui la verveine n'est plus employée que par les parfumeurs qui en extraient une odeur très-recherchée. Toutefois, comme l'essence de verveine revient à un très-haut prix, ils préfèrent composer et vendre sous son nom un extrait fait avec :

Esprit de vin rectifié.	0,56	cent.
Essence de schœnante, appelée aussi verveine de l'Inde. . . .	5	grammes
Essence d'écorce d'orange.	56	—
— d'écorce de citron	14	—

La Violette, de la famille des *violacées*, plante vivace, cultivée dans tous les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jardins et qui facilement se double, offre cette particularité singulière que tandis que ses racines sont émétiques, sa fleur, qui elle-même a une saveur nauséabonde, possède le parfum le plus doux, le plus agréable et entre tous le plus recherché. Le parfum de la violette s'obtient en le combinant avec l'alcool, l'huile ou la graisse, par macération ou par enfleurage, même en employant successivement ces deux méthodes : la macération précédant bien entendu l'enfleurage. Les fleurs de violette valent environ 4 fr. 50 le kilogramme; il faut 4 kilogrammes de fleurs pour enfleurer 1 kil. de graisse; l'extrait s'obtient en faisant digérer la pommade dans l'alcool rectifié. Nice et Cannes, où se trouvent les plus grandes cultures de violettes, récoltent annuellement vingt-cinq mille kilogrammes de cette fleur, dont la transformation en pommades et en huiles donnent douze mille kilog.

Le Volkameria, de la famille des *verbenacées*, originaire de Java et que l'on cultive dans nos serres, exhale une odeur délicieuse qui a fait donner son nom à un extrait fort à la mode et dont voici la formule :

Esprit de violette	0,55	livre
— tubéreuse	9,55	—
— jasmin	0,14	—
— rose	0,28	—
Essence de musc	56	grammes
— bergamote	15	—

Nous n'avons pas donné la nomenclature de toutes les plantes auxquelles les fabricants de parfums et de cosmétiques empruntent les matières premières propres à leur fabrication : donner complète cette nomenclature eût été presque refaire celle établie par Tournefort et qui comprend, chacun le sait, 10,000 espèces — même l'augmenter, car depuis 1694, on a trouvé des espèces nouvelles, dont un grand nombre ne peut entrer dans la classification du célèbre naturaliste.

Toutefois, nous devons dire quelques mots des nouvelles plantes introduites en ces dernières années dans le commerce de la parfumerie. Il est bien entendu que nous ne mentionnons que les principales :

Sous le nom de *ylangylang*, on exportait en Europe, depuis assez longtemps déjà, une essence provenant d'une plante dont l'espèce n'avait pas été déterminée. Il y a une dizaine d'années, M. Rigaud a fait connaître le véritable nom de cette plante, c'est *l'unona odoratissima*. Grâce aux procédés nouveaux de distillation qu'il a fait adopter aux îles Philippines par les producteurs, cette précieuse essence ne coûte pas, actuellement, plus cher que l'essence de roses; aussi est-elle aujourd'hui répandue dans le monde entier. De magnifiques échantillons se trouvaient exposés dans les vitrines de plusieurs fabricants français et étrangers.

Le Champacca, de la famille des *magnoliacées*. Le *michelia champacca* est une plante qui croît à Java (Indes néerlandaises). Par la distillation elle ne cède pas d'huile essentielle, mais c'est à l'aide du sulfure de carbone et des huiles de pétrole, croyons-nous, qu'on en obtient un extrait solide doué d'un parfum exquis. Malheureusement le prix de revient de cet extrait est très-élevé, puisqu'il n'est pas au-dessous de 15,000 fr. le kilog.; mais grâce à la diffusion de ce produit, il est possible d'en préparer des cosmétiques divers, d'une odeur suave et pénétrante et d'un prix relativement assez bas.

Chose curieuse, les feuilles du *michelia champacca* deviennent fétides en se flétrissant, aussi l'extrait dont nous venons de parler doit-il être préparé sur place. Du reste cette plante, qui appartient à la famille des *magnoliacées*, jouit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans tout l'archipel malais d'une grande réputation; ses feuilles, son écorce, ses graines, ses bourgeons possèdent, dit-on, les plus remarquables propriétés thérapeutiques.

Citons encore parmi les diverses plantes que l'on ne distille que depuis quelques années et qui ont fait leur première apparition à l'Exposition universelle.

Le Kananga du Japon, une des nombreuses variétés de l'*unona odoratissima* (de la famille des anonacées). En raison du bon marché du produit odorant que l'on en extrait, sa consommation tend à augmenter tous les jours.

L'Eupatoire des Antilles, de la famille des *eupatoriacées*. Il importe de ne point confondre cet eupatoire avec l'*eupatoire d'Avicenne*, ni avec l'*eupatoire de Mésué* qui sont, l'un et l'autre, quelquefois employés en médecine mais non en parfumerie.

On extrait de l'eupatoire du Brésil un principe odorant offrant une très-grande analogie avec la *coumarine* ou stéaroptène que l'on retire de la fève tonka, et qui se trouve également dans les fleurs du mélilot, dans l'aspérule odorante et le faham.

Un progrès important a encore été accompli en ces dernières années dans l'art de la parfumerie, c'est la fabrication d'essences naturelles *concrètes* obtenues directement des fleurs.

C'est le domaine des essences agrandi, c'est l'introduction dans l'industrie de nouvelles substances entièrement solubles dans l'alcool, portées à leur maximum de concentration et qui se recommandent par leurs qualités naturelles et leur emploi facile.

Nous avons surtout remarqué dans la vitrine de plusieurs fabricants, et notamment dans celle de M. Roure-Bertrand fils, des essences concrètes de jasmin, de jonquille, de tubéreuse, de violette et du cassia farnesiana.

Nous n'avons presque exclusivement parlé jusqu'ici que des plantes dont le parfum réside dans la fleur ou les feuilles; or, le parfum ne se cache pas là toujours : tantôt il se trouve dans le bois ou dans l'écorce, dans la racine, dans la graine ou dans le fruit. Nous n'avons, entre parenthèse, et comme fait très-curieux, que certaines plantes qui présentent plusieurs odeurs distinctes; ainsi l'oranger en a trois : des feuilles et des petits fruits on extrait le *petit grain*, des fleurs le *néroli* et de l'écorce des fruits l'huile dite de *Portugal*.

Ce serait commettre une lacune véritable que de ne pas noter dans le règne végétal les baumes, les gommes, les écorces, qui sont des matières premières fondamentales dans l'industrie du parfumeur. Nous ne parlerons du reste que des principales et très-brièvement, pour passer ensuite aux parfums tirés du règne animal.

Les Baumes. — On distingue quatre substances portant ce nom, ce sont les baumes du Pérou, de Tolu et de Storax qui viennent de l'Amérique, du Chili et du Mexique, et le baume de la Mecque dont on ne connaît qu'une plantation dans l'Arabie Pétrée.

Le Baume du Pérou est extrait d'un arbre dont la hauteur atteint environ 16 mètres, aux feuilles d'un vert foncé et brillant et dont le fruit a la forme d'une amande. L'arbre produit à cinq ans, dit le docteur Dorat, de San Salvador, et vit très-longtemps; il préfère un sol pauvre et sec, mais on ne le trouve jamais à une altitude de plus de 325 mètres. L'odeur se sent à une distance de plus de 100 mètres. La récolte du baume du Pérou, dont nous ne pouvons décrire ici le *modus faciendi*, doit commencer, par un temps sec, dès les premiers jours de novembre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le baume que l'on obtient par incisions est d'un brun foncé, sale et consistant comme de la mélasse ; alors on le nettoie et on le clarifie sur place en le faisant reposer et bouillir de nouveau ; la lie monte à la surface et on l'écume. Cette lie se vend pour faire une teinture que les Indiens emploient comme médicament.

Le baume, en cet état, se vend sur la côte aux prix moyen de trois à quatre réaux la livre (le réal vaut 27 centimes).

On sait que le baume du Pérou est employé surtout pour parfumer les savons. Proportions : 900 grammes de baume par 25 kilog. de savon figé.

On distingue le baume du Pérou sec, le baume du Pérou brun, le baume de San Salvador ou noir et le baume du Pérou liquide. Les uns et les autres sont formés d'une résine liquide (*cinnaméine*) et d'acide cinnamique.

Le Baume de Tolu se distingue aussi en baume de Tolu sec et en baume de Tolu mou ; l'un et l'autre donnent par la distillation avec de l'eau une essence composée de trois corps volatils : 1° la *toluène*, essence liquide bouillant à 120°, formée de C^{24} H^{18} ; 2° d'*acide benzoïque ;* 3° de *cinnaméine*, bouillant à 340°.

Le baume de Tolu est soluble dans l'alcool et il est employé pour former la base des bouquets dont il rend le parfum permanent. Proportions : 125 grammes par litre d'esprit de vin.

Le Baume de Styrax ou Storax ne se distingue des précédents par aucune propriété particulière. L'arbrisseau duquel on l'extrait par incisions croît dans l'Asie mineure. 25 grammes de styrax dissous dans un demi-litre d'esprit de vin rectifié donnent la teinture de styrax qu'on trouve chez les parfumeurs.

Le Baume de la Mecque, que cultivaient les rois de Juda et était une des richesse de la Palestine, ne se trouve plus aujourd'hui dans le commerce. Ce que l'on vend sous son étiquette est une huile extraite des graines et des noyaux de l'*amyris opobalsamum*, mais non le baume qui ne sort point de l'Arabie pétrée où se rencontre la seule plantation du précieux arbuste.

Les GOMMES. — Les gommes (résines) odorantes les plus employées sont le benjoin, la myrrhe, l'oliban, l'opopanax.

Le Benjoin provient du *styrax benzoin*, arbre de la famille des *styracées* qui croît à Sumatra, à Java et dans le royaume de Siam. Cette gomme odorante découle par des incisions faites à la tige, sous forme d'un suc blanc qui se solidifie et se colore au contact de l'air. Chaque arbre peut en fournir deux à trois kilos, et les incisions peuvent être continuées pendant dix ou douze ans. Le benjoin est livré au commerce en pains composés de fragments de diverses couleurs, les uns pellucides, les autres opaques ; leur odeur est pénétrante ; leur saveur d'abord douce et balsamique, irrite ensuite fortement la gorge. L'acide benzoïque, cristallisé en aiguilles, est tiré par sublimation de cette substance. On l'obtient aussi par le dédoublement de l'acide hippurique, qui lui-même est tiré de l'urine des herbivores ; au contact des acides énergiques, il s'assimile alors deux équivalents d'eau et forme de l'acide benzoïque et du glycocolle ou sucre de gélatine d'après l'équation suivante :

$$\underset{\text{acide hippurique}}{{}^{8}H^{3}\ AZ\,O^{5},\ H\,O} + 2\,H\,O = \underset{\text{acide benzoïque}}{C^{14}\,H^{5}\,O^{3}\,H\,O} + \underset{\text{glycocolle}}{C^{4}\,H^{4}\,AZ\,O^{3}\,H\,O}$$

Le meilleur benjoin se récolte dans le royaume de Siam où il fait l'objet d'un commerce important. Les différentes sortes obtiennent des prix proportionnés à leur bonté ; la plus belle qualité varie de 4 à 8 francs le kilog.

Les parfumeurs emploient la teinture de benjoin pour donner du corps et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la durée aux parfums. Ils en usent aussi dans la fabrication des pastilles et des pommades à la vanille artificielle et également pour empêcher les corps gras de rancir. Pour obtenir ce résultat, il suffit de faire digérer 2 parties de benjoin en 2 parties de tolu dans 400 parties du corps gras et en particulier d'axonge. Dans ce dernier cas, on obtient l'axonge balsamique qui constitue un excipient d'une odeur agréable et qui ne rancit pas.

La Myrrhe, si célèbre dans les littérature profane ou sacrée, provient du *Balsamodendron-Kataf*, de la famille des *surseracées*; cet arbre croît dans l'Arabie heureuse. On recueille la myrrhe, comme le benjoin, en pratiquant des incisions en janvier et en mars.

D'après Brandes, la bonne myrrhe renferme 2,60 pour 100 d'huile volatile, 22,24 de résine molle, et 5,56 de résine sèche ; elle renferme en outre, 55 pour 100 environ de gomme.

Les parfumeurs font entrer la myrrhe dans une foule de leurs produits, dentifrices, pastilles, clous fumants, etc.

L'Oliban est extrait de plusieurs espèces d'arbres qui appartiennent, comme celui dont on tire la myrrhe, à la famille des *surseracées*, ce sont les *Boswellia serrata thurifera glabra* qui habitent les montagnes au delà du Gange. Le suc qui découle spontanément ou par incision, de ces arbres, se fige en larmes solides au contact de l'air. Le plus précieux est le *meyeti*, qui se vend 6 fr. 60 par neuf kilogrammes. L'oliban contient une petite quantité d'huile volatile, une résine soluble dans l'alcool, une gomme soluble dans l'eau, une résine insoluble dans l'eau et dans l'alcool. La teinture d'oliban s'obtient en faisant dissoudre 500 grammes de gomme dans 5 litres d'alcool.

L'Opopanax est une gomme résine tirée d'une plante de la famille des *ombellifères* et dont le parfum rappelle celui de la myrrhe. C'est aujourd'hui un des parfums les plus à la mode, les produits exposés en font foi.

Parmi les bois odorants employés par les fabricants de parfums, nous citerons le bois de rose, le cèdre, le santal, le sassafras.

Le Bois de rose, dont le nom est commun à plusieurs autres bois des *légumineuses* ou des *laurinées*, est fourni par une *convolvulacée* arborescente, non volubile, qui croît aux Canaries. 50 kilogrammes de bois de rose — et non de Rhodes, ainsi qu'on l'appelle improprement quelquefois — donne 100 grammes d'une huile plus légère que l'eau, d'une couleur jaunâtre et d'une odeur de rose. Pulvérisé, le bois de rose sert de base aux sachets.

Le Cèdre, conifère de la famille des *abiétinées*, fournit un parfum qui de tout temps fut grandement apprécié. Sans parler du temple de Salomon, tout entier construit avec ce bois odorant, on lit dans Vitruve que de son temps, c'est-à-dire au premier siècle de notre ère, on se servait d'une huile extraite du cèdre pour enduire les feuilles de papyrus qui se trouvaient ainsi parfumées et préservées des insectes. Le cèdre entrait dans la foule d'aromates qu'employaient les Égyptiens pour embaumer leurs morts.

C'est le cèdre de Virginie, et non comme on le croit généralement le cèdre du Liban, qu'on emploie dans la fabrication des parfums. A la distillation et par 45 kilogrammes, il donne 790 grammes d'huile essentielle. La teinture s'obtient par la macération du bois dans l'esprit de vin rectifié. L'huile s'emploie surtout pour parfumer les savons; la teinture, mêlée à l'esprit de rose, pour les mouchoirs; la poudre, dans la confection des sachets.

Le Santal appartient à la famille des *santalacées* et habite les régions tempérées de l'un et l'autre hémisphère. On le cultive dans l'île de Timor. Par la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distillation, on retire de 50 kilogrammes 930 grammes d'une huile couleur paille foncée. Dissoute dans l'alcool, cette huile produit un extrait qui entre dans la composition d'une foule de bouquets vendus par les parfumeurs.

Le Sassafras, de la famille des *Laurinées*, croît dans la Virginie, la Floride et au Brésil. Le bois et l'écorce de sa racine ont l'arome du fenouil uni à une odeur de camphre. A la distillation ils produisent une huile volatile, plus pesante que l'eau, incolore d'abord, mais se colorant plus tard en jaune, et qui exposée au froid laisse déposer des cristaux volumineux nommés sassafrol = $C^{10}H^5O^2$. La teinture de bois de sassafras est beaucoup employée — surtout en Allemagne — dans la fabrication des cosmétiques.

Nous nommerons parmi les parfums tirés des écorces, ceux de cannelle, de casse, de cascarille, cédrat, bergamote, citron, orange.

La Cannelle n'est autre chose que l'écorce du laurier cinnamome, de la famille des *Laurinées;* il croît à Ceylan et dans les colonies intertropicales. L'écorce séparée de son épiderme est récoltée par incision sur les rameaux âgés de plus de quatre ans. Sa couleur est blonde, sa saveur est chaude, aromatique et sucrée; son odeur est suave. Les parfumeurs emploient l'écorce et l'huile qui s'obtient par la distillation dans la composition de quelques pastilles, des poudres dentifrices, des sachets; ils la font entrer dans la composition où le girofle est employé.

Le Laurier cassia, également de la famille des *laurinées* et qui croît au Malabar, à la Cochinchine, en Chine et dans les îles de la Sonde, fournit la cannelle commune; l'essence qu'on en extrait s'appelle *essence de casse*, on l'emploie surtout pour parfumer les savons.

Tandis que l'essence de cannelle de Ceylan se vend de 15 à 20 francs les 30 grammes, l'essence de casse ne vaut que 40 francs les 1,000 grammes.

L'essence de cannelle pure peut être considérée comme un hydrure de cinnamyle = $C^{18}H^8O^2 = C^{18}H^7O^2H$, que les oxydants énergiques transforment en acide cynnamique et plus tard en essence d'amandes amères et acide benzoïque.

La Cascarille est extraite d'une plante de la famille des *euphorbiacées*. Originaire de l'Amérique du Sud, son écorce entre dans la composition de la frangipane.

Le Cédrat est extrait de l'écorce du fruit de cédratier, arbre de la famille des *Hesperidées* qu'Alexandre trouva spontané en Perse et en Médie et que Virgile a fidèlement décrit sous le nom de *pomme de Médie*. Le cédrat est extrait par expression; il entre dans plusieurs produits de la parfumerie. 50 grammes d'huile essentielle de cédrat dans 50 centilitres d'alcool donnent l'extrait de cédrat.

La Bergamote est extraite également par expression de l'écorce du fruit du bergamotier, qui appartient également à la famille des *Hespéridées*. Mêlée à l'esprit de vin rectifié dans la proportion d'environ 50 grammes de bergamote par litre, elle donne l'extrait de bergamote. Comme toutes les essences, sauf celles de rose et de giroflée, elle doit être tenue dans un endroit obscur; la lumière, et principalement les rayons du soleil, en altèrent promptement l'odeur.

Le Citronnier, qui est le principal genre de la famille des *Hespéridées* et dont les fleurs donnent par distillation une espèce de néroli, produit par distillation aussi ou par macération de ses zestes l'essence de *citron*. Cette essence incolore et légèrement jaune est composée d'hydrogène et de carbone = $C^{10}H^8$; sa densité est de 0,840, la densité de sa vapeur 4,84 à 4,82.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Orange. — Nous avons déjà fait connaître cette propriété singulière de l'oranger de donner trois parfums différents, parfaitement distincts, suivant qu'on traite les feuilles et les petits fruits de cet arbuste, ou ses fleurs, ou l'écorce. C'est de l'écorce, et en opérant par expression ou par distillation, que les parfumeurs obtiennent l'essence d'orange, plus souvent appelée *essence de Portugal*. Cette essence forme l'élément principal des préparations étiquettées sous les noms d'*eau de Portugal* et d'*eau de Lisbonne*.

Les fruits dont on extrait des parfums sont ceux de l'amandier, de l'anis, de l'aneth, du carvi, du fenouil, du muscadier, du piment.

L'Huile essentielle d'*amandes amères*, qui entre dans un très-grand nombre de produits fabriqués par les parfumeurs, entre autres dans le savon, le cold cream, la bandoline, certaines pâtes, etc., est extraite du fruit de l'*amandier amer*, arbre indigène de l'Afrique et cultivé aujourd'hui dans toute l'Europe tempérée. Cette huile s'obtient par expression. Le tourteau que fournit le pressoir est arrosé d'eau et de sel, et ainsi délayé il est distillé, ou bien étendu sur un tamis à travers les mailles duquel on fait passer un courant de vapeur. Quatorze kilogrammes de tourteau donnent environ soixante grammes d'huile essentielle qui, étendue dans l'esprit de vin, en proportion de dix grammes d'huile pour un litre d'alcool, produit le délicat parfum que chacun connaît. L'essence pure d'amandes amères peut être représentée par $C^{14}\,H^{6}\,o^{2}$. Au contact de l'air elle se transforme en acide benzoïque d'après l'équation suivante :

$$\underset{\text{Essence d'amandes amères.}}{C^{14}\,H^{6}} + o^{2} = \underset{\text{Acide benzoïque.}}{C^{14}\,H^{5}\,o^{3}\,H\,o}$$

On fabrique une huile artificielle d'amandes amères, appelée *Mirbane*, avec le benzole ou benzine, produit extrait de l'huile de goudron. On trouvera plus loin quelques détails sur les parfums artificiels.

L'essence d'Anis s'obtient par la distillation des fruits de l'anis de la famille des *ombelliferes*, plante spontanée en Grèce et en Égypte, et cultivée dans d'autres contrées. Cette huile volatile est blanche d'abord, puis jaune, d'une saveur sucrée, d'une odeur très-forte et se congèle à la température de 10 degrés centigrades. On distingue dans le commerce les anis du Midi, de Russie, d'Allemagne et d'Espagne. Ce dernier anis qui vient d'Alicante est surtout recherché.

L'Anis étoilé ou Badiane est un arbrisseau de Chine, toujours vert, dont le fruit se compose de capsules ligneuses, verticillées sur une seule série ; nommé anis étoilé à cause de sa forme et de son odeur ; on extrait de ses fruits une essence qui possède une huile essentielle semblable en effet à celle de l'anis, mais de beaucoup plus délicate.

L'Aneth appartient comme l'anis à la famille des *ombelliferes* : il croît spontanément dans l'Orient. On obtient l'essence d'aneth en soumettant à la distillation son fruit préalablement écrasé dans l'eau.

Le Carvi et le Fenouil appartiennent également à la famille des *ombelliferes*. Le carvi est une plante très-commune qu'on rencontre dans les prés et les pâturages de presque toute l'Europe. L'huile fournie par la distillation des fruits de cette plante donne deux essences : le *carvène* = $C^{10}\,H^{8}$ et le *carvol* = $C^{20}\,H^{14}\,O^{2}$.

Le fruit du *fenouil* donne à la distillation une essence de composition analogue. Cette plante croît spontanément parmi les moissons de l'Europe centrale

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et on la cultive dans tous les jardins. Comme le carvi il est, surtout à cause de son prix de revient, très-peu élevé; beaucoup employé par les parfumeurs.

Le Muscadier, de la famille des *myristicacées*, est un bel arbre des Moluques, introduit dans nos colonies de Bourbon et de l'île de France, puis propagé en Amérique. C'est une des substances odorantes ayant la plus grande importance commerciale. Le produit des muscades aux Moluques a été calculé de 272,000 à 317,000 kilogrammes par an, dont une moitié passe en Égypte.

La noix de muscade pulvérisée s'emploie dans la composition des poudres pour les sachets ; sous le pressoir elle fournit une matière grasse qui, combinée avec l'alcool, produit le savon nommé « bandana, » enfin on obtient par la distillation une essence qui entre dans une foule de produits, entre autres la frangipane.

D'après Cloez, l'huile essentielle de muscade peut être obtenue par la distillation au contact de l'eau, ou par le sulfure de carbone et la distillation; l'huile brute est un produit complexe qui commence à bouillir vers 168°, température qui se maintient longtemps pour s'élever plus tard jusqu'à 210°.

L'essence rectifiée est liquide, incolore et ne se concrète pas à — 18° ; elle bout à 166°, dévie le point de polarisation des rayons lumineux vers la gauche ; son pouvoir rotatoire est égal à — 13°,5, elle peut être représentée par $C^{20} H^{16}$, représentant 4 volumes.

L'huile concrète de muscade obtenue par expression, ou *beurre de muscade*, est préparée sur les lieux de production, c'est-à-dire aux îles Moluques, Sanda et à Cayenne, et se présente sous la forme de pains carrés, longs, enveloppés de feuilles de palmier, solides, onctueux, friables, jaune pâle ou jaune marbré de rouge, d'une odeur forte de muscade; il arrive quelquefois qu'on en a retiré l'essence par distillation, ou qu'on y a ajouté des corps gras inodores.

Le Piment de la Jamaïque est aussi nommé piment des Anglais, poivre de la Jamaïque, et piment *toute espèce* parce que le péricarde de ce fruit réunit la saveur et l'odeur de la cannelle, de la muscade et du girofle. Ce piment est le fruit desséché, avant sa maturité, de l'*Eugenia pimenta*, de la famille des *myrtacées*, arbre toujours vert, que l'on cultive dans les Antilles où il forme des promenades publiques. On obtient le principe odorant de ce fruit, en le distillant avec de l'eau; on en retire une huile essentielle. 100 kilogrammes de piment donnent 6 kilogrammes d'essence. 100 grammes d'essence mêlés dans 5 litres d'esprit de vin rectifié forment l'extrait de piment, qui rentre surtout dans la fabrication des bouquets.

Les plantes, dont les graines recèlent un parfum, sont, parmi les principales, la vanille, l'ambrette et le tonkin.

La Vanille, de la famille des *orchidées*, que l'on cultive dans les terres d'Europe, habite les rivages maritimes de la Colombie et de la Guyane; elle grimpe le long des rochers, enfonce ses racines adventives dans leurs fissures et dans les mousses qui recouvrent l'écorce des arbres voisins. C'est sa gousse ou fruit qui contient l'huile volatile d'odeur si suave que tout le monde connaît, et en plus de l'acide benzoïque que l'on trouve cristallisé en aiguilles : de là le nom de *vanille givrée*.

L'extrait de vanille se prépare en faisant macérer durant un mois dans l'alcool rectifié des gousses de vanille fendues en leur longueur et coupées en petits morceaux. Proportions : 286 grammes de gousses de vanille dans 4l,55 d'alcool. La vanille givrée, dite encore *vanille légitime*, est la plus estimée; on en compte de deux autres sortes dans le commerce : la vanille bâtarde, non givrée, et le vanillon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Ambrette s'extrait de la graine d'un arbrisseau de la famille des *malvacées*, Cet arbrisseau, qui croît spontanément dans l'Inde, est cultivé en Égypte et aux Antilles. L'ambrette pulvérisée a une odeur musquée très-prononcée; on s'en sert dans la confection des sachets.

On entend par Fèves de Tonkin ou de *Tonka* ou de *Coumara* la graine d'une légumineuse : le *dipterix odorata*. Son parfum est celui du foin fraîchement coupé. Pulvérisée, elle entre dans la composition des sachets; macérée durant un mois dans les proportions de : fèves de Tonkin 450 grammes, alcool rectifié 4l,55, elle donne une teinture qui a beaucoup de force. L'emploi de cette teinture est très-répandu sous le nom d'*essence de foin coupé*, dont on a pu remarquer de très-beaux échantillons, surtout dans la section anglaise.

La fève tonka renferme entre ses lobes la *coumarine* ($C^{18}H^6O^6$), principe cristallisable en aiguilles ou en prismes, volatil, fusible et d'une odeur aromatique.

Parmi les plantes à odeur de fève tonka et dans lesquelles on a également constaté la présence de la coumarine, nous signalerons un *orchis* exposé dans la section algérienne, et qui certainement pourrait être utilisé en parfumerie à cause de son odeur très-prononcé de fève tonka.

Parmi les racines qui renferment des principes odorants nous devons noter celles de l'iris, du vétiver, du glaïeul et du soumboul.

L'Iris de Florence, de la famille des *iridées*, possède un rhizome d'une belle couleur blanche et d'une odeur qui rappelle le parfum de la violette. C'est à cause de cette qualité qu'on en fait un grand usage en parfumerie. Pulvérisée, la racine d'iris entre dans la composition des sachets, des poudres dentifrices, des bouquets, entre autres dans celui dit du *Jockey-Club*. La teinture ou extrait d'iris s'obtient en faisant macérer durant un mois environ la racine d'iris concassée dans l'alcool rectifié. L'essence liquide d'iris n'avait jamais été obtenue jusqu'ici; il n'existait, sous ce nom, qu'une composition plus ou moins habilement déguisée, rappelant plus ou moins bien le parfum de la plante. En traitant la racine d'iris, on y a découvert deux produits qui, séparés, ont donné une *essence liquide d'iris* et une autre substance à laquelle a été donnée le nom de *beurre d'iris*.

Ces deux produits, récemment découverts et qu'on a vus pour la première fois à l'Exposition, et qui sans doute seront bientôt largement mis à profit par la parfumerie parisienne, paraissent être d'un emploi avantageux dans les corps gras, pour parfumer soit les pommades soit les savons.

Le Vétiver, nommé aussi *kus-kus*, est la racine fibreuse d'une plante de la famille des *graminées*, qui croît dans l'Inde. Le vétiver se vend en paquets pour parfumer le linge. Pulvérisé, il entre dans la composition des sachets. A l'état d'extrait il sert à la confection d'un grand nombre de bouquets.

Pour obtenir un extrait de vétiver, faites macérer 2 kilogrammes de racine coupée menue dans 4 litres 50 centilitres d'alcool rectifié. Filtrez après quatre jours.

Un extrait plus fort s'obtient en faisant dissoudre 60 grammes d'huile de vétiver dans 4 litres 50 centilitres d'alcool rectifié.

50 kilogrammes de vétiver donnent par la distillation 450 grammes d'huile essentielle.

La racine *glaïeul*, ou *acore vraie*, produit par la distillation une huile que les parfumeurs emploient beaucoup dans la confection des savons et des pommades et aussi pour faire des extraits qui, comme ceux de l'iris et du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vétiver, entrent dans la composition des bouquets. 50 kilogrammes de racines de glaïeul produisent 500 grammes d'huile. Quand on se sert d'huile de glaïeul, il faut, pour en dissimuler l'origine, y joindre d'autres essences.

Nous n'avons pas, tant s'en faut, parlé de toutes les plantes qui renferment un principe odorant, point même de toutes celles qui sont employées par les parfumeurs. Nous avons voulu noter seulement les matières premières tirées du règne végétal qui sont les plus fréquemment employées dans la fabrication des parfums, des odeurs et des cosmétiques, sans oublier, surtout, celles dont les propriétés odorantes ont été mises à profit en ces dix dernières années.

De même pour les matières premières tirées du règne animal, nous ne mentionnerons que les principales en notant brièvement leur histoire, leur géographie, leurs affinités, etc. Ces matières premières sont le musc, la civette, l'ambre gris et le castoreum.

Le Musc est surtout remarquable par la diffusibilité et la persistance de son odeur. Entre toutes c'est celle que recueillent le plus facilement et gardent le plus longtemps les objets placés, non à son contact, mais simplement dans son voisinage. On assure que, après plus d'un demi-siècle, le cabinet de l'impératrice Joséphine, à la Malmaison, a conservé l'odeur du musc, celle que préférait la voluptueuse créole.

Le musc est une sécrétion animale: on le trouve dans les follicules excrétoires du mâle d'un mammifère ruminant appelé le daim musqué, lequel habite les montagnes qui du nord de l'Inde pénètrent dans la Sibérie et le Thibet. Le musc du Thibet est plus estimé que celui de la Sibérie. Le petit sac (poche en langage commercial) dans lequel le daim garde le musc rappelle le gésier plein d'un gallinacé, il est placé près de l'ombilic, ne se trouve que chez les adultes mâles. Le produit moyen de la précieuse substance est par animal de 28 grammes.

On trouve dans le commerce trois espèces de musc : le musc Kabardin ou musc de Sibérie, lequel se débite en poches et qui se vend 10 francs les 28 grammes ; le musc d'Anam (au sud du Thibet) qui s'expédie aussi en poches, mais renfermées par nombre de deux cents dans des boîtes en fer blanc ; il se vend de 30 à 35 francs les 28 grammes ; enfin le musc de Tonkin le plus estimé, quoique le plus frelaté, et qui se vend de 35 à 50 francs les 28 grammes.

Le musc qu'on emploie, mais rarement aujourd'hui en thérapeutique, sert surtout à parfumer les savons et les sachets ; son extrait sert à fixer les autres parfums et à donner de la durée aux essences volatiles.

La Civette, qu'on emploie comme le musc, surtout pour fixer les autres parfums, est comme lui une sécrétion animale : on l'extrait d'une poche que porte près de l'anus un mammifère digitigrade carnassier, la *viverra civetta*. La civette, qui habite les contrées les plus chaudes de l'Afrique, est, en Abyssinie, élevée *en captivité* et entretenue avec soin afin de recueillir le parfum qu'elle sécrète. Une civette bien nourrie de viande, d'œufs, de poissons, d'oiseau peut donner par semaine environ 5 grammes de cette substance.

On apporte aussi de la civette de Calicut et de Janera sur l'Euphrate, et on l'extrait encore de deux autres animaux : l'un c'est le *vivera ibetha* qui vit aux îles Moluques et aux Philippines ; l'autre a été décrit sous le nom de *viverra basse* par La Peyronie.

La civette sert, à l'état d'extrait surtout, à fixer quand on mélange des essences volatiles (5 à 6 centilitres par litre). S'il s'agit de parfumer quelque objet le simple voisinage suffit ; le contact immédiat fait du parfum une odeur désagréable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Ambre *gris*, qui se dégage des cassolettes pour parfumer si agréablement l'atmosphère, dont on imprègne les peaux d'Espagne, le papier à lettre; qui sert à aromatiser les sachets, a une origine inconnue, mystérieuse. Cependant on croit généralement aujourd'hui que cette substance est une sorte de calcul intestinal rejeté par un mammifère cétacé : le cachalot. Robert Boyle le considère, lui, comme substance végétale; le capitaine Incklanda dit que ce n'est autre chose que les excréments de la baleine; d'autres ont prétendu qu'on le rencontre dans les intestins des poissons les plus voraces. Quoi qu'il en soit, on le trouve sur les côtes de l'Amérique, du Brésil, de la Chine, du Japon; on le recueille sur les rivages de Sumatra et de Madagascar, on le trouve encore sur les côtes de l'Irlande par blocs qui pèsent parfois jusqu'à 2 kilogr.

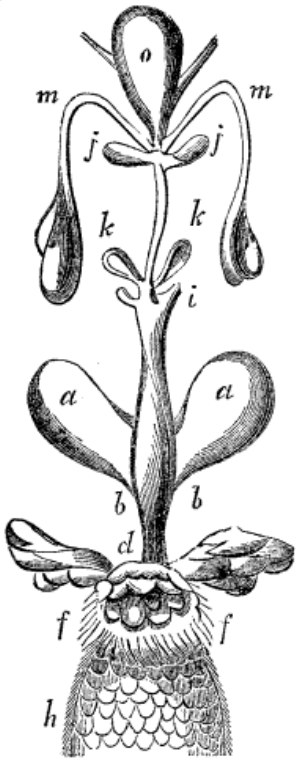


Fig. 1.— *a a*, glande du castoreum; *b b*, leurs orifices dans le canal préputial; *d* ouverture du canal préputial; *e e* glandes anales; *f f*, leurs orifices; *h* portion de la queue; *i*, prostave enfermée; *k k*, glandes de Cowper; *j j*, vesicules seminales; *m m*, canaux déférents; *o* vessie.

Le Castoreum (fig. 1), dont le parfum est moins goûté, moins à la mode que ceux dont nous venons de parler, est comme la civette et le musc une sécrétion animale : il est retiré d'un mammifère rongeur, le castor fiber, qui habite le Canada et la Sibérie où il vit dans des terriers aux bords des rivières.

M. Guibourt, remarque l'un des annotateurs du livre de M. Piesse, a émis cette opinion déjà reconnue exacte dans un grand nombre de circonstances : c'est qu'il existe toujours une relation entre l'odeur que présentent les excrétions et les sécrétions des animaux avec les aliments dont ils se nourrissent. C'est ainsi qu'il a vu que le castoreum du Canada possédait une odeur térébenthinée, parce que le castor se nourrit surtout de conifères si communs en Amérique, tandis que le castor de Russie ou de Sibérie fournit le castoreum de ce nom, caractérisé par l'odeur de cuir de Russie ou d'écorce de bouleau qui sert tout à la fois à nourrir les castors et à tanner les cuirs.

Comme la civette et le musc, le castoreum s'emploie surtout quand on veut fixer des essences volatiles, mais, comme pour eux, avec grande réserve : 32 gr. par litre de tout autre parfum.

Disons, entre parenthèse et une fois pour toutes, qu'en écrivant ce travail nous n'avons pas eu la prétention de composer un traité *ex professo* de parfumerie. Le nombre de pages qui nous est réservé dans ce recueil n'y suffirait pas. Aussi avons-nous été forcément incomplet dans cette dernière partie : une histoire naturelle des parfums animaux demanderait de plus grands développements. Il nous reste maintenant à dire quelques mots des parfums artificiels, encore aujourd'hui peu connus, fort restreints, mais dont le nombre ne tardera sans doute pas à augmenter, grâce aux progrès de la chimie.

Les parfums artificiels, dont nous avons déjà dit un mot dans l'énumération que nous venons de faire, semblent, en effet, en un temps plus ou moins éloigné, devoir occuper une place importante dans l'art de la parfumerie. Jusqu'à présent, les parfums artificiels exploités en grand, industriellement, ne sont pas fort nombreux, mais, il ne faut pas l'oublier, la voie est ouverte et il est permis de penser que la chimie ne tardera pas à accomplir, sous ce rapport, de nouveaux prodiges.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'arome des fruits, fraises, ananas, bananes, coings, etc., ne sont pas autre chose que des éthers propylique, acétique, propionique, butyrique, valérique, etc.

L'essence de pommes est un éther composé d'alcool amylique, à odeur infecte, et d'acide valérianique d'une odeur peut-être plus repoussante encore. Les confiseurs, en Angleterre surtout, font un grand usage de ces essences pour aromatiser leurs produits, et en particulier leurs fameux *bonbons fondants* dont on fait en France une grande consommation.

Au moyen de la benzine, on fabrique de l'essence d'amandes amères.

Avec le phénol, on obtient à volonté les essences de reine des prés et de géranium, l'acide salicylique ou l'acide paraoxybenzoïque. Le premier de ces acides est susceptible de se voir changé en huile de wintergreen et le second en vanille.

L'essence de reine des prés peut être transformée en coumarine qui, comme nous l'avons dit plus haut, constitue le principe aromatique de la fève tonka.

Le girofle, la créosote, l'assa fœtida deviennent, entre les mains du chimiste, le givre de vanille.

Par le mélange de l'essence d'amandes amères et du givre de vanille, on obtient le parfum de l'héliotrope.

Inversement, par voie analytique, on dédouble le parfum de l'héliotrope en essence d'amandes amères et en givre de vanille ; on ramène l'essence d'amandes ainsi que le givre de vanille à l'état de benzine, mais en passant, quant à ce qui concerne le givre de vanille, par l'acide protocatéchique et par le phénol.

La coumarine, les essences de gaulthérine et de reine des prés, se résolvent en acide salicyfique, puis en phénol et enfin en benzine.

L'essence de géranium devient elle aussi du phénol et en second lieu de la benzine.

Nous devons borner là nos citations, qui n'ont eu pour but que de montrer la voie ouverte par la chimie. dans la fabrication des parfums artificiels et qui, dans une conférence faite aux délégations ouvrières à l'Exposition universelle, inspirait à M. Sérullas la réflexion suivante :

« Dans un monde où tout est harmonie, où rien n'est arbitraire, où tout s'équilibre et s'enchaine, n'est-ce pas le cas de songer à cette belle parole d'un grand maître de la chimie contemporaine : Cercle éternel où tout s'agite et se transforme, mais où la matière ne fait que changer de place. »

Il nous paraît certain que quelques-uns des produits de qualité inférieure, exposés dans la section française aussi bien que dans les sections anglaise et américaine, renfermaient des parfums artificiels, mais nous nous garderons bien de les désigner. Comme nous venons de le dire, il nous suffit d'avoir indiqué ce nouveau progrès accompli en ces dernières années dans l'art de la parfumerie.

III. — Théorie des odeurs. — Volatilité et puissance des odeurs. — Action de la vapeur d'eau sur les essences. — Propriétés optiques des essences — Quantité d'essence fournie par chaque plante. — Température à laquelle les diverses essences bouillent et gèlent. — Avant d'en arriver à la manipulation des matières premières et à leur transformation en huiles, en extraits, en eaux....., il nous faut parler des règles fondamentales sur lesquelles reposent cette manipulation, cette transformation, poser les bases, pour ainsi dire, sur lesquelles s'appuie la science du parfumeur. Nous le ferons le plus simplement et le plus brièvement possible, autant que faire se pourra par tableau.

En voici un, celui des *degrés des volatilités des essences et de leur force rotative*. Il est entre tous utile aux parfumeurs, en ce qu'il leur sert de guide quand ils mélangent des parfums, pour marier, selon les cas, ceux qui sont d'une volatilité différente et ceux qui sont d'une volatilité égale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Volatilité en puissance des parfums.

Eau	1,0000	Géranium d'Espagne	0,0106
Essence de sureau	0,2850	Calamus	0,0069
Zeste de citron	0,2480	Lemom (serpolet)	0.0062
Zeste de Portugal	0,2270	Foin coupé	0,0039
Lavande anglaise	0,0620	Géranium français	0,0074
Lavande française	0,0610	Essence de roses de Turquie	0,0051
Bergamothe	0,0550		
Persil	0,0370	Essence de roses de France	0,0038
Petit grain	0,0330	Girofle	0,0035
Thym anglais	0,0220	Cèdre	0,0020
Lemongran	0,0170	Patchouly	0,0010

Ce tableau a été dressé, après de nombreuses expériences, par M. Piesse, à qui les parfumeurs doivent des observations non-seulement très-savantes, mais très-importantes industriellement; c'est lui qui a constaté, quant à la constitution chimique des essences, ce fait important : c'est que dans beaucoup de cas, l'essence obtenue des fleurs par la distillation n'est pas identique avec le parfum qui s'exhale des fleurs vivantes.

Action de la vapeur d'eau sur les essences. — La vapeur d'eau, dit-il, a sur l'essence une action chimique ; elle accroît la quantité primitive d'hydrogène et diminue la proportion normale d'oxygène en produisant de l'acide carbonique. La plupart du temps les essences fraîchement distillées reproduisent faiblement le parfum des fleurs desquelles elles sont extraites, et le rappellent mieux plus tard, grâce à l'influence oxydante de l'air.

Certaines essences, le néroli, par exemple, ne sentent jamais comme la fleur dont on les a tirées. Mais quand on procède par enfleurage, c'est-à-dire en faisant absorber l'odeur de la fleur d'oranger toute fraîche par un corps gras, puis en retirant de ce corps gras le principe odorant au moyen de l'alcool dont on le sépare ensuite, par la distillation, on obtient un néroli dont l'odeur est identiquement la même que celle de la fleur. On remarquera que par ce procédé on ne voit pas de vapeur d'eau intervenir et détruire l'essence.

Il est certain que le néroli ainsi obtenu reproduit la véritable odeur de la fleur d'oranger, tandis que celui qu'on obtient par la distillation a une odeur toute différente qui rappelle celle du poisson d'eau douce.

A ces observations très-curieuses, il faut ajouter la note suivante due à M. Chardin-Hadancourt : Les recherches très-intéressantes faites par plusieurs chimistes et notamment par MM. Blanche et Deville, etc., ont démontré que les essences formaient avec l'eau des combinaisons définies, tout en modifiant leurs propriétés physiques et plus spécialement leur odeur; mais il assure aussi que l'eau modifie chimiquement les essences : c'est ainsi que le néroli diffère complétement par ses propriétés et sa composition, non-seulement de l'essence de fleur d'oranger extraite des fleurs par l'enfleurage ou par le sulfure de carbone, mais encore de la même essence isolée de l'*eau distillée* de fleur d'oranger au moyen de l'éther; il faut donc établir une grande différence entre le *néroli* et l'essence de fleur d'oranger proprement dite, et il est probable que l'huile solide cristallisable extraite par Plisson du néroli et qu'il désignait sous le nom d'*auratte*, n'est autre chose qu'un hydrate. Enfin, il est constant que les essence exposées au contact de l'air s'oxydent et se résinifient.

La connaissance des *propriétés optiques des essences* est une des plus utiles pour le fabricant de parfumerie ; elle a fait l'objet particulier des études du docteur Gladstone et du Rév. Dale, et c'est d'après les résultats obtenus par ces savants, qu'on a pu dresser le tableau suivant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPRIÉTÉS OPTIQUES DES ESSENCES.

ESSENCES CRUES.	Poids spécifique à 15°,5.	INDICES DE RÉFRACTION. Temps.	A	D	H	ROTATION.
Anis	9852	10°5	1.5433	1.5566	1.6118	— 1°
Sassafras de Victoria	1.0425	14	1.5172	1.5274	1.5628	+ 7
Laurier	8808	18,5	1.4944	1.5022	1.5420	— 6
Bergamote	8825	22	1.4559	1.4625	1.4779 G	+ 23
— de Florence	8804	26,5	1.4547	1.4614	1.4760 G	+ 40
Écorce de bouleau	9005	8	1.4851	1.4921	1.5172	+ 38
Cajeput	9203	25,5	1.4561	1.4611	1.4778	0
Calamus	9388	10	1.4965	1.5031	1.5204 G	+ 43.5
— de Hambourg	9410	11	1.4843	1.4911	1.5144	+ 42 (?)
Carvi	8845	19	1.4601	1.4671	1.4886	+ 63
— de Hambourg (1re dist.)	9121	10	1.4829	1.4903	1.5142	»
— — (2e dist.)	8832	10,5	»	1.4784	»	»
Cascarille	8956	10	1.4844	1.4918	1.5158	+ 26
Casse	1.0297	19,5	1.5602	1.5748	1.6243 G	0
Cèdre	9622	23	1.4978	1.5035	1.5238	+ 3
Cédrat	8582	18	1.4671	1.4731	1.4952	+ 156
Citronelle	8908	21	1.4599	1.4639	1.4866	— 4
— de Penang	8847	15,5	1.4604	1.4665	1.4875	— 1
Girofle	1.0475	17	1.5213	1.5312	1.5666	— 4
Coriandre	8775	10	1.4592	1.4652	1.4805 G	+ 21 (?)
Cubèbe	9414	10	1.4953	1.5011	1.5160 G	»
Fenouil	8922	11,5	1.4764	1.4834	1.5072	+ 206
Sureau	8584	8,5	1.4686	1.4749	1.4965	+ 14,5
Eucalyptus amygdalinus	8812	13,5	1.4717	1.4788	1.5021	— 136
— huileuse	9322	13,5	1.4661	1.4718	1.4909	+ 4
Géranium de l'Inde	9043	21,5	1.4653	1.4714	1.4868 G	— 4
Lavande	8903	20	1.4586	1.4648	1.4862	— 20
Citron	8498	16,5	1.4667	1.4727	1.4946	+ 164
Andropogon	8932	24	»	1.4705	»	— 3 (?)
— de Penang	8766	13,5	1.4756	1.4837	1.5042	0
Melaleuca ericifolia	9030	9	1.4655	1.4712	1.4901	+ 26
— linarifolia	9016	9	1.4710	1.4772	1.4971	+ 11
Menthe	9342	19	1.4767	1.4840	1.5015 G	— 116
	9105	14,5	1.4756	1.4822	1.5027	— 13
Myrte	8911	14	1.4623	1.4680	1.4879	+ 21
Myrrhe	1.0189	7,5	1.5196	1.5278	1.5472 G	— 136
Néroli	8789	18	1.4614	1.4676	1.4875 G	+ 15
	8743	10	1.4673	1.4741	1.4871 F	+ 28
Muscade	8826	24	1.4644	1.4709	1.4934	+ 44
— de Penang	9069	16	1.4749	1.4818	1.5053	+ 9
Écorce d'orange	8569	20	1.4633	1.4699	1.4916	+ 32
— — de Florence	8864	20	1.4707	1.4774	1.4980	+ 216
Persil	9926	8,5	1.5068	1.5162	1.5417 G	— 9
Patchouly	9534	21	1.4990	1.5050	1.5194 G	»
— de Penang	9592	21	1.4980	1.5040	1.5183 G	— 120
— français	1.0119	14	1.5074	1.5132	1.5202 F	»
Menthe poivrée	9028	14,5	1.4612	1.4670	1.4854	— 72
— de Florence	9116	14	1.4628	1.4682	1.4867	— 44
Petit grain	8763	21	1.4536	1.4600	1.4808	+ 26
Rose	8912	25,5	1.4567	1.4627	1.4835	— 70
Romarin	9080	16	1.4632	1.4688	1.4867	+ 17
Bois de rose	9064	17	1.4843	1.4903	1.5113	— 16
— de Santal	9750	24	1.4959	1.5021	1.5227	— 50
Thym	8843	19	1.4695	1.4754	1.4909 G	»
Térébenthine	8727	13	1.4672	1.4732	1.4938	— 79
Verveine	8812	20	1.4701	1.4870	1.5059 G	— 6
Wintergreen (Gaulthérine)	1.1423	15	1.5163	1.5278	1.5737	+ 3
Absinthe	9722	18	1.4631	1.4688	1.4756 F	»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce tableau donne les propriétés physiques des essences crues ; leur poids spécifique à 15°,5, les indices de réfraction des raies A, D et H (ou G quand la teinte jaune du liquide empêchait de voir H) et leur pouvoir rotatoire du plan de polarisation. Cette dernière propriété est donnée par un tube de 0m,25 de long. Lorque pour une raison quelconque il a fallu employer un tube plus court, la réduction a été faite. Ainsi, l'essence de fenouil (aneth) a été réellement observée dans un tube de 0m,125, où elle a donné 103° de rotation à droite, mais elle a été inscrite comme donnant 206°. La même longueur d'une solution composée de poids égaux de sucre de canne et d'eau donne une rotation de 105°. On a pris note de la température dans toutes les dernières observations de cette nature ; mais elle n'a pas été inscrite parce que cela aurait nécessité une autre colonne, et une différence de quelques degrés semble n'amener qu'un changement peu appréciable dans le pouvoir rotatoire des essences qui ont fait l'objet de l'expérience.

M. Piesse a fait suivre ce tableau de quelques remarques : on voit, dit-il, par ce tableau que le poids spécifique de ces essences crues ne varie pas sensiblement, étant la plupart de 0,9. L'indice de réfraction pour le plus grand nombre tombe pour A entre 1,45 et 1,5, tandis que la longueur du spectre, qui est la différence entre les indices de réfraction de H et A ou $u_H - u_A$, est généralement d'environ 0,023. Mais les essences de persil, de sassafras, de myrrhe, de wintergreen, de girofle, d'anis et de casse se montrent plus réfringentes, plus dispersives et en même temps spécifiquement plus pesantes. L'essence de cajeput a moins d'action qu'aucune autre sur les rayons de la lumière.

NOMS DES ESSENCES.		Température.	Densités.	Pouvoir rotatoire.	Indice de réfraction
Essence	d'amandes amères	+ 12°	1.059	$(a)j$ = 0	1.550
	d'aspic pure	+ 12	»	= + 3.30	»
	de bergamote	+ 12	0.866	= + 18.45	1.468
	de camomille	+ 12	0.881	= + 48.80	1.462
	de cannelle de Chine	+ 12	1.064	= 0	1.593
	de cannelle de Ceylan	+ 12	1.033	»	1.563
	de carvi	+ 12	0.916	+ 87.33	1.493
	de cédrat	+ 12	0.855	+ 88.88	1.478
	de citron	+ 12	0.851	+ 87.05	1.479
	de copahu	+ 12	»	— 17.33	»
	de fenouil	+ 12	0.984	+ 8.13	1.553
	de genièvre	+ 12	0.879	— 14.79	1.495
	de girofle	+ 12	1.342	= 0	1.061
	de lavande	+ 12	0.886	— 21.20	1.467
	de menthe poivrée anglaise	»	0.904	— 34.29	1.469
	— — française	»		— 14.30	
	— — pouliot	»	»	+ 25.07	»
	de muscades	»	0.874	+ 34.28	1.483
	de néroli	»	»	+ 10.25	»
	d'oranger (fleurs de Paris)	»	0.887	»	1.482
	— — du midi)	»	0.878	»	1.478
	d'orange	»	0.847	»	1.477
	de petits grains	»	»	+ 20.47	»
	de Portugal	»	»	+ 105.20	»
	de romarin	»	0.896	14.67	1.475
	de santal citrin	»	0.975	— 24.30	1.514
	de sassafras	+ 12	1.087	+ 2.45	1.541
	de sauge	»	0.890	— 8.93	1.475
	de térébenthine	»	0.867	— 43.50	1.476
	de thym	»	0.890	— 11.23	1.483

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La colonne de polarisation circulaire, au contraire, révèle les plus grandes différences entre ces essences dans le degré de la direction de la rotation ; mais je doute qu'on puisse se fier beaucoup à ce caractère pour distinguer les essences, car on a trouvé que la rotation de différents échantillons de la même essence varie considérablement, non-seulement à l'état cru mais quand on a opéré sur les hydrocarbures purs.

Néanmoins, il se peut que quelques-uns de ces caractères puissent servir à découvrir les mélanges frauduleux d'essences. Ainsi une addition d'essence de térébenthine aurait, dans presque tous les cas, l'effet de diminuer la pesanteur spécifique et de contracter le spectre. D'autre part l'essence de bergamote s'use à une faible réfraction, plus faible assurément que les mélanges que l'on vend souvent sous son nom. L'indice de réfraction du D a été exprès compris dans le tableau ci-dessus, parce que cette raie peut toujours être obtenue de la lumière du jour, ou, plus commodément encore, de la flamme de l'alcool salé. Le premier constructeur d'instruments venu pourrait aisément imaginer un appareil simple pour éprouver aussi la réfraction des échantillons d'essences.

Ces essences crues ont été soumises à la distillation fractionnée afin d'en séparer les principes constituants. Les hydrocarbures ainsi rectifiés avaient encore été purifiés par une distillation réitérée avec du sodium. Le métal alcalin se combine généralement avec les essences oxydées pour former une substance résineuse non volatile ; mais il est impossible de dire qu'il en résulte jamais un nouvel hydrocarbure. Quelques-uns de ces composés contenant de l'oxygène, par exemple ceux des différentes espèces de melaleuca, peuvent être distillées avec du sodium sans subir aucun changement.

Un professeur de l'École de pharmacie, M. Buignet, a dirigé ses expériences vers le même objet, et les chiffres qu'il a obtenus diffèrent sensiblement de ceux qui constituent le tableau précédent. Cela tient sans aucun doute au plus ou moins de pureté des produits employés par les deux expérimentateurs. Il faut remarquer en outre que les résultats obtenus par M. Buignet l'ont été pour toutes les opérations à A, 13°.

Le professeur de l'École de pharmacie a étendu ses expériences aux huiles fixes, qui sont d'une importance capitale dans la fabrication de la parfumerie. Aussi croyons-nous devoir mentionner ici les résultats qu'il a obtenus :

NOMS DES HUILES.		Densités.	Indices de réfraction à +22° pour le rayon vert.	Pouvoir rotatoire à +45° pour le rayon rouge.
Huile.	d'amandes	0.918 + 15	1.471	(a) r = 0.00
	d'amandes amères	»	»	0
	du ben	»	»	0
	de colza	0.913	1.475	»
	de farine	0.922	»	0
	de foie de morue blonde	0.928	»	0
	— — blanche	0.920	1.481	0
	de raie	0.928	1.486	— 0.20
	de squale	»	1.481	— 0.20
	de lin	0 939	1.481	»
	de moutarde noire	0.917	»	0
	de navette	0.912	1.475	0
	de noix	0.928	1.477	0
	de noisettes	0.924	1.470	0
	d'olives	0.919	1.470	0
	de pavots	0.924	1.479	0
	de poissons	»	1.474	0
	de ricin	0.969	1.481	+ 3.63

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une seule huile fixe, l'huile de ricin, a donc un pouvoir rotatoire ; chez toutes les autres il est nul : il importe de connaître ce fait, car il met à l'abri de certaines fraudes. Les essences, au contraire, possèdent presque toutes un pouvoir rotatoire.

Aux tableaux qui précèdent nous devons en joindre deux autres qui sont d'un intérêt capital : en effet, le premier indique la quantité d'essence ou huile essentielle fournie par chaque plante ; le second indique la température à laquelle les diverses essences bouillent et gèlent. Ce dernier est extrait du *Laboratoire des merveilles chimiques*.

Quantités d'essence ou huile essentielle fournie pour chaque plante.

	Quantités de plantes kilog.	Essences fournies gr.
Écorce d'orange	5	312
Marjolaine sèche	10	93.50
— fraîche	50	93.50
Menthe poivrée fraîche	50	93.50 à 123.50
— sèche	10	74.90 à 99.60
Origan sec	10	50.20 à 74.90
Thym sec	10	30.80 à 46.30
Calamus aromaticus	10	74.90 à 99.80
Anis	10	224.90 à 299.50
Carvi d'Allemagne	10	399.60
Girofle	1	150.73
Cannelle	10	74.90
Cassis	10	89
Bois de cèdre	1	93.81
Macis	1	93.81 à 123.62
Muscade	1	93.81 à 123.62
Mélisse fraîche	25	25.50 à 38.50
Pain d'amandes amères	5	22.05
Racines d'iris	50	446
Feuilles de géranium	50	56
Fleurs de lavande	50	836.50 à 892
Feuilles de myrthe	50	139.50
Patchouly	50	780.50
Roses de Provence	50	83.50 à 111
Bois de Santal	50	836.50
Vétiver ou racine de kus-kus	50	418

Température à laquelle les diverses essences bouillent et gèlent.

L'huile fixe d'amandes ne bout pas à	+ 349
L'essence de patchouly bout à	+ 268
— vétiver	+ 287
— bois de santal	+ 288
— bois de cèdre	+ 264
— lavande anglaise bout à	+ 246
L'essence de schœnante	+ 227
— rose de Turquie pure	+ 222
L'essence de géranium d'Espagne	+ 221
L'essence de géranium indien	+ 216
— gaulthérine	+ 204
— amandes amères	+ 180
— bergamote pure	+ 188
— carvi d'Allemagne	+ 176
— écorce de citron	+ 174
L'essence d'écorce d'orange	+ 174
— lavande française	+ 82
La cire blanche fond à	+ 66
Le camphre se vaporise à	+ 63
Le spermaceti fond à	+ 44
La paraffine A	+ 39
La paraffine B	+ 32
L'essence de roses d'Italie gèle à	+ 16,7
— roses de Turquie	+ 14,5
— géranium, néroli, giroflé déposant des cristaux à	— 19
L'essence de santal, cèdre, schœnanthe se prennent en gelée	— 20,5
L'essence de bergamote gèle à	— 24,5
— canelle est encore liquide à	— 25

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Passons maintenant aux procédés employés pour extraire des matières premières que nous avons énumérées les parfums qu'elles renferment.

IV. — **Procédés de fabrication. — Appareils : enfleurage ou absorption par la méthode dite pneumatique par l'éther et le sulfure de carbone, expression, distillation, macération. — Procédés de coloration.** — Lorsqu'on place entre les feuillets d'un livre, entre les plis du linge ou seulement dans un tiroir, et sans contact immédiat avec ces objets, une branche de thym, par exemple, ou quelques feuilles de lavande, ou même des fleurs aux émanations moins pénétrantes, ces fleurs imprègnent ces objets de leur parfum. Si avec ses doigts on frotte une feuille d'absinthe ou de menthe, les doigts recueillent et gardent longtemps l'odeur de la menthe ou de l'absinthe. Cette propriété qu'ont les plantes de communiquer par leur contact et même par leur seul voisinage les odeurs que recèlent, soit leurs racines (vétiver), soit leurs feuilles (menthe), soit leurs fleurs (rose), soit leur écorce (cannelle), a dû servir de point de départ à la chimie des parfums ; c'est elle qui a donné l'idée de l'opération la plus simple en même temps que la plus importante de la parfumerie, l'enfleurage.

Enfleurage ou absorption. — Ce procédé était exclusivement en usage autrefois chez les Provençaux pour la fabrication des pommades et des huiles. Il est encore aujourd'hui employé par beaucoup de personnes dans sa simplicité primitive. Il consiste à laisser séjourner les fleurs sur des plaques de verre enduites de graisse des deux côtés. Les plaques sont soutenues par des châssis et empilées les unes sur les autres. Il faut renouveler les fleurs tous les jours, et cela tant que dure la saison, c'est à-dire de huit jours à deux mois et même trois mois.

S'il s'agit de fabriquer des huiles, on se sert d'un cadre garni de fil de fer au lieu d'un châssis de verre ; sur ces cadres on étend des morceaux de toile imbibés d'huile d'olive, et sur ces morceaux de toile on place la couche de fleurs. Les cadres étagés les uns sur les autres sont ensuite posés sous une presse à écrou de laquelle sort, après une forte pression, l'huile parfumée ; il va sans dire que, comme pour les pommades, il faut renouveler tous les jours et longtemps.

Ce procédé primitif est, avons-nous dit, encore en usage dans un grand nombre d'usines de Provence, et il est quelques maisons, celles de MM. Pilar, Herman, etc., qui possèdent jusqu'à mille cadres ; il présente pourtant de très-graves inconvénients : la main-d'œuvre est difficile, il exige un temps très-long, ne représente pas seulement une grande dépense d'argent, mais il peut encore permettre à la graisse de rancir. M. Piver a inventé une méthode plus simple et de beaucoup plus rapide, on l'appelle :

Enfleurage par la méthode pneumatique. — En voici le détail, ainsi que la description de l'appareil employé, d'après M. Turgan. L'appareil de M. Piver (fig. 2) se compose d'un coffre à deux cavités communiquant entre elles et haut de trois mètres environ sur deux de large ; des claies en toile métallique recouvrent les fleurs ; entre chaque claie, une lame de verre ou de cuivre argenté, fixée d'un seul côté, mais libre sur les trois bords, reçoit la graisse, non plus comme autrefois étalée horizontalement, mais exprimée en cylindres excessivement fins, au moyen d'une presse qui la force à passer au travers d'une plaque criblée de petits trous. Deux soufflets, combinés de manière à ce que l'un se lève quand l'autre se baisse, établissent un courant permanent qui passe et repasse de haut en bas et de bas en haut, de chaque côté du diaphragme qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partage le coffre et force ainsi l'air contenu et non renouvelé à saturer les graisses, qui sont bientôt suffisamment parfumées. La rapidité de ce procédé supprime encore les inconvénients causés autrefois par la fermentation des fleurs au contact des matières animales, fermentation qui détruisait les parfums, colorait les graisses et faisait souvent manquer l'opération. Le nouvel appareil peut servir également pour parfumer les poudres ainsi que les huiles.

Tout ingénieux qu'ils soient, ces procédés ne sont pas parfaits, surtout aujourd'hui que les produits du parfumeur se transportent dans toutes les parties du monde et souvent sous des contrées excessivement chaudes. Aussi a-t-on cherché à remplacer l'axonge par d'autres substances qui, tout en étant d'un prix moins élevé, mettraient à l'abri de toute altération les fleurs et leurs aromes. On a eu recours, dans ce but, à la paraffine, à la glycérine et enfin à la vaseline.

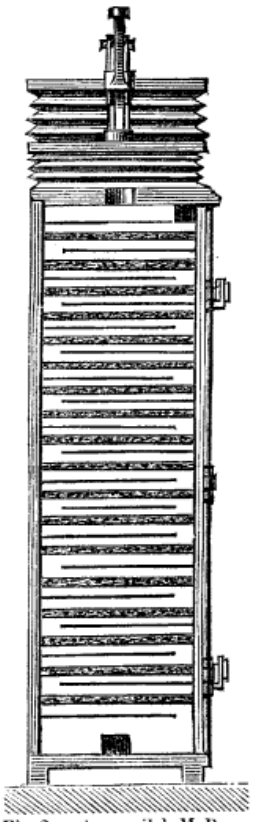


Fig. 2. — Appareil de M. Piver pour l'enfleurage.

La Paraffine, qui a servi en dernier lieu à mettre à l'abri de l'air et de l'humidité les fleurs destinées à être traitées loin des pays de production ou bien après la cueillette, est un carbure d'hydrogène, blanc, cristallin, dur, de nature grasse; il est fusible à 43° centigrades, soluble dans l'éther, l'huile de térébenthine, le naphte, etc. On rencontre la paraffine parmi les produits de la distillation du goudron végétal, et c'est de là qu'on l'a tout d'abord retirée; mais aujourd'hui on l'obtient des pétroles américains et de l'Inde en telle abondance que son prix ne dépasse que rarement 2 fr. 50 le kilogramme.

Pour faire disparaître toute la paraffine des extraits odorants qu'elle a permis de préparer, on recommande de frapper ces produits avec un mélange réfrigérant, de manière à faire déposer toute la *stéaroptérie* des fleurs.

M. Eugène Rimmel a proposé de conserver les fleurs odorantes dans de la glycérine concentrée et inodore, se basant sur ce que ce produit a sur la paraffine l'avantage de ne pas être solide et de se présenter sous forme d'un sirop sirupeux.

On sait que la glycérine est un *alcool triatomique* que l'on obtient aujourd'hui en grand comme produit accessoire de la fabrication des bougies. Nous croyons que ce procédé présente, lui aussi, de nombreux inconvénients.

La Vaseline ou Cosmoline, qui a fait son apparition à l'Exposition universelle dans les sections française et américaine, est un corps onctueux, solide à la température ordinaire, fusible à 35 degrés, à peu près incolore ou blanc selon qu'il est plus ou moins bien purifié. La vaseline est molle, absolument neutre, inattaquable par les acides concentrés, non saponifiable et enfin, qualité précieuse pour le parfumeur, incapable de rancir. La composition de la vaseline la rapproche de l'hydrure d'hexadécylène ($C^{34}H^{32}$), ou autres polymères de l'acétylène.

Extraite des résidus de pétrole la vaseline présente, comme on le voit, de grandes analogies, par son mode actuel d'extraction, par sa constitution chimique et ses propriétés, avec la paraffine; par sa consistance elle diffère peu de la glycérine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Depuis quelques années on s'en sert couramment, aux États-Unis, pour le pansement des plaies. Sa cohésion, sa viscosité lui donnent des propriétés isolantes et antiseptiques incontestables.

Les avis sont partagés relativement aux services que cette substance peut rendre à la parfumerie. Ce qui nous paraît certain, c'est qu'on donne facilement à la vaseline le parfum de l'orange, de la casse, de la violette et de la rose parce que ces fleurs peuvent se traiter à chaud, mais il n'en est pas de même d'un très-grand nombre d'autres fleurs. En outre, lorsqu'on reprend par l'alcool la vaseline enfleurée, pour lui enlever les parties odorantes, on observe que l'extrait alcoolique perd rapidement toute son odeur. Ce fait se produirait même au bout d'un mois.

En somme, l'emploi de la vaseline dans l'enfleurage nous semble devoir être beaucoup plus limité qu'on ne l'avait cru tout d'abord.

Procédé par l'éther et le sulfure de carbone. — Ce procédé, qui date de 1857, a été inventé par M. Millon, puis perfectionné et appliqué industriellement par M. Piver. Il se compose de trois opérations successives : 1° dissolution du parfum, que l'on obtient en faisant passer le sulfure de carbone sur les fleurs placées dans un percolateur; 2° distillation à basse température du liquide obtenu pour en chasser la cire mêlée au corps odorant; 3° évaporation dans un vase chauffé au bain-marie des dernières traces du dissolvant.

Ce dissolvant est l'éther, ou le chloroforme, ou le sulfure de carbone, ou encore l'éther de pétrole. M. Piver a appliqué ce procédé à la récolte de parfums contenus dans les fleurs d'héliotrope, couvrant trois arpents de terrain; il obtint ainsi 61 kilogrammes de parfum pur au prix de revient de 500 francs le kilogramme. 4 grammes suffisent à parfumer 1 kilogramme de pommade.

Expression. — Ce procédé, dont le vocable porte avec lui sa définition, n'est pas autre que celui déjà décrit et qu'on emploie quand il s'agit de la fabrication des huiles. Il va sans dire qu'on n'y a recours que pour les plantes très-riches en huile volatile ou essentielle, pour les zestes de certains fruits par exemple (orange, citron).

Distillation. — C'est, de toutes les opérations de la parfumerie, celle qui est la plus fréquemment pratiquée, et l'une des plus importantes. Chez beaucoup de parfumeurs on se sert encore aujourd'hui des mêmes appareils qu'autrefois. Parmi ceux exposés à nouveau ou avantageusement modifiés, nous n'en avons remarqué qu'un seul qui mérite une mention particulière, à cause des avantages réels qu'il paraît offrir, c'est celui construit sur les plans de MM. Rigaud et Dussart. Mais avant d'indiquer ces avantages et d'en présenter le dessin, disons quelques procédés universellement employés en nous aidant, pour ce faire, des lumières du savant parfumeur anglais.

La plante, dit M. Piesse, ou partie de la plante qui contient le principe odorant, est mise dans un vase de fer, de cuivre ou de verre, pouvant contenir de cinq à quatre-vingt-dix litres, et couverte d'eau. A ce vase est adapté un couvercle bombé en forme de dôme, avec un tube en spirale comme un tire-bouchon ; ce tube plonge dans un seau et en ressort comme la cannelle d'un baril. On fait bouillir l'eau dans l'alambic, c'est le nom de l'appareil; n'ayant pas d'autre issue, la vapeur passe nécessairement à travers le tube recourbé, et comme ce tube est entouré d'eau froide dans le seau, elle s'y condense avant d'arriver au robinet. L'huile volatile, c'est-à-dire le parfum, se dégage avec la vapeur et se liquifie en même temps. Les liquides ainsi extraits, après quelque temps de repos, se séparent en deux portions ; on les isole ensuite définitivement au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyen d'un entonnoir dans la partie la plus étroite duquel est un robinet d'arrêt.

C'est par ce procédé que sont extraites la plupart des huiles volatiles. Quelquefois au lieu d'eau, on verse sur les substances odorantes de l'alcool ou esprit de vin rectifié ; à la distillation l'essence se dissout dans l'alcool et sort avec lui. Mais ce procédé est aujourd'hui presque abandonné ; on trouve plus avantageux d'extraire d'abord l'essence à l'eau et de la dissoudre ensuite dans l'es-

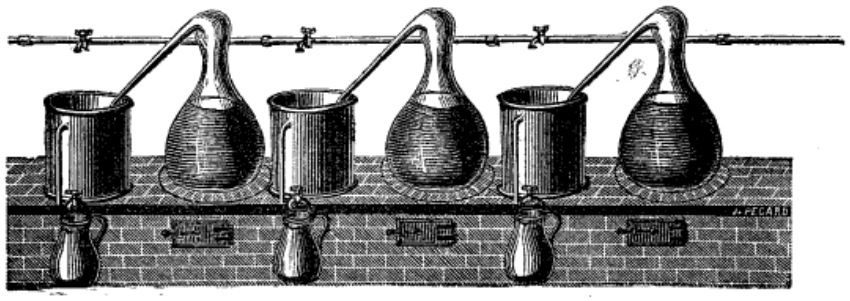


Fig. 3. — Alambic français.

prit de vin. La température peu élevée à laquelle l'alcool entre en ébullition occasionne une grande perte d'essence, la chaleur n'étant pas suffisante pour la dégager de la plante particulièrement quand on agit sur des graines ou sur d'autres corps durs, comme les clous de girofle ou le carvi.

L'appareil de M. Louis Herman, de Cannes, se compose de trois alambics, placés l'un à côté de l'autre (fig. 3). L'eau employée pour tenir les serpentins froids est fournie par les sources qui descendant des hauteurs voisines d'Estrelles, arrosent en abondance toutes les parties de l'établissement. Sous ce rapport M. Pilar, de Grasse, n'est pas moins favorisé. Les fabriques françaises chauffent leurs alambics par l'action directe du feu, procédé qui peut donner aux produits distillés une odeur empyreumatique ou de brûlé. Mais à Londres, dans toutes les parfumeries bien organisées de Bond-Street, les alambics sont chauffés avec de la vapeur fournie par une chaudière sous une pression d'environ une atmosphère.

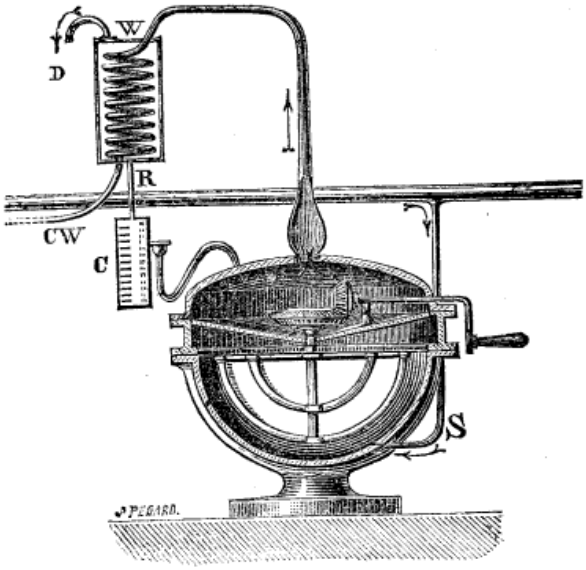


Fig. 4. — Alambic à siphon continu.

La fig. 4 représente le modèle d'un alambic de beaucoup préférable au précédent ; il est employé par la maison Drest, Heyvtood and Sarron, dont les essences et huiles essentielles ont une réputation méritée.

L'appareil entier repose sur un pied massif. En examinant la coupe on verra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la cucurbite est double; un espace vide existe entre la coque intérieure et la coque extérieure, appelée en termes du métier « chemise. »

La vapeur sort d'une chaudière au moyen du tuyau en S. L'alambic se sépare en deux parties principales, savoir : le chapiteau et la cucurbite; quand on s'en sert, on les réunit solidement l'un à l'autre avec des vis, comme on le voit dans la fig. 4. Dans la partie supérieure du chapiteau est fixé le *rouser* (sorte de spatule transversale), double traverse courbée pour s'adapter à la banine, et à laquelle est attachée une chaîne pour racler le fond de la cucurbite. Le bout est mis en mouvement par un ouvrier qui tourne la manivelle extérieure en communication au moyen de l'axe, avec les roues d'engrenage dans l'intérieur de l'alambic.

Supposons l'alambic chargé, par exemple, de 100 kilogrammes de clous de girofle. On remplit à peu près la cucurbite d'eau, le chapiteau est ensuite vissé. La vapeur introduite dans la chemise, l'eau et les clous entrent bientôt en ébullition dans l'alambic. On les agite bien ensemble, l'huile des clous se dégage et est entraînée par la vapeur qui se forme en haut du tuyau S O; elle est bientôt condensée dans le réfrigérant, elle s'échappe par le tuyau R et tombe dans le réservoir C.

Là, l'essence et l'eau se séparent d'elles-mêmes; la première tombe au fond du vase, tandis que la seconde monte à la surface. Aussitôt que l'eau atteint le robinet de décharge, elle passe dans le siphon et de là dans l'alambic. Toute simple que soit cette ingénieuse application du siphon, c'est elle qui fait tout le mérite de ce genre d'alambic. C'est en effet au moyen de ce siphon que la même eau qui est sortie de l'alambic sous forme de vapeur retourne incessamment dans la cucurbite. Les tuyaux D, W amènent de l'eau froide d'un réservoir extérieur au réfrigérant, tandis que les tuyaux C W livrent passage à l'eau produite par la condensation qui a lieu dans le serpentin.

Lorsque l'huile dégagée des substances qui la fournissent est plus légère que l'eau, il est évident que le robinet inférieur du réservoir doit alimenter le siphon à la place du robinet supérieur.

Il est presque inutile de dire que le siphon doit, dans le premier cas, être rempli d'eau, afin d'empêcher qu'aucune vapeur odorante ne s'échappe de l'alambic par cet orifice. La pression de la vapeur au dedans n'est pas alors suffisante pour vaincre le poids de la petite colonne d'eau contenue dans le siphon. Cependant les odeurs les plus délicates, *le recherché*, comme on dit à Paris, ne pouvant s'obtenir de cette manière, on a recours au procédé de macération.

M. Chardin-Hadancourt ayant remarqué que certaines essences s'obtiennent plus facilement par un courant de vapeur que par ébullition, emploie deux sortes d'alambic suivant le corps dont il veut extraire les essences : 1° un alambic de forme sphérique dans lequel arrive un jet de vapeur sous pression de 4 à 5 kilog.; 2° un alambic à double fond supportant la pression de 6 kilogr.

On a remplacé avec avantage le serpentin par un réfrigérant composé de deux feuilles de cuivre étamées et séparées l'une de l'autre de 20 millimètres, lequel est contenu dans une bâche en tôle de 20 centimètres d'épaisseur remplie d'eau froide. Enfin pour recharger les eaux condensées dans l'alambic, il a utilisé le principe de l'entraînement des liquides par la vapeur sous pression au moyen de deux cônes opposés.

L'appareil récemment construit sur les plans de MM. Rigaud et Dussart, dont nous avons dit quelques mots au commencement de ce chapitre, diffère entièrement de ceux dont nous venons de parler, en ce que la vapeur sèche arrive directement au milieu des substances à distiller. En outre, la température

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'y maintient toujours très-élevée. La fig. 5 en montre aisément le mécanisme et le fonctionnement.

D'après les inventeurs, et également aussi d'après ce que nous avons pu voir, les essences obtenues par ce nouveau procédé de ventilation sont non-seulement en plus grande quantité, mais encore plus fines. Avec lui, on n'a jamais à craindre l'odeur empyreumatique que donnent les autres appareils.

Les rendements en seraient énormes, à tel point que l'essence d'iris, dont la valeur était jusqu'à ce jour de 3,000 francs le kilog., peut actuellement être livrée au commerce à 700 fr.

Les graines d'ambrette, les fèves tonka, la racine de somboul ont été traitées par ce même procédé et ont donné de fort beaux produits.

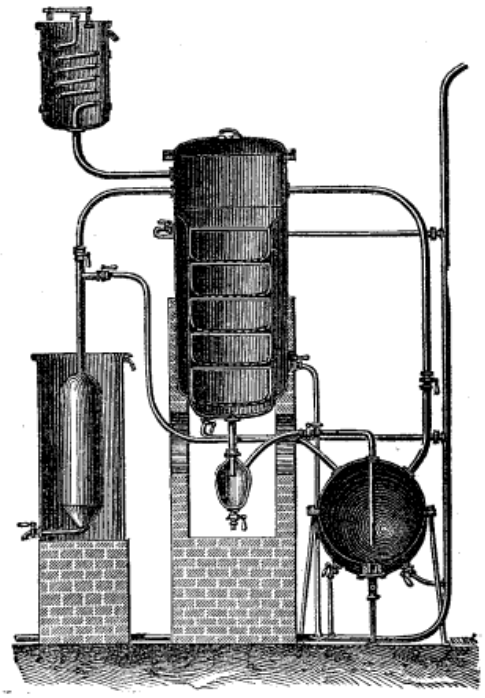


Fig. 5. — Appareil de MM. Rigaut et Dussart.

La distillation, soit qu'on la considère au point de vue de la préparation des essences ou sous celui des eaux distillées, mérite toute l'attention des distillateurs ; en général, elle doit être pratiquée à la vapeur, mais il est des cas où le contact immédiat de l'eau est indispensable (amandes amères, laurier-cerise), dans d'autres circonstances elle pourrait être faite indistinctement à feu nu ou à la vapeur d'eau ; mais la première peut être préférable.

Le choix des eaux n'est pas indifférent ; il faut choisir celles qui sont parfaitement neutres et éviter l'emploi de celles qui sont riches en sels.

Les eaux distillées et les essences doivent être conservées à l'abri du contact de l'air et de la lumière dans des vases en verre ou en cuivre bien étamé, car ces produits ne tardent pas à s'acidifier, et ils attaquent alors les métaux. Pour recueillir les essences, on se sert le plus souvent d'un vase de forme particulière que l'on nomme *récipient florentin*, il y en a de plusieurs formes. Mais tous sont basés sur ce même principe, qui consiste à opérer la séparation de deux liquides de densité différente pendant la distillation.

Disons encore que dans certaines circonstances (cannelle, girofle, sassafras) on ajoute du sel marin à l'eau pour élever son point d'ébullition.

Enfin nous devons ajouter que lorsque les produits de la distillation sont solidifiables à une basse température, il ne faut pas refroidir le serpentin et le laisser s'échauffer ; c'est ce que l'on pratique pour l'essence d'anis.

Macération. — Ce procédé repose sur une affinité singulière que la graisse a pour l'essence des fleurs, sur la propriété qu'elle a de s'imprégner, de se saturer de leur parfum au point de les en épuiser. On y a recours pour obtenir les parfums délicats, le recherché, ainsi que nous disions tout à l'heure (rose, acacia, oranger), et on emploie la graisse de mouton ou de bœuf et mêlée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec de la graisse de porc, les unes et les autres préalablement clarifiées. Ces graisses étant fondues au bain-marie, on jette dans la bassine qui les contient les fleurs dont on veut leur communiquer le parfum. Quand les fleurs sont épuisées, après une moyenne de vingt-quatre heures, on les retire en faisant fondre la graisse et on remet de nouvelles fleurs, et l'opération se renouvelle ainsi durant environ 15 jours.

Le même procédé est employé pour obtenir les huiles aux parfums délicats (réséda, violette), celles que l'on désigne sous le nom d'huiles antiques. Dans ce cas la graisse est remplacée par l'huile d'olive.

Le procédé de la macération, que l'on pourrait appeler aussi procédé par infusion ou procédé par saturation, présente d'assez graves *desirata :* les fleurs

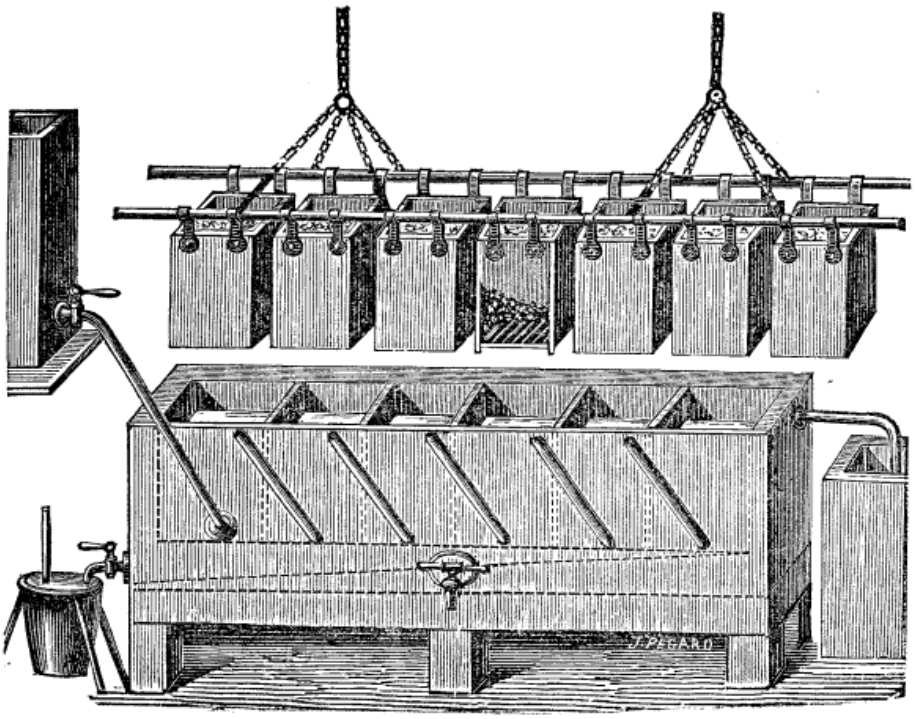


Fig. 6. — Saturateur rationnel.

étant soumises à la chaleur ne communiquent pas seulement leur parfum au liquide avec lequel ils sont en contact, mais elles lui cèdent aussi les principes solubles et colorants qu'elles renferment ; or la présence de ces principes et en outre le passage si souvent renouvelé de l'état liquide à l'état solide et de l'état solide à l'état liquide, peuvent finalement altérer la matière animale, décomposer le parfum, rancir la graisse.

C'est pour obvier à ces inconvénients que M. Piver a inventé le saturateur rationnel que nous représentons (fig. 6). Cet appareil, dit M. Turgan, permet de parfumer en un seul jour 500 kilogrammes de graisse contenue dans sept compartiments, d'où elle déborde par un trop plein qui l'amène de l'un dans l'autre par leur fond ; la graisse ou les huiles chauffées au bain-marie sont maintenues liquides en marchant assez rapidement de gauche à droite, du compartiment n° 1 au compartiment n° 7. Des caisses en toile métallique contien-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nent les fleurs et suivent une marche inverse de celle du liquide qu'on veut saturer ; chaque panier passe d'abord dans le n° 7 et sort du premier complétement dépouillé de parfum. Cette marche inverse permet de tout recueillir ; en effet, la graisse du compartiment n° 1 étant absolument vierge s'empare avidement des dernières traces, tandis que celle du n° 7 déjà saturée, dissout très-bien le parfum en excès des fleurs fraîches, et ne retiendrait pas les dernières traces des pétales épuisées. Quand on veut reprendre aux matières grasses, aux huiles surtout les parfums recueillis par l'enfleurage on se sert d'un autre appareil inventé par M. Piver et qui, au moyen d'un double mouvement agite les huiles et l'alcool mélangé, jusqu'à ce que ce dernier ait enlevé tout le parfum (fig. 7).

A propos de ces diverses opérations, il ne faut pas oublier ce que nous avons dit plus haut, page 138, de la paraffine, de la glycérine et de la vaseline, précisément proposées pour remplacer les autres corps gras et en particulier la graisse.

Procédés de coloration. — L'art du parfumeur ne consiste pas seulement à préparer des pommades, des eaux odoriférantes, des pastilles du sérail, etc., il faut encore que ces diverses préparations plaisent à la vue, comme elles doivent plaire à l'odorat ; de là, l'emploi des couleurs.

La première condition à observer, la plus essentielle entre toutes, c'est le choix de couleurs inoffensives, ne pouvant porter atteinte à la santé et n'ayant aucune action sur la peau. Une autre condition, de moindre importance, il est vrai, mais ayant toutefois sa valeur au point de vue du goût, chose si essentielle quand il s'agit de parfumerie, comme de toute chose de luxe, c'est de choisir une couleur s'harmonisant avec la base, le nom du produit vendu ou l'usage auquel ce produit est affecté. Ainsi ce serait commettre une véritable hérésie que de ne point donner la couleur verte au savon au suc de laitue.

Nous allons analyser ici les indications que le savant parfumeur de Londres, déjà cité par nous, donne sur les différents procédés de coloration employés en parfumerie.

Vert. — On colore l'alcool en vert en y faisant infuser les feuilles sèches de presque toutes les plantes ; les feuilles d'épinard, de sauge, de foin, séchées au soleil ou artificiellement avec un courant d'air chaud et mises dans l'esprit-de-vin, lui donneront plusieurs belles nuances de vert. L'extrait de violette ou de cassis quand il est frais est d'un vert sombre. On peut teindre les huiles et pommades en vert de la manière suivante : on met des feuilles d'épinard ou de noyer dans le corps où se dissout la matière verte colorante des plantes appelée chlorophyle. Quand les feuilles ont donné tout ce qu'elles pouvaient donner de couleur, on tire le corps gras à clair et on y met de nouvelles feuilles jusqu'à ce que celles-ci soient épaissies à leur tour. L'opération étant répétée plusieurs fois avec le même corps gras, il retient la matière colorante en dissolution et devient d'un beau vert foncé.

Jaune. — Le safran, l'huile de palme et le curcuma sont les principales substances employées par les parfumeurs pour teindre en jaune.

Il est difficile de teindre les huiles autrement qu'en rouge et en pourpre ; nous ne connaissons rien qui les colore artificiellement en jaune.

Rouge, rose, violet, mauve. — Toutes ces nuances peuvent être étudiées ensemble puisqu'on les tire toutes d'une seule et même source : l'aniline.

L'alcool reçoit des différentes sortes d'anilines toutes les nuances que peut désirer le parfumeur. Les huiles, les graisses, la cire, le spermaceti, se teignent aisément en rouge avec la racine de l'*anchusa tinctoria*, appelée vulgairement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

orcanete. Pour colorer l'huile, on met un kilogramme ou deux de racine d'orcanete concassée dans un vase qui puisse être mis dans l'eau chaude. On couvre ensuite la racine, soit avec de l'huile d'olive, soit avec de l'huile d'amande que l'on tient chaude pendant plusieurs jours. Au bout de ce temps, on passe l'huile et on la met en bouteille sous le nom de teinture rouge. Cette teinture rouge peut toujours être employée pour donner aux huiles et pommades toutes les nuances, depuis le rose jusqu'au cramoisi.

Rouge brun. — La racine de ratanhia est ce qui donne le mieux cette couleur à l'alcool. On obtient encore un beau rouge brun dans l'alcool en faisant une teinture de bois de santal rouge. Le bois de cèdre lui donne aussi une belle

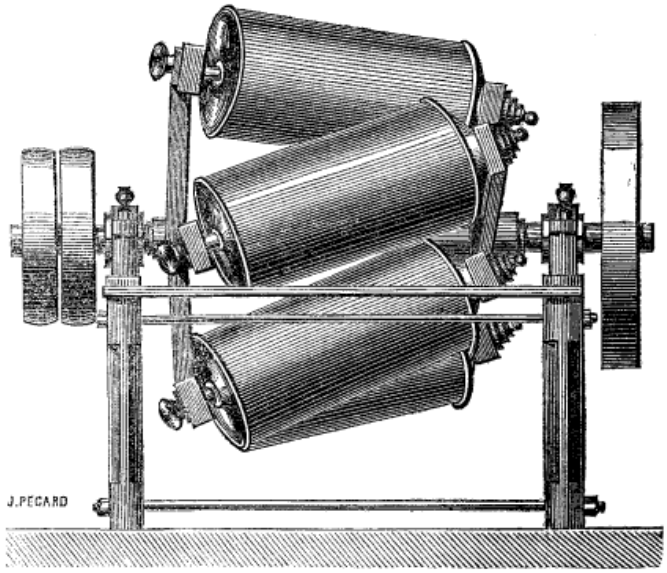


Fig. 7. — Agitateur.

couleur rouge. Les parfumeurs français l'emploient volontiers pour colorer les dentifrices liquides.

Brun. — La cassonade ou la mélasse cuites dans un vase de fer jusqu'au moment de brûler, et dissoutes dans de l'eau de chaux, constituent ce que les parfumeurs appellent teinture brune. Cette teinture convient pour donner au savon et aux eaux pour la chevelure toutes les nuances désirées; mais comme elle n'est soluble, ni dans les corps gras, ni dans l'esprit-de-vin, elle ne les colore pas.

Noir. — Il n'y a pas de noir véritablement soluble dans l'eau, ni dans l'alcool. Mais l'encre de Chine reste en suspension plus longtemps qu'aucune autre substance. On ne peut colorer économiquement la graisse et le savon en noir qu'avec du noir de fumée, d'abord broyé dans l'huile et ensuite ajouté à la graisse ou au savon en quantité suffisante pour donner la nuance voulue.

Avant de terminer ce travail, donnons sur les matières premières quelques renseignements commerciaux. Chacun (et surtout le fabricant de parfumerie) comprendra non-seulement l'intérêt, mais aussi l'importance du tableau suivant, dressé par deux de nos grands parfumeurs, Chardin-Hadancourt et Massignon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Documents commerciaux.

SUBSTANCES.	DOUANE. Tarif conventionnel.	DOUANE. Tarif général.	PRIX ET RENSEIGNEMENTS DIVERS.
Acacia.			
Amandes amande.	. . . . .	3	1f.50 à 2f.25 le kil.
Amandes huile . .	3f 00c le k.	3	2f.25 à 2f.50; octroi, Paris, 0f.47 le kil.
Amandes essence.	1 00	6	60 à 100 fr.; octroi, Paris, 0f.02 le kil.
Ambre gris.	2 00	2	Le prix est très-cher depuis quelques années, 3,000 à 4,000 fr. le lit.; il y a vingt ans on le payait 500 à 600 fr.
Ambrette. (graine).	. . . . .	. . . . .	Prix moyen : 3 à 4 fr. le kil., quelquefois même 6 fr.
Ananas.			
Aneth. essence. .	0 80 le k.	. . . . .	130 à 150 fr. le kil.
Aneth. semence .	. . . . .	. . . . .	110 à 120 fr. les 100 kil., peu employé en parfumerie.
Anis. semence .	2 00	4	70 à 100 fr. les 100 kil.
Anis. .	. . . . .	5 entr.	
Anis. essence. .	1 00	6	25 à 30 fr. le kil., suivant l'origine. L'essence de Russie, moins estimée que celle de France, est cependant supérieure à celle d'Allemagne.
Aspic. (essence) . .	0 80 le k.	. . . . .	Depuis 4 fr. jusqu'à 7 et 8 fr., suivant qualité et récolte.
Badiane (essence) .	6 00 le k. d. c.	. . . . .	Varie de 20 à 28 fr. le kil.
Baume du Pérou. . .	. . . . .	. . . . .	15 à 20 fr. le kil.; octroi, 12 fr. l'hectol.
Baume de Tolu. . . .	. . . . .	. . . . .	6 à 40 fr. le kil., devenu très-rare.
Baume de la Mecque. (v. Mecque) .			
Baume de Storax, (v. Storax).			
Benjoin.	. . . . .	. . . . .	Benjoin de Siam, 16 à 20 fr.; benjoin de Sumatra, 6 à 10 fr. On en trouve même à 3 et 4 fr. le kil.; mais il sont le shyrax.
Bergamote (ess.). .	1 00 le k. d. c.	. . . . .	Prix ordinaire, 36 à 40 fr.
Bois de rose (ess.).	. . . . .	. . . . .	120 à 150 fr. le kil.
Camphre.			
Cannelle écorce .	2 00		
Cannelle	2 10 entrepôt.		
Cannelle essence.	. . . . .	6	15 à 30 fr. le kil. de Chine; 300 à 500 fr. le kil. de Ceyla.
Carvi . semence .	4f 00c le k.	4	
Carvi . essence. .	1 00	6	
Cascarille.			
Castoreum	2 00 le k. d. c.		
Cédrat (essence) . .	1 00	. . . . .	30 à 35 fr. le kil.
Cèdre (essence). . .	0 80	. . . . .	40 à 50 fr. le kil.
Chèvrefeuille.			
Citron (essence) . .	1 00 le k.	. . . . .	26 à 30 fr. le kil., suivant l'abondance de la récolte en Sicile, seul lieu de production.
Citronnelle (ess.). .	. . . . .	. . . . .	6 à 10 fr. le kil.
Civette.	200 100 k. d. c.	. . . . .	500 à 800 fr. le kil.
Concombre (pom.).	. . . . .	. . . . .	4 à 5 fr. le kil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUBSTANCES.	DOUANE. Tarif conventionnel.	DOUANE. Tarif général.	PRIX ET RENSEIGNEMENTS DIVERS.
Églantine.			
Fenouil (essence). .	6f 00 le k.		12 à 15 fr. le kil.
Frangipane.			
Gaultherine (ess.)..	0 80 le k.		60 à 80 le kil.
Géranium			60 à 100 fr., en Algérie; 150 à 160, en France; 20 à 30 fr., dans l'Inde.
Girofle clous	2 40		Vaut 5 à 6 fr.; devenus rares depuis le cyclone qui a ravagé Zanzibar.
Girofle essence	1 00		25 à 40 fr. le kil., essence anglaise; 40 à 45 fr. le kil., essence française.
Giroflée.			
Glaïeul.			
Gommes à odeur de citron.			
Hediosmia.			
Héliotrope.			
Horenia.			
Hyraceum.			
Hysope (essence). .	0 80		150 à 200 fr. le kil., peu employée.
Iris			1 fr. le kil., les fleurs de Florence, belles, blanches, bien nourries.
Jasmin			Les huiles et pommades se vendent de 7 à 15 fr. le kil., suivant le degré de parfum (soit la quantité de fleurs employées pour les parfums).
Jonquille			Même observation que pour le jasmin.
Laurier cerise (es.)	0 80		70 à 80 fr. le kil.
Laurier noble (es.)	0 80		75 à 100 fr. le kil.
Lavande (essence).	0 80		8 à 18 fr. le kil., suivant qualité et abondance de récolte.
Lilas.			
Linion (v. citron)			
Lis.			
Macis essence	6 00 le k. d. c		150 à 200 fr. le kil.
Macis écorce.			
Magnolia.			
Marjolaine (ess.). .	0 80		20 à 60 fr. le kil., suivant la provenance.
Mecque (baume de la)			60 fr. le kil., il est fort rare de le trouver pur.
Mélisse (v. citronnelle)	0 80 le k.		
Menthe poivrée (ess)	0 80		150 à 180 fr. le kil., celle anglaise; 40 à 50 fr., celle d'Amérique, moins estimée; celle de France, bien soignée, vaut celle d'Angleterre.
Mirbane (nitro-benzine)			10 à 20 fr. le kil., suivant qu'elle est plus ou moins bien préparée, incolore.
Musc	200 100 k. d. c.		1,200 à 1,800 fr. le kil., suivant qualité et provenance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUBSTANCES.	DOUANE. Tarif conventionnel.	DOUANE. Tarif général.	PRIX ET RENSEIGNEMENTS DIVERS.
Muscade { noix.	6f 00 le k. d. c.	. . . . .	120 à 130 fr. le kil.
Muscade { essence.	6 00 le k.	. . . . .	18 à 25 fr. le kil.
Muscade { beurre.			
Myrrhe.			
Narcisse.			
Néroli.	4 80 le k. d. c.	. . . . .	Le néroli portugal, 200 fr. le kil. ; le néroli bigarade, plus estimé, vaut 400 à 500 fr. le kil.
Œillet.			
Oliban.			
Orange (essence). .	1 60 le k. d. c.	. . . . .	20 à 25 fr. le kil., prix variant, suivant l'abondance des fruits en Sicile, seul lieu de production.
Palme (huile concrète).	. . . . .	. . . . .	14 à 180 fr. les 100 kil.
Patchouly { feuille .	. . . . .	. . . . .	140 à 600 fr. les 100 kil., suivant qu'il est plus ou moins chargé de bois.
Patchouly { essence.	. . . . .	. . . . .	200 fr. le kil., est souvent mélangée d'essence de copana et alors d'un prix moindre.
Pérou (baume du).			
Piment { essence. .	0 80	. . . . .	150 fr. le kil., peu employée en parfumerie.
Piment { engrais.			
Pois de senteur .			
Réséda	. . . . .	. . . . .	Même observation que pour le jasmin.
Pomarin (essence).	0 80	. . . . .	4 à 10 fr. le kil., suivant provenance et qualité.
Rose (essence) . . .	40 00	. . . . .	900 à 1,200 fr. le kil., suivant le degré de pureté; 1,800 à 2,000 fr. le kil., celle de France, odeur plus suave, mais peu employée, vu le prix élevé.
Rue (essence)	0 80	. . . . .	Employée en pharmacie.
Santal. { bois.			
Santal. { essence. .	0 80	. . . . .	100 à 150 fr. le kil., suivant la qualité.
Sassafras { bois.			
Sassafras { essence.	6 00 le k.	. . . . .	20 à 25 fr. le kil.
Sauge (essence) . .	0 80	. . . . .	40 à 50 fr. le kil., très-rare depuis quelques années, peu employée.
Schœnanthe.			
Seringa.			
Spica-Nord.			
Storax	. . . . .	. . . . .	Calamite, 9 à 12 fr. le kil.; en pains, 5 à 6 fr. le kil.
Styrax liquide. . . .	. . . . .	. . . . .	Vaut ordinairement 2 à 3 fr. le kil., mais quelquefois a valu jusqu'à 6 fr.
Sumboul	. . . . .	. . . . .	4 à 5 fr. le kil. ; cette racine vient de Russie ; elle est peu employée.
Sureau (eau distillée).	. . . . .	. . . . .	1f.50 le litre.
Thym (essence). . .	0 80	. . . . .	8 à 15 fr., suivant le degré de pureté; il est rare de la trouver sans mélange de térébenthine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SUBSTANCES.	DOUANE. Tarif conventionnel.	DOUANE. Tarif général.	PRIX ET RENSEIGNEMENTS DIVERS.
Tolu (v. baume.)			
Tonka (fèves de). .	3f 00 le k. d. c.	. . . . .	10 à 12 fr. le kil., suivant quelles sont givrées; elles sont plus estimées et ont plus de parfum.
Toute espèce.			
Tubéreuse.	. . . . .	. . . . .	Même observation que pour le jasmin.
Vanille (en gousse)	. . . . .	. . . . .	Vaut ordinairement de 100 à 200 fr. le kilog. Les prix sont depuis quelques années très-bas à cause de l'extension de cette culture à Bourbon et à Maurice.
Verveine des Indes (essence)	0 80	. . . . .	50 fr. le kil., prix moyen.
Vétiver (enracines).	. . . . .	. . . . .	2 à 3 fr. le kil. Quand cet article devient rare, le prix s'élève quelquefois à 6 fr. et même au-dessus.
Violette.	. . . . .	. . . . .	Huile et pommade parfumées aux fleurs valent de 18 à 25 f . le kil.
Volkaméria.			

MARY DURAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTUDE SUR LA GRAVURE [1]

LA TAILLE-DOUCE ET L'EAU FORTE. LA GRAVURE SUR BOIS. — LES PROCÉDÉS QUI SE SUBSTITUENT A LA GRAVURE. — PROCÉDÉS D'IMPRESSION EN COULEUR

PAR M. HENRY GOBIN

Préliminaires.

Si les Expositions universelles, répondant au besoin de synthèse qu'elles ont pour but de satisfaire, arrivent à se régulariser, en tant qu'institution, il faut espérer que certaines branches des arts et de l'industrie y tiendront une place plus importante que celle qu'elles y occupent aujourd'hui. La logique imposera à chaque produit, industriel ou artistique, une place proportionnelle au rôle qu'il aura joué dans le développement du génie des nations. Alors nous verrons la gravure s'étaler au détriment de la photographie, à moins que d'ici là le problème de l'impression rapide et par conséquent économique n'ait été résolu par celle-ci. Pour le public, en général, la question de l'absorption de la gravure par la photographie est clairement posée. Pour ceux qui sont du métier, elle est loin d'être résolue dans l'état actuel des choses.

Les moyens et le but de la gravure, que nous avons longuement décrits dans notre étude sur l'Exposition universelle de 1867, sont certainement susceptibles de perfectionnements et ont besoin, pour répondre aux exigences actuelles, de profiter des découvertes qui naissent sous les pas de nos savants contemporains; mais l'Eddison qui doit changer la face des choses ne s'est pas encore manifesté dans le parti du collodion.

Que demande-t-on à la gravure?

1° *A la gravure en taille-douce*, on demande soit des reproductions aussi parfaites que possible d'œuvres d'art (burin, gravure classique, etc.), soit l'inspiration de l'artiste lui-même, sans intermédiaire de graveur qui pourrait la dénaturer (eau-forte). L'impression des épreuves doit donner un résultat constant et n'exiger ni un temps trop long, ni des manipulations trop coûteuses. L'éditeur qui entreprend la publication d'une œuvre gravée doit pouvoir établir des calculs sur une base certaine. De temps immémorial, la gravure en taille douce donne ces résultats. Une amélioration dans la rapidité du tirage serait la bien venue; mais, telle qu'elle est, elle suffit à nos besoins journaliers.

2° *A la gravure typographique*, on demande d'abord, une exécution économique, ensuite une impression rapide et enfin un nombre d'épreuves illimité. Le premier point, la question économique, a donné naissance à un grand nombre de procédés. Nous avons décrit ceux qui existaient en 1867, et nous nous occuperons des nouveautés de ce genre dans le courant de cet article. On peut dire, dès à présent, que le progrès accompli permet de compter sur l'avenir.

---

(1) Voir l'article publié sur le même sujet et par le même auteur, tome v, page 224 de nos *Etudes sur l'Exposition de* 1867.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'impression est en dehors de la question, c'est affaire de mécanique, et aujourd'hui, les grands journaux illustrés français, et étrangers sont là pour affirmer que ce qui reste à faire n'est que peu de chose en comparaison des résultats obtenus.

Enfin, en dernier lieu, le clichage galvanoplastique avec toutes les améliorations qu'on y a apportées depuis dix ans, satisfait complètement au besoin de la consommation. Ici, la photographie a ajouté les réductions obtenues sur zinc, et si commodes que les esprits les plus difficiles n'ont plus grand chose à désirer.

Que peut donc nous donner la photographie?

1° Des reproductions purement photographiques fort exactes, il est vrai, au point de vue du dessin, mais rarement justes comme effet de l'objet à reproduire, tableau ou objet plan, sculpté ou enrichi d'ornements quelconques, est coloré. Quand il s'agit de sculptures de grandes dimensions, l'écueil se trouve d'abord dans la déformation que l'objectif impose, à moins de très-grandes précautions, aux objets à plans multiples; ensuite dans la brutalité souvent insupportable de la lumière qui, pour donner des ombres d'une valeur et d'une transparence exactes, a besoin d'une appropriation toujours difficile et souvent impossible à obtenir. Une reproduction photographique réussie se vend assez cher; mais, quelle que soit l'infériorité de sa valeur relativement à une bonne épreuve gravée, aucun véritable amateur n'hésitera une seconde entre les deux reproductions d'une œuvre qu'il désire posséder.

2° La photographie imprimée aux encres grasses, procédé Goupil et autres, est certainement un grand progrès; mais, là encore, le vice originel de la photographie a laissé sa trace. Si le bon marché des épreuves et l'exactitude du dessin séduisent le public, que sont devenus les rapports exacts des tons qui font l'original souvent si différent de la copie, du moment qu'il ne s'agit plus d'une œuvre monochrome?

En résumé, ce que peut nous donner aujourd'hui la photographie, ce sont surtout, pour les reproductions artistiques, les réductions, les grandissements d'originaux qui abrégent la besogne de l'artiste, et dans les travaux plus industriels, outre cela, le transport sur bois de dessins originaux ayant trop de valeur pour les laisser détruire par le travail du graveur. Ces conditions changeront le jour où l'impression par la lumière sera devenue aussi rapide que les procédés de l'imprimerie actuelle, et ce jour n'est peut-être pas éloigné; mais, jusque-là, la photographie sera l'auxiliaire de la gravure et non sa rivale. Rien ne prouve même que, cette difficulté vaincue, elle sera sa rivale victorieuse : le travail de la main humaine dirigée par le cerveau sera toujours aussi supérieur, esthétiquement, aux productions scientifiques et industrielles, qu'un poème de Virgile à un rapport à l'Académie des sciences.

Il est, à notre avis, impossible de mieux caractériser la révolution qui se produirait si la photographie pouvait brusquement se plier aux conditions d'impression rapide que nous réclamons, qu'en mettant sous les yeux de nos lecteurs la traduction déjà un peu vieille d'un procédé expérimenté jadis, et qui, — pourquoi? — n'eut pas de suites pratiques : c'était peut-être un rêve d'inventeur, mais il n'a en lui-même rien d'irréalisable au moment où l'appareil de M. Mouchot force la chaleur solaire à descendre à une collaboration bien plus intime dans notre ménage industriel.

« Dans cet âge de vapeur, de télégraphie et de photographie », dit M. Budcok, dans une communication à la Société photographique américaine, « alors » que les plus subtiles des agents naturels, la chaleur, l'électricité, la lumière, » ont été domptés par l'homme et sont devenus les esclaves dociles de ses » volontés, les progrès les plus incroyables et les applications les plus étourdissantes à l'art et à la science viennent chaque jour prendre place dans le pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» gramme du grand drame qui se joue sous nos yeux. Faut-il dès lors être sur-
» pris que l'entreprise Yankee, dont la devise est de toujours marcher droit
» devant lui, dans l'impatience que lui cause la lenteur de cette époque, pour-
» tant accélérée, ait conçu et mené à bonne fin l'idée d'appliquer la vapeur à
» la production des photographies pour les enfanter avec une vitesse qui éclipse
» en quelque sorte celle de l'impression par la foudre.

» Comme preuve évidente de la possibilité et de la réalité de ce fait accompli,
» je mets sous les yeux de la Société divers spécimens parmi lesquels elle remar-
» quera une feuille continue de papier portant 300 photographies tirées toutes
» d'un même négatif *à la vitesse de* 12,000 *à l'heure*. Quelque étonnante que soit
» cette vitesse, je crois, je suis certain, en raison de ce que j'ai vu de mes yeux,
» qu'elle pourra être encore beaucoup augmentée. »

Les moyens par lesquels ce progrès est accompli sont simplement l'application d'un mécanisme approprié au procédé d'impression par développement chimique.

» La machine en question, inventée par M. Ch. Fontayne, de Cincinnati (Ohio),
» se compose d'un négatif fixé dans une boîte au-dessous de laquelle passe la
» feuille sensibilisée qu'un mécanisme automatique amène à subir l'action de la
» lumière *condensée* du soleil transmise à travers le négatif. Après chaque
» exposition, la feuille indéfinie de papier sensible s'avance d'un pas sous le
» négatif, et va présenter à la lumière une nouvelle surface fraîche pour l'im-
» pression suivante.

» La lentille convergente ou condensante a 7 pouces de diamètre, le cercle
» de lumière concentrée a un pouce et demi de diamètre; l'exposition pendant
» trois dixièmes de seconde équivaut à une exposition de quatre-vingt-cinq
» centièmes de seconde à la lumière directe du soleil. Si, par conséquent, on
» voulait produire par cette machine des photographies plus grandes, on pour-
» rait se dispenser d'employer la lentille convergente et obtenir cependant
» environ *cent-vingt-cinq impressions à l'heure* (1).

» Désormais, les dessins qui devront orner une publication de luxe pourront
» être obtenus de la nouvelle machine avec la beauté et la perfection des meil-
»leures photographies, et une rapidité que les imprimeurs en taille douce et
» les lithographes n'auraient jamais pu rêver : *on sera dispensé de recourir à la*
» *gravure*; le négatif pourra même sortir des mains de l'artiste qui le dessinera
» lui-même, en quelques heures, sur un verre préparé, et alors les planches du
» volume illustré seront des fac-simile absolument parfaits du dessin original.

» Les dessins présentés sont obtenus sur du papier à écrire américain ordi-
« naire, et qui n'était nullement destiné à la photographie. M. Fontayne a
» d'abord employé ce papier pour ses expériences en raison de son bon marché,
» mais il s'y est tellement habitué, il l'a tellement approprié à son nouvel
» emploi, qu'il le préfère maintenant à tous les papiers photographiques étran-
» gers.» (*Mechanic's Magazine*, 12 octobre 1860. *Revue photographique* 1860).

Si nous avons cité peut-être un peu longuement la communication de M. Budcok, c'est que nous tenons à constater que depuis une vingtaine d'années l'idée est dans l'air. Aucun fait nouveau n'est arrivé à notre connaissance, et les recherches doivent être faites silencieusement; mais, à coup sûr, un jour ou l'autre, le fait éclatera inopinément; jusque-là, continuons à voir le parti qu'on peut tirer de la gravure.

(1) L'auteur de la communication ne donne pas les détails de la composition qui produirait un papier assez sensible pour obtenir aussi rapidement une impression satisfaisante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. — La taille-douce et l'eau forte.

Nous avons décrit en 1867 (1) les procédés de la gravure classique employés par les principaux graveurs, depuis Albert Dürer jusqu'à Henriquel-Dupont. La préparation à l'eau forte des planches gravées, dont les initiateurs ne sentaient pas encore la nécessité, préoccupés qu'ils étaient de la prédominance du dessin, naquit avec les écoles coloristes de la grande période artistique.

Le burin de Marc-Antoine, le classique, courant sur le cuivre, vierge de toute préparation, était seulement guidé par le génie du dessinateur ; toute sollicitation de couleur était vivement rejetée. Si Edelinck, Nanteuil et leurs imitateurs, procédant de même, mais emportés par le pompeux de l'époque à laquelle ils vivaient, ont fait un plus large accueil au coloris, il faut convenir qu'ils l'ont encore sacrifié aux exigences du burin, et que la *taille*, l'*inflexible taille* est encore leur plus grande préoccupation.

A notre époque, la gravure classique, celle qu'enseignent les professeurs officiels, est toujours dans la même voie, et le genre noble par excellence, le burin, l'académique burin lorsqu'il appelle l'eau forte à son secours, se hâte de lui jeter son manteau sur les épaules pour dissimuler l'indigence de son collaborateur.

C'est la tradition! La tragédie s'en est allée, ne trouvant plus l'air respirable dans notre société fiévreuse, où la lenteur de ses nobles allures mettait les tempéraments nerveux à la torture. La gravure académique, le noble burin, s'en va aussi tout doucement rejoindre les épiques débris d'un autre âge, et la *taille* deviendra bientôt aussi prudhommesque que la *fôôrme* qui plaisait tant à Brid-Oison. — Dans vingt ans, du reste, qui s'en plaindra? Ceux qui la pratiquent encore sont les derniers représentants d'une génération bientôt arrivée à l'âge du repos, et leurs élèves, classiques tant qu'ils sont sous la férule du maître, se lancent au sortir de l'école dans les sentiers touffus de la gravure indépendante : telles sont du moins les réflexions que nous inspire l'ensemble des œuvres qui étaient exposées dans la section française, la seule qui puisse permettre, et encore..... de juger l'ensemble des productions d'une école.

Puisque les envois français formaient la majeure partie de l'exposition de la gravure, commençons donc par eux; il nous sera facile d'y trouver un exemple à l'appui de l'opinion que nous avons émise plus haut. M. Gaillard, que nous choisissons parce que, procédant à la manière des vieux maîtres, il attaque quelquefois purement et simplement son cuivre au burin sans employer l'eau-forte, avait envoyé une série assez nombreuse d'œuvres variées. Les unes, comme les portraits de Pie IX et du comte de Chambord, sont les produits de l'enseignement classique, dont toutes les œuvres sont si semblables que la signature de l'artiste est nécessaire pour en trouver l'auteur. C'est bien là la gravure sage, enseignée et posément faite d'après la recette officielle par un élève docile et bien pensant. Mais que doivent dire les professeurs de l'élève qui a gravé cette *Vierge* de Boticelli, cette *Vierge d'Orléans* de Raphaël, et surtout *l'homme à l'œillet* d'après Van Eyck? C'est que là, la tradition ne se trouve plus, et que l'artiste, fort de sa grande science de dessinateur, s'est affranchi des lisières de l'école, et a fait œuvre de maître. Aussi, quel caractère ont ces gravures comparées aux deux portraits cités plus haut! Qu'on ne vienne pas objecter l'intérêt artistique supérieur dans l'œuvre de maîtres à celui de deux figures modernes,

(1) Voir les Etudes sur l'Exposition de 1867. t. V.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car nous n'aurions qu'à montrer du doigt cette tête de moine placée à côté, et, dont l'expression si vivante et l'œil si étincelant sont obtenus par un travail d'une simplicité inouïe.

Un tout petit portrait au burin, par M. Martinet, est certainement une œuvre remarquablement brillante; mais qu'en conclure, sinon que le vrai talent peut encore tirer un bon parti d'un instrument usé?

Dans les arts secondaires, du reste, il faut bien se conformer au diapason imposé par force majeure, et, s'il suffit d'un travail pur et souple pour graver les figures d'Ingres en restant dans les tonalités grises comme l'a fait M. Haussoulier dans les *Jours de la semaine* et M. Salmon dans l'*Apothéose de Napoléon* 1er; il faut trouver d'autres procédés lorsqu'on est en face d'une œuvre de l'école moderne, d'un Regnault par exemple. En un mot, malgré tous les essais, la gravure classique est restée fidèle à son but primitif : rendre l'œuvre des dessinateurs toujours froide et un peu déclamatoire; quant aux œuvres indépendantes des tempéraments nerveux, épris surtout de vie et de mouvement, il a fallu recourir à des procédés capables de s'assouplir au point de rendre les impressions de l'artiste enfiévré.

Après avoir mentionné comme œuvres fort estimables, mais à coup sûr peu émouvantes, la *Vierge à la chaise* de M. Bertinot, la *Stratonice* de M. Flameng et le *Corneille et Molière* de M. Morse qui a encore adouci la peinture de Gérome, nous nous servirons de la vierge d'Hébert, gravée par M. Huot, comme transition. Ici, la couleur a des splendeurs d'une richesse calme et comme endormie qui rend bien la poésie du tableau : les quelques linges blancs brillent daus cette demi-teinte sans éclater, et, l'exécution d'une délicatesse inouïe est restée classique sans nuire à l'intérêt. M. Danguin, avec quelque chose de plus scholastique, a bien un peu de ces richesses d'exécution dans ses reproductions d'après Titien et Rembrandt, mais n'atteint pas à la perfection de cette perle de M. Huot.

M. Blanchard avait à rendre des tons moins riches dans l'interprétation des œuvres de M. Alma-Taddema, mais il s'est rattrapé sur la finesse des demi-teintes, et sa *Fête dans l'Atrium* est une de ces gravures qu'on peut voir longtemps sans se lasser. Le *Saint-Vincent de Paul* de Bonnat, gravé par M. Massard, n'a rien perdu de son vigoureux coloris, la photographie la mieux réussie rendrait moins bien la peinture sobre et puissante de ce maître qui, dans bien des années, sera encore considéré comme un des chefs de la peinture française.

De Bonnat à Rembrandt, nous sommes toujours un peu dans la famille. La *Ronde de nuit* de Flameng nous arrête. Elle a une allure qui nous la fait préférer, amour-propre national à part, aux deux eaux-fortes de MM. Unger et Mossolof. On sent que notre graveur est ici dans son milieu : s'il n'a pas hérité de la vraie pointe de Rembrandt ni de ses acides, il a au moins retrouvé la pierre sur laquelle le maître repassait ses outils. Là, point de ces travaux creux et un peu mous de M. Unger, ni cette brutalité de M. Mossolof. Dans un siècle, les eaux-fortes de M. Flameng, d'après Rembrandt seront presque aussi recherchées que les très-rares épreuves authentiques le sont au jourd'hui, Le cadre contenant les gravures d'après les dessins de Prud'hon, quoique fort intéressant, nous plaît moins que la *Leçon d'anatomie*, traitée avec un sérieux sentiment de couleur et une gravité qui donnent à ces portraits un intérêt tout particulier et à nous une haute opinion de la dignité des savants contemporains de Rembrandt

M. J. Jacquemart s'est fait une spécialité de la reproduction des objets de collections, armes, vases, joyaux, etc., qu'il grave toujours avec une précision scrupuleuse, une grande recherche de détails, et d'un accent nerveux qui lui est propre. Une planche d'après Meissonnier, traitée avec largeur, prouve que cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

spécialité n'est que voulue, et que ce maître, car c'en est un, peut appliquer ses rares qualités à la gravure artistique lorsqu'il en aura le loisir.

M. Waltner, qui, lui aussi, pourrait manier s'il le voulait le burin, s'est jeté à corps perdu dans l'eau-forte, et, qu'il grave les coquettes aquarelles de Leloir ou qu'il reproduise le *Christ au tombeau* de Levy, il sait trouver la manière de rendre son sujet sans rien garder au bout de sa pointe. C'est peut-être l'exposition la plus complète de l'eau-forte que celle-ci : études très-serrées, portraits, dont un, d'après Ricard, rend délicieusement une physionomie de femme, d'une expression charmante; un portrait d'*Enfant* d'après Paul Dubois, digne de l'original; l'*Infante* de Velasquez, etc. On y trouve toutes les nuances, et toujours l'interprétation dénote un véritable tempérament d'artiste et une science de procédé vraiment surprenante.

M. La Guillermie est encore un élève des classiques en rupture de burin. Il est bien évident que, des études sérieuses faites à l'École, il reste à tous ceux-là une aisance qu'atteignent rarement ceux qui ont procédé par les tâtonnements. L'étude méthodique, l'enseignement classique, ne sont certes pas à dédaigner; ils sont nécessaires pour devenir un savant, et M. La Guillermie est un savant graveur; mais, pour quelques-uns qui sortent de l'école avec toute leur fougue de tempérament, combien y ont laissé dans l'éducation de serre chaude des qualités qu'ils s'efforceront, plus tard et souvent sans succès, de retrouver.

La *Reddition de Breda* nous inspire cette réflexion. C'est bien, mais il y manque un rien, un accent, un je ne sais quoi qui retienne l'œil. Est-ce dû à une morsure trop égale, à un travail trop peu varié? Je n'en sais rien, mais la seconde gravure exposée, Le *Gulliver* d'après Vibert, me fait craindre que l'artiste n'y soit pour quelque chose et n'ait pas mis assez de lui-même dans son interprétation.

Les épreuves exposées par M. Gilbert ont justement ce charme qui manque quelquefois. On regarderait longtemps son portrait de *Femme* d'après Henner, si finement modelé, si grassement rendu! Quels beaux tons noirs et veloutés! Mettez donc une photographie de la peinture à côté de cette épreuve afin de voir la différence qui existe entre l'œuvre de l'homme et celle de la chimie! Et les *Lutteurs* de Falguière, quels tons chauds dans les fonds, et comme la peinture des lutteurs est bien rendue dans cet effet un peu brutal et avec ce travail en apparence lâché!

L'ensemble des épreuves envoyées par M. Lalauze est presque aussi intéressant que celui de M. Waltner, mais quelle différence dans le travail! Ici, c'est une recherche de fini, une délicatesse de tons et un charme qui vous retiennent de la première à la dernière œuvre; et pour prouver qu'il a toutes les habiletés, l'artiste nous met en face d'un grand portrait de Darwin, traité d'une façon large et vraiment magistrale.

M. Veyrassat, qui manie l'eau-forte comme le pinceau, a envoyé deux eaux-fortes d'après Bida, de la collection des *Évangiles* de la maison Hachette, où il y a déjà tant de choses merveilleuses. Celles-là sont dignes de leurs aînées, et ce n'est pas peu dire!

M. G. Doré, avec ses tentations continuelles d'essayer de tout, n'a pas manqué d'envoyer de l'eau-forte. Son *Néophyte* est une grande planche qu'il a peut-être eu tort d'exécuter lui-même, mais en Angleterre on est, dit-on, friand de tout ce qu'il fait, et ce n'est pas la peine de lui chercher noise pour une question de goût. Il faudrait encore citer M. Le Rat, qui dessine si joliment ses portraits; M. Rajon, qui réussit parfois si bien les *Liseurs*, les *Fumeurs* et les *Joueurs* de Meissonnier, et bien d'autres; mais les paysagistes nous attendent.

Une *Matinée d'hiver* de M. Buhot, est une jolie impression traitée avec toute la liberté qu'admet le genre du croquis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les *Paysages* de Diaz ont, en M. Chauvel, un traducteur convaincu; mais lorsqu'il passe à ceux de Corot, on sent que son tempérament de coloriste est moins à l'aise dans les Brumes poétiques du crépuscule. Daubigny, pris comme terme moyen offre à ce graveur l'occasion de donner toutes ses ressources; aussi, quelle jolie chose que cette eau-forte d'après le tableau du Luxembourg. Une jolie chose aussi que le *Paysage avec animaux* d'après Van Marcke.

C'est un *Paysage*, du même auteur qui a fourni à M. Courtry le modèle de son meilleur envoi, selon nous; Troyon l'a moins bien inspiré.

Une vue du *Grand Canal de Venise*, de Canaletto, gravée par M. Brunet-Debaines, nous a parue un peu pâle. Nous préférons l'autre vue de *Venise*, traitée dans le sentiment des gravures anglaises sur acier et assez intéressante. On retrouve à toutes les expositions les *Rues de Paris* de M. Delaunay, toujours, gentilles; mais, cette fois, nous trouvons à côté une vue de *Rouen* de M. Nicolle qui, gravée un peu plus largement, ne manque pas d'effet ni de couleur.

Enfin, pour terminer notre revue, nous n'avons plus qu'à examiner les vignettes destinées à l'illustration des livres, que nous avions gardées pour la bonne bouche. A coup sûr, c'est une chose charmante qu'un de ces livres de Jouaust ou de Lemerre, et c'est une agréable attention d'y avoir placé ces jolies eaux-fortes de Lalauze, Hédouin, Boilvin, etc.; mais il faut convenir que pour être portatif, le format s'est fait si petit que le graveur a bien de la peine à tirer parti de la dimension qu'on lui impose. Ceci étant établi, nous n'avons plus qu'à louer sans restriction M. Boilvin, qui, dans les eaux-fortes destinées à illustrer *Madame Bovary*, a trouvé une note nouvelle et charmante. Rien n'est à la fois, plus personnel, tout en restant dans le commentaire exact du texte, le sentiment moderne de la couleur s'y combine avec une habileté d'exécution et en font un régal délicat pour les connaisseurs. C'est aussi une fort bonne chose que son *Rabelais*, mais, quel qu'en soit le mérite, nous préférons les Illustrations *de Madame Bovary*.

M. Hédouin, un peintre qui est en même temps un des créateurs de l'école moderne des aquafortistes, a, au-dessous d'un portrait d'aprés Chaplin et de Baigneuses d'après Boucher, placé un cadre d'eaux-fortes pour le *Voyage autour de ma chambre*, où l'illustrateur n'a pas besoin d'être paysagiste, mais où il lui fallait une finesse et un esprit endiablés. A tout autre, on aurait peut-être crié bravo; mais, noblesse oblige, et il faut bien convenir qu'on s'attendait à quelque chose de plus qu'à ces eaux-fortes très-distinguées, très-fines, mais où manque peut-être la note personnelle à laquelle M. Hédouin nous avait habitués.

Les deux autres séries : *Le voyage sentimental* et *Manon Lescaut* avaient à lutter contre le souvenir des dessins de Tony Johannot dont la grâce si sympathique reste dans la mémoire intimement liée à l'impression du livre. Est-ce pour cela qu'elles nous ont semblé un peu froides? Il faut se méfier des souvenirs et, de plus, il faudrait, pour juger chacune de ses petites compositions, les isoler, les voir à leur place dans le livre.

Pour n'avoir pas à revenir sur l'exposition des Allemands, nous signalerons la valeur exceptionnelle des illustrations de leurs livres. Quel que soit le genre de reproduction, photogravure, eau-forte, burin, gravure sur bois, l'exécution en est remarquable; mais aussi, quelle dépense de talent de la part du dessinateur! Lorsqu'après avoir feuilleté le *Faust*, illustré par Franzel Meyer, on lève les yeux sur les tableaux qui vous entourent, on est bien obligé de convenir qu'il en est peu de dignes d'entrer en comparaison. Les illustrations de *La cruche cassée*, quoique d'un art moins élevé, sont aussi d'un charme exquis, et quel luxe d'édition!

Les éditeurs français auraient dû faire comme les éditeurs allemands. C'eût été une agréable station que celle qu'on aurait faite autour d'une table garnie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de beaux livres illustrés, pour se reposer du fracas de couleur des salles voisines et qui aurait permis en même temps de mieux juger beaucoup de gravures logées dans des coins obscurs en les plaçant dans le cadre qui leur était destiné.

L'Angleterre, dont l'exposition de peinture était si complète, nous a envoyé peu de gravures en taille-douce : ce n'est pourtant pas qu'il y ait pénurie de graveurs de l'autre côté de la Manche. Les causes de cette abstention, quelles qu'elles soient, sont regrettables. Il eut été intéressant de comparer la marche de la gravure parallèlement à cette école de peinture qui a surpris nombre de gens. Les portraits gravés par M. Doo : *Th. Lawrence* d'après lui-même, et *Eastlake* d'après Knigth, sont loin d'être une merveille; celui du Duc de *Westminster* d'après E. Millais, est un mélange de procédés sans résultat bien intéressant, et nous préférons la gravure d'après Breton Rivers : *Circée et les Compaguons d'Ulysse* qui, sans autre prétention que d'être une estampe commerciale, a le mérite d'être d'un joli ton, assez amusante et passablement artistique.

L'eau-forte était mieux représentée. La vue du *Pont de Blackfriars* de M. Ed. Edward est une remarquable chose, et sa vue de *Londres, prise des hauteurs de l'Observatoire*, quoique offrant plus de prise à la critique, ne serait pas déplacée dans un portefeuille contenant ces belles épreuves de M. Rochebrune, qu'on aurait voulu voir dans l'exposition française. Quelles jolies vignettes contenues dans le cadre de M. Evershed, intitulé *Sur la Tamise*! Et que de charmantes choses dans celui de M. Heseltines, sa vue de *Great Yarmouth* entre autres!

M. Seymour Haden a, de l'autre côté du détroit, une assez grande notoriété pour que nous ayons le droit de nous étonner de n'avoir trouvé qu'un seul spécimen de son talent. La *Jetée de Calais* d'après Turner n'est pas l'œuvre d'un débutant : c'est un travail puissant et hardi, d'un effet violent et voulu; mais quelle est la part de l'imprimeur? Il serait bon de laisser moins à faire à ce collaborateur, et de compter sur d'autres ressources. L'imprimeur artiste conduirait tout jusqu'à l'artiste imprimant lui-même, comme Rembrandt; mais combien à notre époque positive pousseraient la conscience jusqu'à faire ce métier jusqu'au bout. Cependant, la logique voudrait que l'auteur n'abandonnât pas la perfection de son œuvre au hasard d'une manipulation secondaire, et ce qui chez le maître de l'eau-forte n'était qu'une coquetterie destinée à faire valoir une œuvre déjà parfaite, pourrait passer souvent à bon droit, à notre époque, pour le résultat d'une défaillance d'artiste.

Les eaux-fortes de peintres sont peu nombreuses aussi; la pléiade d'artistes anglais, dont nous retrouverons les œuvres dans la peinture, sont cependant rompus à toutes les difficultés du métier de dessinateur proprement dit; nous aurons occasion de le constater d'une façon péremptoire à propos des dessins d'illustrations destinés à la gravure typographique. M. H. Herkomer, dont le nom reviendra plus d'une fois sous notre plume, a deux figures dont une surtout, dans le sentiment de Rembrandt, est traitée d'une façon magistrale. L'autre, *Femme du pays de Galles* fait plutôt penser à Ribot. La première est à coup sûr la meilleure, et on ne peut que louer l'habilité d'un travail aussi simple arrivant à un rendu aussi parfait.

Si nous ne connaissions les tableaux de M. Macbeth que par ses eaux-fortes, notre opinion serait fort au-dessous de sa valeur. La planche intitulée *les Moutons*, surtout, aurait dû ne pas sortir de son portefeuille. Quant à sa *Récolte de pommes de terre* et à son *Appel au travail dans le Lincolnshire*, nous les retrouverons dans la section de peinture, et c'est là que nous préférons les voir.

En résumé, l'envoi des graveurs anglais, si maigre qu'il ne permet guère d'émettre une opinion sur la production générale de l'école, tendrait à prouver que le goût de la taille-douce est, chez eux, moins vif qu'autrefois, et que la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande époque des *graveurs anglais* tire à sa fin en Angleterre. Nous verrons tout à l'heure que la gravure sur bois, ou tout au moins le dessin sur bois plus brillamment représenté, semblait indiquer que les besoins de la librairie ont opéré ce jeu de bascule, inverse de celui qui s'était produit en France avant 1830 (1).

La Belgique n'est séparée de la France que géographiquement, ses graveurs passent si souvent la frontière qu'ils sont, chez nous, chez eux. M. G. Biot pourrait appartenir à notre école, et nous en serions fiers, sans que rien ne trahît sa nationalité. Ses deux portraits gravés si légèrement, presque au trait, avec les têtes si discrètement modelées, sont deux petits chefs-d'œuvres d'un sentiment moderne exquis. Nous avions admiré à un de nos salons ce superbe portrait de M. Dwine, et nous le retrouvons avec plaisir traité avec tant d'esprit dans cette réduction au croquis. Le *Triomphe d'Amphytrite*, si charmant qu'il soit, nous a paru d'un ton un peu trop uniforme et gris. Peut-être cela tient-il au souvenir de la planche gravée par Richomme. MM. Michiels, Danse, Demannez et Meunier sont de dignes représentants de la gravure belge.

En Autriche, nous sommes arrêté par les épreuves de M. Unger; des eaux-fortes d'après Rubens vraiment dignes des originaux, et une *Ronde de nuit* que nous nous permettrons de trouver inférieure à celle de M. Mossolof et surtout à celle de M. Flameng. M. Doby a envoyé des spécimens qui rappellent le genre de M. Girardet, et M. Klaus de bonnes eaux-fortes.

Puisque nous avons cité M. Mossolof, disons que son envoi était, avec le suivant, à peu près la seule chose remarquable comme gravure dans la Russie. Cette singulière coïncidence qui a fait, cette année, qu'en France, en Autriche et en Russie, un maître aquafortiste ait traité cette *Ronde de nuit*, tant de fois gravée, établit une sorte de concours entre les écoles auxquelles ils appartiennent. Si nous étions juré, nous aurions à proclamer la supériorité de l'épreuve de M. Flameng, la plus complète des trois, mais nous aurions accordé le numéro 2 avec les plus grands éloges à M. Mossolof.

L'effet est juste; le dessin, quoique laissant un peu à désirer, d'une rare vigueur dans les figures du premier plan; mais certains travaux un peu creux, surtout dans les terrains, auraient besoin d'être accentués. Le portrait d'après Rembrandt, du même auteur, est mieux réussi.

M. Redlich, dont le modèle de Matejko était moins coloré, a fait preuve d'une rare intelligence du métier. Sa pointe nerveuse a bien rendu cette peinture brillante, vigoureuse, un peu heurtée, et ce n'était pas, certes, chose facile. Au point de vue du métier proprement dit, c'est une des choses les plus réussies de l'exposition entière. Ses paysages, moins intéressants peut-être, sont encore d'excellentes choses à consulter pour les graveurs.

Les galeries de peinture de la Suisse contenaient quelques bons burins de M. Fred Weber : *La Madone de Lugano*, un portrait, un tableau du Titien; et de M. Paul Girardet *Le Jeu de boules*, d'après Baron et des animaux, d'après Bonheur. Le genre de gravure de M. Girardet est connue de tous ceux qui se sont arrêtés à la vitrine de M. Goupil. C'est le maître dans ce genre de gravure, semi-commerciale, semi-artistique, qui lutte contre les reproductions photographiques. Nous n'avons pas, en traitant de commercial ce genre de gravure, l'intention de rabaisser le talent de M. Girardet : le système mixte qu'il emploie pour reproduire, souvent d'une façon charmante, les œuvres des peintres modernes, ne nous déplaît pas non plus; nous n'avons d'autre pensée que de rendre l'impression causée par l'abondance de produits de cette nature, qu'on est sûr de rencontrer partout où la peinture ne peut pénétrer en raison de son

(1) Voir l'Etude sur la gravure (coup d'œil rétrospectif). Études sur l'Exposition de 1867.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prix trop élevé. Comme vulgarisation, c'est l'équivalent des pianos à manivelle, en admettant que la photographie soit celui des orgues de Barbarie.

En ne s'occupant pas outre mesure du procédé, il faut convenir que l'intérêt du tableau se retrouve tout entier dans ces reproductions qui paraissent si facilement faites, grâce à l'habileté du graveur.

Nous n'en dirons pas autant de l'envoi de M. Ballin qui a exposé à peu près seul en Danemark. Ses reproductions, d'après Protais « *Avant et après le combat* », sont sèches et d'un ton assez désagréable. Il a bien fait de les accompagner de quelques gravures comme celle d'après Goodal où l'on retrouve son travail de burin large et brillant; mais son exposition est inférieure à celle de 1867, et Knauss, dans son *Baptême*, l'avait mieux inspiré.

Nous avons épuisé les notes prises sur la taille-douce. Quelques bonnes gravures nous auront peut-être échappé, mais notre but n'était pas de mentionner toutes les choses remarquables de cette exposition. Cette étude, entreprise en 1867, que nous continuons aujourd'hui et que nous espérons bien poursuivre, n'est, à notre avis, qu'un moyen de constater à des périodes plus ou moins rapprochées l'état général de la production, d'enregistrer les modifications apportées par les découvertes dans les procédés de métier, et d'étudier les tendances relatives des diverses écoles.

Nous constaterons donc : 1° que le niveau général des œuvres exposées est à peu de chose près le même qu'à l'Exposition de 1867 ; 2° que les procédés n'ont subi aucune modification, et qu'à part la tendance des graveurs de l'école française à quitter le burin pour l'eau-forte, tendance qui commençait à peine à se faire sentir, il y a onze ans, il n'y a rien de changé dans le domaine de la taille-douce. A quoi tient l'état de marasme qu'indique ce statu quò dans une branche de l'art tandis que toutes les autres progressent ? A plusieurs causes, sans doute. La mode n'est plus guère aux travaux patients qui demandent des années de labeur; le goût des collectionneurs s'est porté d'un autre côté, peut-être, et les portefeuilles bourrés de belles épreuves, réunies à grande peine, tentent moins que la recherche des bibelots luxueux et décoratifs qui embellissent le cabinet de l'amateur. Puis enfin la photographie est là, concurrente acharnée. La direction des Beaux-Arts, apprenons-nous au dernier moment, demande une subvention pour encourager la taille-douce; espérons que cet argent, bien employé, aidera nos jeunes graveurs à produire des œuvres sérieuses, et que la prochaine Exposition universelle contiendra une salle pleine de gravures dignes de la réputation de notre école.

II. — Gravure sur bois.

Dans les dix années qui nous séparent de la précédente Exposition, les tendances que nous signalions dans l'exécution de la gravure sur bois sont devenues un fait accompli. A la gravure en fac-simile, reproduisant dans leurs caprices tous les traits de crayon du dessinateur, a succédé un travail de *teinte*, se rapprochant, comme résultat, de la taille-douce et, à la traduction servile du dessin, une interprétation basée sur les rapports des tons. De tout temps ce genre de gravure a existé ; nous ne prétendons signaler ici que la généralisation et la perfection auxquelles est arrivée la nouvelle école. Dans les reproductions de peintures, surtout, les graveurs ont obtenu des résultats parfois merveilleux de couleur avec des travaux simples et d'une grande largeur, condition essentielle pour l'impression rapide des grandes planches destinées, pour la plupart, aux publications périodiques illustrées. On ne peut donc que féliciter ceux qui ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entraîné la masse des graveurs français dans ce nouvel ordre d'idées qu'ont promptement adopté leurs confrères de l'étranger.

En citant, à l'appui de notre opinion, les publications périodiques, nous n'entendons pas accorder au genre de gravure qui leur est spécial la première place dans le classement par valeur des produits ; mais il est incontestable que c'est de là qu'est partie l'impulsion. A côté des journaux illustrés, le livre avec son format plus restreint exige des vignettes plus délicates, plus cherchées, et les graveurs patients et soigneux qui les exécutent spécialement, traitent souvent avec dureté leurs confrères du grand format. Combien d'eux, cependant, échappent à l'influence des *canardiers*, comme ils les appellent! Si nous pouvions ici raconter les petites chroniques du métier et y mettre les noms, que d'histoires amusantes dans ce microcosme où s'agitent quelques milliers d'artistes-ouvriers, se connaissant tous et doués généralement, comme cela a lieu dans le monde artistique, de peu d'indulgence pour leurs semblables.

Un coup d'œil jeté dans les ateliers nous initiera en un instant aux secrets du métier : c'est le complément des détails techniques que nous avons donné en 1867.

Prenons d'abord l'atelier d'un graveur vraiment *artiste*, un de ceux qui ne se prévalent pas de cette qualité sur l'enseigne. Nous avons l'embarras du choix, mais pour n'exciter aucune jalousie, nous choisissons celui dont l'envoi est le plus considérable, et dont, par conséquent, nous aurons à nous occuper plus spécialement.

M. Froment, plus connu mais non plus apprécié peut-être en Angleterre qu'en France, est un travailleur opiniâtre et cela se sent de suite dans sa gravure. Inutile de dire qu'il fait seul son travail ou qu'il ne se fait aider par un ouvrier habile que dans les parties très-accessoires de son œuvre. Ce n'est qu'après avoir longuement étudié le dessin qu'il doit reproduire, qu'après avoir patiemment préparé son travail par la réflexion qu'il attaque son bois. Aussi, quel contraste entre les travaux qu'il emploie pour rendre les effets de l'original, quelles trouvailles de couleur parfois, dont ne reviennent pas certains confrères habitués à procéder d'après la routine de l'apprentissage ! Celui-là, comme tous ceux, du reste, qui aspirent à monter jusqu'aux choses artistiques, sait dessiner, et son habileté à *couper* le bois, à en tirer des tons blonds et transparents ou d'un noir opaque et velouté, est subordonnée à sa science de dessinateur et de peintre. Cependant le cadre des gravures qui sortent de sa main est aussi varié que possible : à côté de délicates fantaisies dessinées par Ed. Morin vous trouveriez chez lui les énormes bois du *Graphic* dont nous parlerons tout à l'heure, et la manière de procéder est toujours aussi consciencieuse quelle que soit la dimension.

Voyons, d'un autre côté, comment on procède dans les ateliers où s'exécute, en France, la gravure des journaux périodiques. Le dessin est exécuté sur un bois composé de plusieurs morceaux, assemblés à demi-colle, c'est-à-dire avec de la colle très-légère, et maintenus par des vis à écrous qui traversent la planche dans son épaisseur. Aussitôt le dessin sur bois arrivé, on retire les vis, on décolle soit au moyen d'un coup de ciseau donné par derrière, soit seulement au moyen d'un coup sec, les morceaux qu'on distribue à tous les graveurs de l'atelier. Puis lorsque chacun a conduit son travail presque jusqu'au bord du morceau qui lui est échu, on recolle le tout et l'un d'eux achève la besogne en gravant la partie inachevée qui longe le joint des deux côtés, de façon à raccorder, autant que possible, le genre de travail de cette marqueterie, dont le résultat est généralement plus homogène qu'on ne serait porté à le supposer. La collaboration, du reste, est journalière dans la production de la gravure et s'explique naturellement par les aptitudes spéciales des ouvriers. Tel coupe bien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une teinte, un ciel, qui se perdrait dans les étoffes, ou manquerait de moelleux dans les chairs. L'un des ateliers les plus complets, celui dirigé par MM. Smeton et Tilly, doit à cette division du travail la perfection avec laquelle sont généralement exécutées ses gravures, quel qu'en soit le sujet. L'ancien atelier de Pannemaker père réussissait merveilleusement bien la teinte et devait, surtout, sa réputation à la scrupuleuse attention avec laquelle son chef retouchait tous les bois de ses ouvriers, avant la sortie de l'atelier. Chez M. Meaulle on cherche la couleur, chez M. Hildibrand la gravure se fait avec un soin inouï, il en est de même dans l'atelier de M. Laplante, etc., etc.

Les graveurs dont nous venons de parler, et quelques autres avec eux, ont pour clientèle les journaux d'art, les grands éditeurs et forment pour ainsi dire une aristocratie de la gravure, équivalant à ce qu'on appelle la haute banque, le haut commerce. Au-dessous d'eux se groupent les ateliers qui fournissent aux maisons d'édition, moins ambitieuses comme art, au commerce et à l'industrie. Là, généralement, plus de préoccupations artistiques. Pourvu que le travail se fasse dans le temps strictement payé par la rémunération convenue, qu'importe à l'ouvrier qui ne signe pas son œuvre, et à l'entrepreneur qui ne cherche que son bénéfice! C'est le métier dans toute sa rigueur. L'apprenti entre à l'atelier vers 14 ans; au bout de cinq ans d'apprentissage, il a fait beaucoup de courses, et sait plus ou moins couper le bois; mais il n'a guère fréquenté en fait de cours de dessin que ceux du soir et encore! Peu encouragé par les propos qui circulent à l'atelier, il lui a fallu une vocation réelle pour persévérer. A vingt ans, il est à peine capable de se suffire, et n'a d'autre avenir, s'il persiste à rester graveur, que de végéter jusqu'à ce que la vue lui fasse défaut, se traînant d'atelier en atelier, partout mal payé, et se sentant impuissant faute d'avoir dessiné. Le nombre des graveurs de cette catégorie, incapables, non pas de faire un dessin sur bois, mais de le comprendre suffisamment pour ne pas le dénaturer, est dans une telle proportion qu'il y aurait cruauté à l'écrire.

Cette insouciance à l'égard du dessin, qui devrait être la base de l'apprentissage, a surtout pour effet, en discréditant la gravure sur bois, de faire refluer les commandes vers les procédés. Ceux-ci, dont l'impression est cependant toujours plus difficultueuse que celle du bois, en supprimant l'intermédiaire du graveur, laissent une garantie d'exactitude au point de vue du dessin qui tente toujours l'artiste et souvent l'éditeur. Si la gravure sur bois est jamais, par ces causes, sinon tuée, du moins compromise, les graveurs n'auront à s'en prendre qu'à eux-mêmes.

Enfin pour terminer cette digression et revenir à l'appréciation des œuvres exposées, qu'il nous soit permis de donner ici notre pensée tout entière. Si nous étions chargé de faire exécuter pour une publication sérieuse, comme celles qu'avaient exposées les Allemands, une série de gravures sur bois, nous confierions à MM. Robert, Chapon, Pannemaker ou Tilly, l'exécution des portraits et des figures d'une certaine dimension; à MM. Froment, Leveillé, Laplante, Hildibrandt, etc., la gravure des scènes de genre; les paysages seraient gravés par MM. Yon, Langeval, Sargent et quelques autres. Quant aux dessins de machines, d'architecture et d'ornement, MM. Guillaumot, Simon et bien d'autres en tireraient à coup sûr le meilleur parti. Ceci dit, reprenons notre visite.

Noyée dans la taille-douce, la xylographie française ne faisait pas une trop brillante figure dans le petit coin de salle qu'on lui avait cédé Enfin ils sont encore une dizaine de travailleurs qui, sachant d'avance qu'on ferait peu d'attention à eux, n'ont pas cru devoir s'abstenir; c'est toujours cela! M. Froment, nous l'avons dit déjà, avait l'envoi le plus nombreux, il couvrait à lui seul en surface le triple au moins de ses confrères. Ses *Femmes de Tanger* d'après B. Constant saisissent d'abord l'œil par leur couleur riche et douce à la fois, mais il faut de bons yeux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour en étudier le travail. Heureusement que quelques-unes de ses épreuves, placées plus bas, permettaient d'apprécier l'intelligence et la sobriété du travail. On retrouvait dans l'exposition anglaise les originaux de la plupart de ces gravures exposées par le *Graphic* et la comparaison était toute à la louange de notre compatriote.

Pourquoi M. Leveillé, un de ceux dont on parle avec respect dans les ateliers, n'a-t-il envoyé qu'un seul spécimen et encore a-t-il choisi un dessin reproduit en fac-simile, lui surtout dont le portefeuille doit regorger d'épreuves autrement affriolantes? Nous ne citerons qu'en passant, car nous avons hâte d'arriver à l'exposition anglaise, les portraits et les figures du *Tombeau de Lamoricière* de M. Robert, qui pourraient lutter avec les tailles-douces des burinistes, et les paysages de M. Langeval qu'on croirait gravés à l'eau forte tant le travail en est libre et léger.

En Angleterre, le goût des dessins *Black and Whith* (noir et blanc), si répandu s'est combiné avec la gravure sur bois, et l'exposition du journal le *Graphic* nous montrait le parti intelligent qu'on sait tirer de cette combinaison chez nos voisins. S'il est vrai que les anglais nous surpassent comme sens pratique, ils ne l'ont jamais mieux démontré qu'à cette Exposition. Leur gravure, dont nous parlerons tout à l'heure, n'offrait qu'un bien médiocre intérêt comparée aux dessins que nous montrent leurs éditeurs, et la série en est assez importante pour mériter que nous nous y intéressions.

Le dessin, directement fait sur bois, semble chez eux bien près d'être abandonné et à cela nous ne verrions pas grand mal. Quel intérêt y a-t-il à *pourlécher*, outre mesure, ainsi que le veut la tradition, un dessin que le graveur a pour mission d'anéantir? Il en est pourtant ainsi chez nous; tout au plus et lorsqu'il s'agit d'un bois d'une certaine valeur consent-on, ici, à le faire photographier, moitié pour que le graveur tout en travaillant puisse recourir à l'ensemble de l'œuvre, moitié pour pouvoir opposer l'original ou du moins la copie, à l'épreuve et juger de son exactitude. Les anglais, bien mieux inspirés, tiennent à conserver l'original et ne livrent à la gravure qu'une photographie sur bois, bien suffisante généralement, puisqu'ils peuvent confier l'original au graveur pour plus amples renseignements. Aussi les éditeurs ne craignent-ils pas de s'adresser aux sommités artistiques de l'école anglaise et de payer fort cher des œuvres très-sérieuses, qu'ils font réduire photographiquement à la dimension de leurs publications, sachant bien que leurs premiers déboursés seront, souvent amplement, couverts par la revente des originaux. Le second avantage de cette manière de procéder est celui-ci : l'artiste n'ayant pas la préoccupation du procédé sur bois avec lequel il n'est quelquefois que peu familier, se sentant plus libre dans un cadre plus large qui lui permet d'étudier plus complétement ses figures, pouvant même, s'il le veut, exécuter son dessin au chevalet, et par conséquent, dans les conditions d'une véritable peinture en grisaille, produit une œuvre bien supérieure à la vignette qui eut résulté du dessin direct sur bois. Ajoutons que la modification que nous avons signalée, au début de cette étude, dans les procédés de la gravure, pouvait seule permettre de procéder ainsi, puisqu'elle rend inutiles les indications de travail du dessinateur, en laissant au graveur la liberté d'interpréter l'original suivant son tempérament. Aussi voit-on peu de bois dans les galeries anglaises. M. Green, un maître qu'on retrouve un peu partout où il y a du dessin, en a de bien charmants pour le « *Marchand de curiosités* de Dickens, mais moins charmants encore que ses dessins à la plume, sur papier, pour le même roman, et un autre intitulé : *Celtas harbour*. Quelques bois de M. Walker font pauvre mine à côté des précédents; indiqués en croquis, sans effet, ils sont d'un dessin peu séduisant et confirment ce que nous disions, il n'y a qu'un instant, que le dessin sur bois est un métier à part, dont il faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avoir l'habitude, et qu'il est bien plus simple de mettre le dessinateur à l'aise en lui demandant de se servir des procédés dont il use habituellement.

Croyez-vous que le même résultat eût été obtenu, si M. Small avait été forcé de mettre sur bois cette admirable série de dessins que contient l'exposition du *Graphic*. Ce splendide *Concours de labourage*, d'un effet si soutenu, où le détail si profondément étudié (voir le mouvement de la terre sous le soc de la charrue) n'enlève rien à l'ensemble, n'eût pu être *improvisé* sur le bois dont la surface lisse donne toujours une certaine maigreur aux traits du crayon et par conséquent accentue trop le détail. Quant à employer, pour arriver au même résultat, le même mélange de gouache et d'encre, il n'y aurait pas fallu songer. Les épaisseurs qui en eussent résulté auraient eu pour effet de tromper le graveur qui n'aurait pu savoir s'il gravait dans la gouache ou dans le bois. Tout ce qu'aurait pu faire l'artiste, c'eût été de recopier sa composition faite à l'avance; mais puisque une composition originale devait servir de point de départ, nous sommes obligé de convenir que l'éditeur a eu cent fois raison de demander au peintre une peinture et de la faire copier sur bois par la photographie. Il en est de même pour tous les admirables dessins du même auteur : le *Dernier obstacle*, deux épisodes de courses traités avec une verve étonnante; *En route pour Ashante*, où le Joueur de musette a dû être peint d'après nature, le *Four in-hand Club*, série de portraits de sportsman et de chevaux qui défilent avec la rapidité d'un retour de course, et le *Jeu de polo* où l'entrain des joueurs et l'animation des chevaux sont si admirablement rendus ! Nous n'en finirions pas de sitôt s'il fallait énumérer toutes ces peintures si remarquables auxquelles, seule, manque la couleur, et encore..... N'est-ce pas un véritable tableau que l'*Enfant trouvé* de M. Holl. L'expression des lourds policemens tenant dans leurs bras le baby dont la mère se trahit par son attitude si poignante et si juste et dont la tête est effrayante d'expression en font une œuvre hors ligne.

N'est-ce pas aussi un tableau, et digne de son auteur, que *l'asile de la vieillesse* de M. Herkomer, où, dans une grande salle nue, travaillent ou causent, assises le long du mur, ces pauvres vieilles dont la lutte contre la misère se continue jusqu'à la mort par la lutte contre les infirmités? Quel mouvement étonnant de vérité que celui de ces deux vieilles femmes dont la plus ingambe soutient la plus paralysée! Ce groupe, qui se silhouette au fond du tableau sur la lumière de la fenêtre est un tour de force que la gravure a du reste rendu avec la plus grande exactitude.

Le *Passage de l'Ecluse* de M. Gregory est bien près aussi d'être un chef-d'œuvre, composition, dessin, couleur, tout y est, même la vérité; mais le plus étonnant c'est que la gravure ait pu rendre aussi strictement cette œuvre charmante. Cependant la gravure de M. Froment, placée non loin de là, n'est pas une épreuve retouchée, et je crois même que tout bien calculé le dessin a gagné à passer chez le graveur, une fraîcheur dans les tons qu'on ne songerait pas à demander à l'original, mais qu'on trouve avec plaisir dans la copie. Amour-propre national à part, lorsqu'on rencontre l'œuvre d'un compatriote dans une galerie étrangère, il est agréable d'avoir à constater qu'elle y tient la place d'honneur.

Nous espérons avoir démontré à ceux qui n'auraient pu étudier l'exhibition du *Graphic*, que la suppression du dessin sur bois et son remplacement par la photographie d'œuvres grandement exécutées, avaient réellement fait de la gravure sur bois, jusqu'à ce jour considérée comme un genre un peu inférieur, un art véritable. Quant à la question économique, nous avons vu vendre quelques uns des originaux à des prix variant de 1,000 à 1,500 et 1,600 francs. Ce qui prouve que les éditeurs n'ont pas dû perdre beaucoup d'argent, puisque en admettant que l'artiste ait reçu la même somme, l'œuvre a servi aux publications.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si la méthode dont nous venons de parler est bonne pour les dessins très-poussés, les compositions très-étudiées, elle n'est pas moins utile pour les œuvres d'actualité. Combien de souvenirs, déjà lointains des mauvais jours du siége de Paris, n'avons-nous pas retrouvés dans la même exposition, sous la forme de croquis pris à la hâte, quelquefois sur papier calque et souvent partis par ballons! Ces croquis, les Anglais si curieux de la vérité d'impression, si respectueux du détail intéressant, les faisaient tout simplement photographier sur bois; de là ce caractère si tranché des notes au crayon qu'a publiées le journal, sur tous les événements qui se passent à l'étranger et le rendent si intéressant.

Les graveurs anglais, comme les nôtres, sont peu curieux d'exposer. Il est donc impossible ici de se rendre compte des tendances de la masse. Une des spécialités qu'ils ont créée cependant c'est la gravure des portraits de grande dimension. M. J. Roberts est certainement le maître de ces portraitistes et un maître inimitable.

Graver sur bois, un portrait grand comme nature, n'est certes pas une œuvre facile; mais rendre la souplesse de la peau, l'amollissement des chairs, faire des cheveux légers, une barbe souple, un regard voilé; enfin faire avec des tailles d'épargne, ce que le burin n'atteint que difficilement, et cela avec une couleur, des oppositions qu'il ne peut oser; voilà ce que M. Roberts est arrivé à faire, et cela plus d'une fois. Voir, entre autres, le portrait du pape Léon XIII. M. Hemrich S. Ulhrich a exposé quelques portraits dans ce sentiment mais encore loin du chef de l'école.

M.M. Swain, Dalziel frères, les graveurs les plus autorisés en Angleterre, ont envoyé des cadres contenant des épreuves destinées à illustrer différents ouvrages, qui prouvent que l'habileté des graveurs anglais est la même que celle des nôtres, mais où il serait impossible de rien noter de bien saillant. Il est à remarquer que le nombre des gravures traitées en croquis domine dans les œuvres destinées à l'illustration des livres chez les Anglais, tandis que le contraire existe chez nous.

En continuant notre tour du monde, nous sommes forcé de nous arrêter en Belgique pour saluer un des maîtres de la gravure : M. Pannemaker fils, qui, pour ne pas occuper beaucoup de place, n'a envoyé que deux petites perles de son écrin : *Sarah la baigneuse* d'après J. Lefèvre, et *Au bois de Boulogne* d'après M. de Nittis. Les deux se valent, et tous ceux qui ont ouvert l'*Illustratian* connaissent cette gravure savamment colorée, corsée dans son dessin, où le travail du burin est si doux, si moëlleux qu'il semble tout simple de graver ainsi et que l'on en veut presque au graveur, dont une épreuve vous tombe sous les yeux quelque temps après, de n'avoir pas la même souplesse.

En Espagne, l'*Illustration Espagnole et Américaine* nous ouvre ses colonnes et nous montre nombre de bonnes choses. La gravure se porte bien sous ce beau ciel là, je n'en veux pour preuve que le très-grand bois, qui certainement va populariser le beau tableau de M. Pradilla, *Jeanne la Folle*. Avec beaucoup de graveurs comme M. Carretero, et des dessinateurs comme ces chercheurs de pittoresque, épris de Fortuny, le succès de ce journal illustré n'a rien d'étonnant. Les croquis de M. Pellicer correspondant de l'*Illustration espagnole* pendant la guerre de Turquie, qu'on a eu l'excellente idée d'exposer, sont vraiment fort remarquables. Il y a dans tout cela des éléments d'une grande vitalité et la presse illustrée espagnole est digne de marcher à côté de l'Angleterre et de la France. Les livres illustrés nous ont paru moins réussi, cependant il faut constater aussi de ce côté un progrès.

Le Portugal a quelques bonnes impressions de la maison Lallemand de Lisbonne, une ou deux gravures signées Petrozo ne seraient déplacées dans aucune publication artistique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Signalons au passage des gravures très-soignées en Autriche-Hongrie, notamment quelques paysages gravés dans le style un peu classique d'il y a quinze ans; des détails, des entêtes de chapitres plus modernes, mais rien de bien important.

Dans la section russe nous avons aperçu deux épreuves signées Hollesvinski d'après Brandt, des *Cosaques en vedette* d'un joli ton, mais placées bien haut pour pouvoir les apprécier. Nous ne parlerons pas, par pudeur, d'un journal russe qui a eu la prétention de donner une reproduction du tableau de M. Siemiradski, les *torches de Néron* et qui a eu l'impudence de la placer au-dessous du tableau. Si c'est là le niveau des graveurs russes, nous constatons qu'il est encore au-dessous de celui de leur thermomètre.

En relisant notre travail, un scrupule nous saisit. Nous avons peut-être cédé à un mouvement d'humeur en disant un peu crûment aux graveurs et surtout aux graveurs industriels ce que nous pensions de leur insouciance à l'endroit du dessin. Tout en maintenant notre opinion sur ce point, nous sommes tout disposé à leur rendre justice. C'est une tâche ingrate que celle dans laquelle ils se sont confinés, l'ouvrier qui produit sans relâche a peu de loisirs pour se perfectionner en dehors du métier matériel. Aussi est-ce pour cela que nous insistions pour que l'étude très-sérieuse du dessin soit rigidement exigée des apprentis et strictement surveillée par les patrons. Les ateliers, il y en a plusieurs, où cette surveillance existe, se distinguaient à première vue dans l'exposition, il n'y a qu'à y tenir la main.

Il y aurait peu d'intérêt à passer en revue les cadres renfermant des vues d'usines ou des machines et même des fragments d'appareils, d'autant plus qu'à quelques nuances près, il serait difficile de faire un choix. Cette similitude s'explique facilement. Un certain nombre d'ouvriers habitués à ce travail exécutent souvent concurremment pour les différents entrepreneurs le stock de besogne journalière. Les légères différences qu'on remarque tiennent plus souvent au dessin qu'à la gravure, car si le graveur a sa recette pour faire *tourner* un cylindre ou exécuter les dents d'un engrenage et s'il l'applique invariablement toutes les fois que l'occasion s'en présente, il est bien obligé de se plier pour le reste aux indications du dessinateur. Ce qui nous a le plus frappé dans ce genre de travail, c'est certainement l'ensemble exposé par M. Bourdelin; nous laissons de côté la partie technique où nous sommes incompétent. Mais comme dessin et comme exécution, nous lui trouvons peu de concurrents. M. Rose est partout et sous toutes les formes. Rien qu'avec ses aquarelles, il garnirait une galerie. Il y a trop de proverbes applicables à son cas pour que nous commencions à égrener le chapelet de Sancho Pança. La sagesse des nations ne lui apprendrait rien qu'il ne sache très-bien, l'habile homme. Nous pourrions allonger cette énumération de tous les noms connus : MM. Guiguet, Pégard fils, Tauxier, mais sans rien rencontrer de nouveau dans tous ces travaux d'une exécution propre et soignée. Une poignée de prospectus ramassée dans la section française en dirait sur ce point plus long que le compte-rendu le plus explicite.

III. — Les procédés.

Sous ce titre, un peu vague, on comprend généralement toutes les tentatives faites pour obtenir une gravure en supprimant le graveur. De ces tentatives, un grand nombre qui semblaient devoir aboutir à un résultat ont avorté; les autres, suivant des fortunes diverses, tiennent plus ou moins de place au soleil, d'après les services qu'elles peuvent rendre. Pour quelques-unes, le droit de cité est définitivement conquis, et c'est justice.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est à l'Exposition universelle de 1855 que firent leur apparition le procédé Salmon et Garnier et la paniconographie Gillot, les deux formules les plus anciennes, si on excepte la gravure par le procédé Collas qui ne pouvait s'appliquer qu'à la numismatique et aux bas-reliefs. Le procédé de MM. Salmon et Garnier, bien que fort séduisant au premier abord, ainsi que nous l'avons fait remarquer en 1867, a le défaut, comme tous les procédés que nous intitulerons *scientifiques*, pour notre classement, de nécessiter une série de manipulations assez longue, et c'est là l'obstacle qu'ils n'ont pu vaincre. La paniconographie qui jeta moins d'éclat à son début, a produit un résultat bien plus important, et nous allons voir comment elle devint la base des procédés que nous appellerons *pratiques*, par opposition aux premiers.

Le but poursuivi par tous les chercheurs a été d'obtenir rapidement, économiquement et fidèlement, sans l'entremise du graveur, la reproduction d'un original, gravure (nous laissons pour l'instant de côté la photographie) ou *dessin exécuté spécialement* pour l'impression, c'est-à-dire composé de traits ou de points isolés entre eux.

Ceux qui ont cherché à créer de toutes pièces, comme MM. Garnier et Salmon, un procédé complet, sont arrivés à obtenir, à frais presque égaux, ce que donnaient la lithographie et la gravure, le seul avantage consiste dans l'exactitude de la reproduction. M. Gillot, qui, lui, n'avait rien trouvé que la morsure successive qui permettait de creuser les tailles en évitant l'érosion latérale, se trouve avoir plus fait pour ses successeurs que ses émules de 1855 et de 1867. La photographie aidant, et remplaçant la lithographie qui lui était indispensable au début, le procédé Gillot est arrivé aujourd'hui sinon à la perfection, du moins à une exécution fort satisfaisante. Pendant ce temps, le procédé Dulos, dont l'origine physico-chimique se rapprochait de celui de MM. Salmon et Garnier, disparaissait malgré ses brillants résultats à l'Exposition de 1867. Est-ce à dire que la science ne nous peut servir dans ce cas? Non, certes, mais elle n'a pas encore trouvé le moyen de faire plus simplement que la paniconographie le relief d'un plan ou d'un dessin quelconque; elle y arrivera un jour ou l'autre, il nous semble même en avoir aperçu un commencement à cette exposition à côté du phonographe d'Eddison.

L'exposition si remarquable de M. Gillot fils valait la peine d'être étudiée en détail. Les épreuves qu'il avait groupées dans son immense cadre proviennent de dessins originaux exécutés de différentes manières. Nous allons les passer en revue et indiquer sommairement la manière de procéder.

1° Un dessin peut être exécuté sur papier autographique, puis décalqué sur pierre et l'épreuve levée avec l'encre lithographique reportée sur zinc ; la morsure en fait un cliché typographique. C'est l'enfance de l'art.

2° Le dessin exécuté à la plume sur papier blanc ordinaire est photographié à une dimension en rapport avec le degré de finesse de son exécution. Sous le négatif, on place une plaque de zinc enduite de bitume de Judée, dont les parties insolubilisées à travers les transparences du négatif, préserveront le zinc de la première morsure. En suivant la série des opérations ordinaires, on obtiendra la reproduction typographique du dessin original.

3° Le dessin peut être tracé à la pointe sur une plaque de verre enduite d'un vernis opaque ; le dessin ainsi exécuté servira de cliché négatif, comme il est dit plus haut.

4° Etant donné un papier fort, recouvert d'une couche de blanc et satiné, on pourra faire son dessin à la plume, et en cas de besoin travailler au grattoir, les parties qu'on aurait couvertes d'une couche d'encre de chine. Mais le véritable avantage de ce papier est qu'il permet de se servir d'une roulette strice qui donnera des traits alternativement creux ou saillants. Ces tailles, qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut diriger dans la direction que l'on veut et même croiser, permettent l'emploi du crayon dont les parties saillantes se chargeront seules, tandis que les parties creuses resteront blanches. De cet emploi simultané de la plume et du crayon, les dessinateurs verront ce qu'ils peuvent tirer.

5° Le papier préparé comme il vient d'être dit, mais ayant été de plus passé sur une planche gravée à la mécanique, en portera la contre-empreinte, c'est-à-dire offrira des tailles composées comme celles obtenues avec la roulette, à cette diflérence près qu'elles régneront dans un seul sens d'un bout à l'autre du papier. Ici encore l'emploi du crayon et de la plume peuvent être simultanés. Quant à la monotonie résultant de l'unique direction des tailles, l'effet en est moins visible qu'on ne le penserait, grâce à la réduction, ces dessins devant être toujours exécutés d'un tiers environ plus grands que le résultat définitif.

Des papiers-toile à grains carrés sont aussi employés ainsi que d'autres procédés au crayon blanc, etc. ; mais l'énumération ci-dessus nous semble contenir assez d'éléments pratiques pour servir dans la plupart des cas.

Les résultats obtenus par ces ingénieuses combinaisons ont, il est vrai, pour parrains des gens habiles ; cependant, en faisant la part de l'artiste, il faut rendre justice à la souplesse du procédé. A côté d'un remarquable dessin sur verre à la pointe, de M. Pasini, qui a tout le nerf et le brio d'une eau-forte, nous avons trouvé un dessin à la plume de G. Doré simplement exécuté, et d'une régularité de travail qui le ferait prendre pour une gravure en fac-simile. On prendrait aussi à première vue pour des gravures sur bois les si délicates fantaisies d'Ed. Morin, pour *M^r^, M^me^ et bébé*, mais pour des gravures sur bois d'une couleur si charmante qu'elle est presque invraisemblable. Du reste, avec le papier préparé, nous savons par expérience qu'on peut arriver à des tons d'une grande finesse.

Enfin, si dans cette partie de notre étude nous ne rencontrons, à notre grand étonnement, aucune nouveauté à signaler, nous avons du moins le plaisir de constater une préoccupation constante de perfectionnements qui nous donne bon espoir. La combinaison de la photographie et des anciens procédés de morsure, aujourd'hui tombés dans le domaine public, avait déjà produit une transformation ; l'ingénieuse combinaison des papiers préparés, en rapprochant l'aspect des résultats de ceux de la gravure sur bois, en popularisera l'emploi, à moins que les dessinateurs ne s'effraient de l'allongement de leur tâche ou que l'inventeur ne parvienne à obvier à cet inconvénient.

Nous venons de dire que les procédés de morsure inventés par M. Gillot père étaient tombés dans le domaine public ; MM. Yves et Barret, Lefman, Michelez, etc., les y ont ramassés et exploitent cette riche veine à la grande satisfaction des éditeurs et du public. Mais ayant déjà décrit ces procédés, il nous est impossible d'y revenir, et nous n'avons à signaler ici que le soin avec lequel ils font les réductions de clichés de toute dimension.

Innombrables étaient les épreuves exposées, et leur variété prouve bien que ces procédés économiques répondent à un bien général. Une seule maison, et l'une des plus récemment fondées, la maison Loire-Michelez, a envoyé, à elle seule, des réductions de gravures sur bois et des spécimens de travaux obtenus par la machine à graver et pouvant servir à la numismatique et aux impressions typographiques commerciales. Des spécimens de reproduction par la photogravure au bitume de Judée en typographie et en taille-douce, puis des travaux spécialement destinés au commerce : factures, têtes de lettres, cartes, mandats, circulaires, étiquettes, marques de fabrique, etc.

Moins universel, le procédé Comte, dont nous avons déjà dit tout le bien que nous en pensons, s'est cantonné dans une spécialité plus artistique et reste fidèle à son titre d'eau-forte typographique. Tout au plus descend-il jusqu'à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'architecture. Ici, se place naturellement une digression nécessaire. Dans la gravure sur bois, de la collaboration du dessinateur qui établit le dessin et du graveur qui le divise en tailles propres à l'impression, résultait une planche, réunissant toutes les conditions requises pour l'impression typographique; mais la suppression du graveur change les termes de la proposition. Un dessin exécuté, pour être gravé sur zinc, soit sur papier pour la photogravure, soit directement sur le métal pour la mise en relief directe par la gravure chimique, doit contenir à l'avance l'appropriation dont le graveur sur bois était chargé.

C'est là, en général, l'écueil des procédés, surtout aux débuts; car souvent ils sont jugés sur des essais d'artistes encore inexpérimentés, et portent la peine de leur impatience à se produire au lieu d'attendre que les dessinateurs se soient un peu familiarisés avec leur nouveauté. La néographie Comte n'en est pas là; dès sa création (1860), il se forma autour d'elle un petit groupe d'habiles dessinateurs dont la plupart sont restés fidèles, et dont l'habileté n'a cessé de grandir. Il y a une façon intelligente de comprendre l'axiome : tant vaut l'artiste, tant vaut le procédé. C'est ce qu'a fait notre ami Comte, en luttant contre les difficultés de la morsure pour le mettre au niveau de ses collaborateurs, et son zèle est récompensé par l'accueil fait aux œuvres de Kreutzberger, et de notre vieil ami Bodmer, pour ne citer que ceux-là.

M. Dujardin, dont les débuts ont été, si nous ne nous trompons pas, la photogravure typographique, semble avoir pris la place laissée vacante par la mort du regretté M. Dulos. Aujourd'hui, il n'est pas plus embarrassé pour transformer en héliogravure la première photographie venue, qu'il ne le fût pour transformer en clichés typographiques les dessins à la plume de Chazal, lorsque notre crise monétaire de 1872 nous contraignit à nous servir de ce papier-monnaie dont personne n'a perdu le souvenir, Sa manière de procéder que peu de gens connaissent, croyons-nous, doit différer sensiblement de celle de M. Nègre et autres héliographes, quoiqu'il soit difficile de préjuger des secrets du laboratoire. Comme compensation, nous pouvons expliquer au lecteur par quelles manipulations M. Goupil arrive à imprimer ces pseudo-photographies qui ont trompé tant d'amateurs au début.

Le procédé Woodbury est basé sur l'emploi de la gélatine rendue si sensible à la lumière par l'acide chromique. Étant donc donné une feuille de gélatine additionné de bichromate de potasse, ou d'acide chromique, on l'expose à la lumière diffuse, sous le négatif de la photographie qu'on veut reproduire. Lorsque l'insolation a été jugée suffisante, il ne reste plus qu'à dissodre les parties restées solubles, grâce à l'action préservatrice des parties opaques du cliché; un simple bain d'eau acidulée suffit pour obtenir ce résultat. La feuille de gélatine représente alors en transparence l'image positive, c'est-à-dire que le maximum de son épaisseur est conservé dans les parties les plus noires de l'image, correspondant aux endroits les plus translucides du cliché négatif, et que les lumières sont représentées par des pellicules d'autant plus minces qu'elles se rapprochent plus du blanc absolu. En cet état, la gélatine est la matrice qui fournira autant de clichés en taille-douce, sinon qu'on voudra, du moins qu'il sera nécessaire pour obtenir un tirage très-considérable et cela de la manière la plus simple. Autrefois on avait déjà obtenu des clichés d'objets très-minces, ailes de papillons, feuilles, etc., en faisant passer ces objets entre un cylindre d'acier et une planche de plomb : c'est par un procédé analogue que s'obtient la gravure en creux des planches chez M. Goupil. La feuille de gélatine, placée sur la planche à graver, est soumise à l'action d'une presse hydraulique d'une formidable puissance qui l'imprime en creux, avec tous ses détails, dans le métal. Si fragile que paraisse cette mince matrice, l'opération peut être recom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mencée plusieurs fois et fournir un grand nombre de clichés aussi complets que le premier.

Ici nous placerons deux remarques : 1° Quelque parfaite que soit la manipulation, il est peu de clichés qui n'aient besoin d'être retouchés, et les retouches sont difficiles à bien exécuter ; 2° La question d'exécution dans tous les procédés où intervient la chimie, se complique de tours de main, de raffinements, de manipulations, dont on ne se tire qu'avec une longue habitude. Il ne suffit pas d'avoir l'outillage complet pour arriver à un résultat ; un exemple entre autres nous a prouvé qu'on pouvait être forcé de faire faire à l'atelier spécial des travaux qu'on croyait avoir acquis le moyen d'exécuter en achetant une concession et un matériel. Quant à l'impression, elle se fait généralement avec de l'encre dite photographique.

A l'étranger, ces procédés sont aussi répandus qu'en France, mais il en est peu qui aient figuré à l'Exposition. On dit des merveilles des procédés américains encore inconnus ici. En Autriche, nous avons aperçu, chez M. Zamarsky, un grand portrait de femme, figurant dans un journal illustré et qui, comme faire, rappelle terriblement le papier-toile de Gillot.

Dans une vitrine du Danemark, sous le nom de M. Wilh Paght, on voyait un procédé de dessin sur verre formant négatif mis sur zinc au moyen de bichromate de potasse. Un peu partout, au Portugal, en Espagne, des procédés analogues nous prouvent que dans l'état actuel des applications de la chimie à la gravure, les chercheurs tournent tous dans le cercle dont nous commençons à sortir.

En Angleterre, nous avons remarqué des tailles-douces (burin) transformées en clichés typographiques en bronze, par M. Léon Warneck, et des spécimens de la Société autotype de Londres, dont nous connaissons depuis longtemps certaines publications. Aucune réponse n'ayant été faite par le correspondant de cette Société à une demande courtoise que nous lui avons adressée, il nous est impossible de donner des détails sur ce genre de reproduction. Nous croyons néanmoins qu'on ne doit voir là qu'une combinaison de la photographie et de la lithographie, qui serait en ce cas bien inférieure aux procédés de photolithographie de la maison Lemercier.

Maintenant, que nous avons examiné ces différents procédés comme exécution, nous pouvons étudier leur valeur au point de vue économique.

Les clichés typographiques sur zinc, exécutés par les procédés Gillot, Yves et Barret, Comte, Lefman, Michelez, etc., reviennent généralement à la moitié du prix de la gravure sur bois ; mais, dans certains cas, le dessin enlève une partie de ce bénéfice, en raison du temps qu'il demande au dessinateur ; en revanche, on a la garantie d'un fac-simile mathématiquement ou photographiquement exact. L'impression n'en est pas, quoi qu'on dise, beaucoup plus exigeante que celle du bois, lorsqu'on imprime sur le zinc même. Il n'en est pas de même, paraît-il, lorsqu'on fait faire un cliché galvanique ; mais nous ferons observer que lorsqu'on s'est servi de photogravure, il est toujours facile de se procurer le nombre de clichés directs en zinc, sans recourir au galvano, puisque le dessin original sert de matrice première à la photogravure.

Pour la reproduction en taille-douce, les proportions sont à peu près les mêmes, sauf les retouches souvent nécessaires, et qu'il est impossible d'apprécier à l'avance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV. — Procédés d'impression en couleurs.

Avant d'écrire le mot « fin » au bas de cette étude, nous croyons devoir mentionner, ne fût-ce que sommairement, deux nouveautés, dont l'une a fait grand bruit et dont l'autre est presque inconnue quoique venant d'Amérique. Nous voulons parler de la photochromie et de la sténochromie.

Un auteur, praticien des plus autorisés, a décrit en 1867, dans cet ouvrage, les procédés de la chromolithographie. Le procédé nouveau c'est la photographie en couleur : Le travail de l'homme remplacé par la photographie. L'objet à reproduire ayant été photographié, on fait sur glace, la glace remplaçant ici avantageusement la pierre, autant de reports que le tirage doit avoir de couleurs, en ne conservant du report que les parties qui, dans l'ensemble, sont revêtues de la couleur à laquelle ce report est destiné. L'ordre de tirage réglé, tous ces tons superposés donnent une image que l'épreuve noire viendra terminer comme la pierre de trait de la lithographie. Telle est, grosso modo, la description de ce procédé dont les trompe-l'œil ont eu tant de succès. Si parfaits qu'en paraissent les résultats, nous ne pouvons le considérer que comme un début dans cette voie nouvelle. Le haut prix auquel reviennent les épreuves, exigent impérieusement des modifications économiques, et l'inventeur, M. Léon Vidal, est un chercheur trop habitué à se jouer des difficultés pour ne pas venir à bout de celle-là.

La sténochromie elle, n'emprunte rien à la photographie et n'a pas moins la prétention de supprimer non-seulement le dessin sur pierre, mais la pierre elle-même. Mise en face d'une peinture à reproduire, voici comment elle opère :

Les tons (et la gamme entière de ses couleurs en comprend quelque chose comme 300) se présentent sous la forme de bâtons composés d'une pâte grasse assez solide. Dans un cadre de la dimension de l'original, on groupe ces bâtons comme ferait un mosaïste, puis, lorsque la copie est terminée, avec des instruments spéciaux, on évide les blancs représentés par des vides et la composition est terminée.

L'impression se fait sur du papier passé à l'essence de térébenthine, de façon à ce que les tons se fondent légèrement, et le tirage peut durer jusqu'à l'extinction de la mosaïque de pâte, la longueur des bâtons ayant été calculée d'après le tirage qu'on veut obtenir. Une pierre de trait est néanmoins nécessaire pour achever l'épreuve. Si bizarre que paraisse ce procédé d'après cette rapide description, nous n'en avons pas moins vu de fraîches aquarelles reproduites ainsi, et quelques vigoureux fac-simile de peinture à l'huile. Nous n'oserions affirmer que tous les produits de ce genre d'impression soient bien harmonieux au point de vue de la couleur, mais on peut à la rigueur attribuer les dissonnances de ce genre à l'origine américaine de cette importation; avec l'œil si habile de nos ouvriers parisiens, ce défaut peut disparaître, et il n'en restera que tout ce que le monde cherche, un procédé rapide et à bon marché.

Henry Gobin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRODUITS ALIMENTAIRES

LA VIANDE

PRODUCTION, CONSOMMATION, CONSERVATION

PAR M. A. GOBIN
Professeur de zootechnie et d'agriculture

I

Les Romains de la décadence ne demandaient aux Empereurs, leurs maitres, que *Panem et Circenses*, du pain et des jeux publics; l'homme de la civilisation moderne leur demanderait davantage : du pain, de la viande et du vin, plus, de temps en temps, quelques fêtes et spectacles. C'est que, sous le climat brûlant de l'Italie, on peut, à la condition de développer peu de force musculaire, vivre, à la rigueur de pain et d'eau, de pastèque et de macaroni; mais, que, sous les climats plus froids et à l'époque où nous vivons, il faut se mieux nourrir pour travailler davantage, le travail étant la loi des sociétés civilisées; et qu'enfin, le pain, la viande, le vin, plus le café ou le thé, constituent pour l'homme, l'alimentation la plus convenable pour produire économiquement le calorique d'abord, la force musculaire ensuite : « *sine Cerere, Baccho et Carne, friget labor.* »

A mesure que par la production et l'épargne, une nation devient plus riche, elle accroit d'abord le bien être matériel de son alimentation, afin de pouvoir produire plus et épargner encore, mais, ce profit nouveau est, le plus souvent employé en améliorations matérielles d'un autre ordre, comme le luxe et le confortable des habitations, des appartements, des meubles, des vêtements, etc. Ce n'est qu'un peu plus tard que l'on songe à la culture intellectuelle, pour laquelle l'emploi des instruments perfectionnés laisse d'ailleurs plus de loisirs. Faire vivre le corps, d'abord; en second lieu, le faire bien vivre; en troisième, donner la vie au cerveau; telle est la marche ordinairement suivie dans la pratique.

Mais, un homme qui travaille dix heures par jour, vigneron ou jardinier, mineur ou forgeron, exhale par jour environ 22 gr. d'azote et 400 gr. de carbone; il lui faut donc par jour aussi, afin de compenser les pertes de la veille où de fournir à celles du lendemain, trouver, dans sa nourriture, l'équivalent de ces déperditions. Pour cela, s'il ne s'adresse qu'au pain, il lui faudra en consommer 2^k,200 qui lui fourniront 660 gr. de carbone (soit 260 gr. d'excédant qu'il faudra brûler inutilement) et ses 22 gr. d'azote; ou bien il devra se contenter de 1^k,333 de pain qui lui fourniront ses 400 gr. de carbone, mais ne contiendront que 13 gr. 333 d'azote, quantité insuffisante. Le pain, en effet, n'est un aliment complet que pour l'homme qui ne travaille ni de sa tête, ni de ses bras.

Si, au contraire, notre homme consomme 1^k,200 de pain et 0^k,400 de viande, il aura reçu exactement ses 400 gr. de carbone et 24 gr. d'azote,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit un léger excédant de 2 gr. qu'il mettra en réserve. Quant au vin et à l'alcool, après les avoir longtemps considérés comme de véritables aliments, on est d'accord aujourd'hui pour leur assigner exclusivement le rôle d'excitants chargés de stimuler le fonctionnement de l'organisme en général et de l'appareil digestif en particulier. Le café et le thé semblent, par ailleurs, jouer le double rôle d'aliment et d'excitant.

Si la durée de la vie humaine paraît s'être notablement accrue depuis le commencement de ce siècle, chez les peuples civilisés, ce n'est pas seulement aux soins mieux entendus et plus minutieux accordés aux enfants qu'il faut l'attribuer, mais bien aussi à l'alimentation plus réparatrice et meilleure que peuvent se procurer les adultes; c'est la même cause encore, qui, selon un grand nombre d'hygiénistes, a fait presque complètement disparaître le crétinisme et le goître.

On pourrait donc juger à la fois de la richesse matérielle d'un peuple et du degré de civilisation auquel il est parvenu, en étudiant comparativement la consommation que font en viandes de toutes sortes, des peuples vivant à peu près sous des climats semblables. C'est ce que nous avons tenté de faire dans le tableau suivant extrait des documents statistiques les plus récents:

ÉTATS.	Bœuf, vache, veau.	Mouton.	Chèvre, chevreau	Porc.	Volaille	Gibier.	Poisson	Total.
France.	12k657	3k180	0k071.7	10k208	1k563	0k220	3k106	31k005.7
Angleterre	18,198	12,832	»	10,532	1,933	0,266	3,833	47,594
Belgique.	7,342	0,668	0,012	4,367	1,261	0,172	1,873	15,695
Bays-Bas.	10,304	0,035	»	1,477	0,351	0,239	2,813	15,219
Suède et Norwège . . .	8,247	0,812	»	1,677	0,121	0,840	1,717	13,414
Danemarck	7,414	2,932	»	0,678	0,187	0,723	1,909	13,843
Suisse.	12,418	0,650	0,174	3,268	0,285	1,403	0,612	18,812
Prusse.	8,213	2,704	»	5,806	0,418	0,621	0,505	18,267
Autriche.	1,106	4,170	»	4,683	0,363	1,560	2,080	13,960
Espagne.	2,725	4,115	»	4,438	0,214	0,421	0,732	12,645
Italie.	3,363	1,136	»	3,172	0,413	0,305	1,328	9,717

Pour la France, cette consommation n'avait atteint: en 1812, que 17k,150; en 1830, 20k,775; en 1840, 19k,940; en 1862, 23k,116,7; en 1866, 27k. Si l'on considère isolément la consommation de Paris ou des grandes villes, elle est beaucoup plus élevée; à Paris seul, la consommation exclusive de la viande de boucherie atteignait 71k,515 par tête et par an, en 1856; 71k,880 en 1860; 76k,079, en 1866; 79k,305, en 1876; 80 kilos environ en 1878. En 1869, la consommation en seule viande fraiche de boucherie était, à Lyon de 67 kilos; à Marseille 52 kilos; à Bordeaux 71 kilos; à Lille 52 kilos; à Nantes 45 kilos; à Toulouse 53 kilos; à Rouen 64 kilos, etc. Par contre, dans les départements de l'ancienne Bretagne, dans les Hautes et Basses-Alpes, en Corse, etc., elle descend à 8 ou 12 kilos; autrefois, c'est-à-dire, il y a un demi siècle, elle ne s'y élevait qu'au dixième presque de ces chiffres.

Mais si la consommation augmente, la production s'accroit-elle dans la même proportion? Le statistique va nous répondre: non!

Notre bétail de toute espèce (chevaline, bovine, ovine, porcine) a augmenté successivement en nombre, en même temps qu'il s'accroissait en poids individuel et qu'il s'améliorait en formes; on étendait la superficie consacrée à la production des fourrages naturels et artificiels; on perfectionnait simultanément l'élevage et l'alimentation des animaux domestiques et néanmoins, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous faut actuellement, importer net, par année moyenne, près de 200,000 bœufs ou vaches (poids net, 250 kilos environ, soit 50,000,000 kilos), près de deux millions de moutons (poids net, 20 kilos, soit 40 millions de kilos) et enfin 80,000 porcs (poids net, 80 kilos, soit 6,400,000 kilos) ensemble, 96 millions et demi de kilos de viande. Il en résulte que le prix de la viande a constamment haussé chez nous et que nous le faisons constamment hausser chez les peuples qui nous la fournissent. C'est ce que démontre le tableau suivant qui indique le prix du kilog. de viande, par année moyenne, sur les marchés d'approvisionnements de Paris:

PÉRIODES.	Veau.	Bœuf.	Vache.	Mouton.
1810 à 1822.	1f19 »	1f06 3	0f88 9	1f09 »
1823 à 1838.	1,19 »	0,94 7	0,84 4	1,10 »
1839 à 1848.	1,42 2	1,04 4	0,97 2	1,19 1
1849 à 1858.	1,28 6	1,06 4	0,95 4	1,18 »
1859 à 1868.	1,65 »	1,37 »	1,16 »	1,43 »
1869 à 1877.	1,95 »	1,70 »	1,63 »	1,90 »

Le prix de la viande s'abaisse à la suite des calamités publiques, comme les révolutions, les guerres, qui, en diminuant le bien être, limitent la consommation; il s'élève à la suite de toute exagération dans la consommation, comme après les expositions universelles. A Londres, où la consommation est plus forte, les prix sont plus élevés qu'en France, ainsi que le prouve le tableau suivant, qui donne le prix du kilog. de viande sur les marchés d'approvisionnements de Londres, dans la semaine qui précède les fêtes de Noël (christmas):

1841.	1f49	1861.	1f44
1851.	1,18	1871.	1,73

Dès 1854, le filet de bœuf se vendait, à Londres, à raison de 8f,45 le kilo, le beefsteack 4f,40, l'entre côte 5f,28, les autres bas morceaux, par contre, 0f,80. C'est qu'en Angleterre, si on consomme baucoup de viande, celle de première qualité est achetée à très hauts prix par un grand nombre de personnes riches, tandis que celle de qualité inférieure peut être vendue à bas prix à la classe pauvre. En Angleterre, depuis la réforme des lois sur les céréales, la culture s'est davantage adonnée à la production de la viande, sans avoir pu fournir pourtant à une consommation toujours croissante, et le royaume uni demande son supplément à la Russie, à l'Autriche, à l'Allemagne, aux Pays-Bas, à la Belgique, à la France, suivant le cas, et même, depuis quelques années, à l'Amérique. La France, qui consomme moins et à moins besoin de consommer, mais qui ne produit pas, tant s'en faut, dans la même proportion, importe du bétail de la Belgique, de la Suisse et de l'Allemagne. Les pays les plus riches, les plus civilisés, les plus peuplés, achètent aux pays les plus pauvres, les plus arriérés, les plus déserts, où le prix du bétail s'élève successivement, néanmoins, en raison de l'importance des demandes. Le résultat de ce commerce international, c'est le plus souvent la propagation, d'un continent où d'un État à d'autres, de maladies contagieuses (maladie aphteuse, péripneumonie, typhus contagieux); en outre, les pays exportateurs marchent vers l'épuisement de leur sol au profit des importateurs qui n'en savent point profiter; en un mot, il y a là une sorte de gaspillage de la fortune internationale, auquel il faut chercher des remèdes.

La France importe à peine le douzième de sa consommation ou 8,33 %.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Angleterre importe près de 20 % de la viande nécessaire à sa consommation. Mais on peut importer des animaux ou des viandes mortes provenant de nos divers animaux domestiques et préparées ou conservées par divers moyens. C'est ce que nous allons successivement étudier.

§ 1er. *Nature et qualités de la viande.* — Nous avons vu que la consommation des Français s'élevait, en moyenne, par tête et par an, à 31 kilos, de viandes de toute sorte ; mais ce chiffre moyen suppose des maxima et des minima. Quand la moyenne générale était de 25 kilos, en 1866, elle s'élevait à 56k,250 pour les habitants des villes au-dessus de 10,000 âmes de population, et elle atteignait, à Paris, le chiffre de 76k,079 ; de sorte que la consommation des campagnes s'élevait à peine à 15 kilos, soit à peu près 40 grammes par jour.

Lorsque la statistique nous a appris cela, elle ne nous a pas tout appris : C'est sur les marchés où se produit la plus forte concurrence des acheteurs riches qu'afflue le meilleur bétail, conséquemment dans les villes et surtout dans les grandes villes. Par contre, c'est dans les campagnes que l'on mange presque exclusivement les animaux vieux, maigres, épuisés, étiques, mourants et même parfois morts, les veaux de huit à quinze jours ou même morts-nés. Faisons donc toucher du doigt la différence économique et matérielle qui résulte de cette comparaison.

Le squelette ou l'ensemble des os composant la charpente du corps d'un bœuf, par exemple, en état d'embonpoint ordinaire, pèse en moyenne 11 % du poids total de l'animal sur pied ; si le bœuf est maigre, cette proportion peut s'élever à 15 ou 16 %; s'il a, au contraire, subi un engraissement complet, elle peut descendre à 8 ou 9 %. Or, comme les bouchers n'ont jamais consenti à désosser leur viande, il en résulte que nous retrouvons au détail et dans les divers morceaux, la même relation moyenne entre la viande comestible et les os. Mais, d'un côté, il y a de ces morceaux qui, comme le filet, le faux-filet, le gîte à la noix, la tranche, etc., ne contiennent pas ou contiennent seulement très-peu d'os (2 à 4 %), et, forcément, d'autres qui, comme les plates-côtes, le gîte, le paleron, etc. sont pourvus d'une provision d'os de 20 à 40 %. Enfin, la viande comestible de certains morceaux est incomparablement plus nourrissante que celle de certains autres, dans un même animal. Entre la viande, d'un bœuf maigre et celle d'un bœuf gras, il y a des différences identiques et non moins sensibles, la première contenant 15 à 20 % d'eau plus que la seconde.

On pourrait croire que le prix d'un poids donné de viande, au débit, s'établit d'après la proportion d'os contenue dans le morceau et le degré de nutritivité des muscles qui le constituent; qu'enfin, pour une somme d'argent donnée, on obtient toujours à peu près un poids proportionnel de viande comestible et d'éléments nutritifs. Malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi, en France du moins, et nous pourrions dire presque partout. D'abord, comme il y a généralement plus de petites bourses que de grosses, la concurrence des acheteurs se porte plus sur la troisième ou quatrième qualités que sur la seconde ou la première; ensuite, nos ménagères qui voient l'économie absolue et non l'économie relative, ne savent pas assez qu'un kilogramme pris dans un morceau de quatrième qualité leur fournit deux fois moins de substances alimentaires que le même poids pris dans un morceau de seconde, qui ne se vend pas d'ordinaire le double.

Et de tout cela il résulte, que les acheteurs peu aisés et peu instruits, consomment moins de viande, de la viande moins bonne, et qu'en outre, ils la payent relativement plus cher. C'est dans les petites villes et surtout dans les campagnes, que le fait est frappant, parce que les bouchers n'y peuvent dis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tinguer que deux qualités de viande ; dans les grandes villes, où ils en peuvent établir quatre, le bénéfice prélevé sur les deux premières qu'ils considèrent comme viande de luxe, leur permet d'abaisser davantage le prix des deux dernières, comme à Londres et à Paris.

Dans l'espèce bovine, la viande la plus nourrissante provient des animaux qui ont travaillé et se rencontre dans les muscles qui ont le plus activement pris part à la locomotion. Demandez à un gourmet quels sont les morceaux de prédilection dans le gibier ou la volaille? il vous répondra: l'aile du canard sauvage, de la bécasse, de la perdrix; la cuisse du canard domestique, de la poule d'eau, du poulet, etc. A ce compte la viande de cheval devait être, et l'analyse chimique a démontré qu'elle est, environ de 10 % plus nutritive que celle du bœuf.

La viande des bœufs de races améliorées pour la boucherie, cette viande de primeur, non encore mûre, produite dans l'abondance et l'inaction, est, il faut l'avouer, tendre et jûteuse, ni bœuf, ni veau, mais elle manque de saveur, est très-aqueuse, et relativement peu nourrissante. Cela est si vrai que, pour lui conserver une partie de sa qualité, il faut assommer ou énerver les animaux et non les saigner; que pour faire cuire leur viande, il faut la découper en énormes morceaux qu'on introduit d'emblée dans un four chauffé au rouge, afin d'y retenir tous les sucs alimentaires; on la découpe en tranches minces auxquelles on montre seulement le feu et qu'on mange saignantes; traitées à la Française, elle ne vaudraient pas même le plus mauvais veau. Aussi, nos voisins d'Outre-Manche ont-ils du substituer à notre succulent pot-au-feu national, leur traditionnel beesf-teak, leur rostbeef et leur rumpsteack; pour leurs hôpitaux, pour les étrangers et pour quelques gentlemens aux palais mieux éduqués, ils importent des bœufs français, belges, hollandais, allemands, danois, hongrois, et parfois, en même temps qu'eux, le typhus contagieux qui décime leur bétail d'abord, puis celui des Indes, de l'Amérique, et d'une partie de l'Europe.

Le sexe a-t-il une influence sur les diverses qualités de la viande ? à coup sûr, et cela, dans toutes les espèces. La viande des femelles est généralement plus tendre, plus juteuse, plus délicate, mais par contre, moins savoureuse et moins nourrissante, surtout dans les espèces, où le mâle seul est appliqué au travail ; dans les autres, on observe les mêmes différences, mais moins marquées. A âge, à embompoint égaux, la vache présente donc sur le bœuf et certains avantages et certaine infériorité; elle ne lui est notablement inférieure que, lorsqu'elle est âgée, maigre, épuisée par la lactation; la défaveur qui frappe communément la vache de boucherie n'est plus aujourd'hui, qu'un préjugé qu'il faut s'attacher à détruire. La bonne viande ne peut provenir que des animaux adultes, ni des jeunes, ni des vieux. Les gourmets savent et *pratiquent* que, dans le homard, la langouste, etc., la femelle est supérieure au mâle, par la délicatesse de sa chair; demandez-leur ce qu'ils pensent de la poularde comparée au chapon ? de la dinde, au dindon ? de la truie, au cochon ? Les Anglais et les Flamands, qui ont moins de préjugés que nous, ne se contentent pas de dire que la bonne vache vaut mieux que le mauvais bœuf, ils engraissent les vaches préférablement aux bœufs.

Dans nos grandes villes, on mange beaucoup de veaux âgés de deux à quatre mois, exclusivement engraissés au lait; on veut que leur viande soit blanche, on la trouve tendre, fondante, juteuse; si cette viande étiolée, cachectique, gorgée d'eau réjouit le palais de quelques sybarites oisifs, peut-on la considérer comme un véritable aliment? Facile à digérer, rafraîchissante, elle peut entrer dans l'hygiène des convalescents; mais combien nous lui préférerions, pour des valides, pour des travailleurs, des veaux de six à huit mois, nourris au lait et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux farines, à viande plus rouge, mais plus savoureuse et plus nourrissante.

Sait-on d'ailleurs que cette couleur blanche de viande de veau, est souvent produite artificiellement par des saignées répétées, au jarret, durant les quelques jours qui précèdent la vente?

C'est que la viande peut présenter plusieurs qualités différentes, et qui ne sont pas corrélatives, la tendreté, le juteux, le persillé, la saveur, l'arôme, et surtout la nutritivité.

La tendreté ne se rencontre que chez les animaux jeunes et bien nourris, chez les adultes amenés à un bon état d'engraissement; elle consiste dans le peu de résistance des fibres musculaires entre lesquels se trouvent distribués des filets ou de petits amas de graisse qui font la viande persillée ou marbrée. On peut communiquer cette qualité, aux viandes qui ne la possèdent pas, par divers moyens: on rompt mécaniquement les fibres en frappant la viande à coups répétés, transversalement à leur direction; la congélation produirait physiquement le même résultat; on fait encore mariner la viande dans de l'huile; ou enfin, on la fait plus ou moins faisander jusqu'à un degré quelconque de putréfaction.

Le *juteux* est le fait de la viande qui, quand on la fait cuire ou lorsqu'on la coupe, laisse écouler une quantité notable de jus, c'est-à-dire d'un liquide variant en couleur du citrin au rouge-sang; dans le premier cas, c'est surtout de l'eau; dans le second, c'est du plasma et des globules sanguins. Quand les animaux ont été assommés et non tués par effusion de sang, la viande est plus juteuse, le jus plus coloré; et, comme le jus contient une plus forte proportion d'albumine, si on place subitement la viande à une température élevée, cette albumine se coagule à l'extérieur, formant une couche qui retient le jus dans l'intérieur du morceau, s'il est volumineux surtout. C'est par la même raison que, lorsqu'au contraire on veut obtenir un bon consommé, il faut déposer la viande dans l'eau froide et non dans l'eau en ébullition.

Le *persillé* est caractérisé, nous l'avons déjà dit, par des filets de graisse déposés entre les fibres, les fascicules, les faisceaux musculaires et entre les muscles eux-mêmes, et qui font que, quand on coupe la viande en travers, elle présente un pointillé blanc sur rouge, ou l'aspect d'un marbre rouge veiné de blanc; car, lorsque l'engraissement a été poussé plus loin, ce ne sont plus des filets mais des amas graisseux qui donnent à la viande, non plus l'aspect du persillé, mais bien celui du *marbré*. Le persillé convient mieux au goût français, le marbré au goût anglais; question de climat surtout et un peu aussi de races. Enfin, la viande maigre peut être riche en principes plastiques ou azotés, mais elle ne constitue pas un aliment complet; celle provenant d'un animal gras, contenant, en outre, des principes surhydrogénés ou respiratoires, forme une alimentation plus complète; trop de graisse, d'un autre côté, suppose une proportion insuffisante d'éléments azotés: la viande maigre, pour les climats chauds; la viande persillée pour les climats tempérés; enfin, la viande marbrée, pour les climats froids.

La viande de chaque espèce d'animaux possède une saveur qui lui est particulière: cheval, bœuf, mouton, porc, veau, agneau, chevreau, volailles, gibier, etc., sont facilement reconnaissables au goût, lorsqu'on n'a pas fait intervenir des préparations culinaires ou des aromates spéciaux. La *sapidité*, pourtant, n'atteint tout son développement que chez les animaux adultes; chez les jeunes, comme le veau, l'agneau, le chevreau, elle est presque nulle; chez les mâles qui n'ont pas été neutralisés, elle est très-prononcée, toute spéciale et souvent répugnante. Enfin, certaines races, comme le mérinos non amélioré et le mou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ton barbarin, donnent, même dans les femelles, une viande à saveur prononcée de suif, de suint, de bouc, fort peu flatteuse au palais.

L'*arôme* d'une viande est dû à divers principes assez complexes et peu connus, à l'ensemble desquels Thénard avait donné le nom *d'osmazôme*; ce sont eux qui donnent au bouillon son odeur et sa saveur propres; eux encore qui communiquent à la partie extérieure des viandes rôties leur haute saveur, leur fumet, on pourrait presque dire leur parfum. L'arôme varie en titre et en intensité dans les diverses espèces, comme il varie suivant l'âge, les aliments qui ont servi à l'élevage ou à l'engraissement; c'est lui qui distingue la perdrix du poulet, le lièvre du lapin, le chevreuil du veau, le sanglier du porc, le bœuf engraissé à l'herbe de celui au grain, le veau nourri de lait de celui nourri de farine, etc.; il se développe par la fermentation, quand on fait faisander les viandes.

Enfin, la *nutritivité* dépend, sinon exclusivement, du moins en grande partie, de la proportion de matières fixes contenues dans la viande, ce qui range dans l'ordre suivant celle de nos différentes espèces domestiques: 1° cheval; 2° bœuf; 3° poulet; 4° porc; 5° mouton; 6° veau. Mais, nous le répétons, elle n'atteint son maximum que chez les bêtes adultes et non vieilles, qui ont travaillé, en état d'embonpoint suffisant et de santé complète.

Quant aux *propriétés hygiéniques* de la viande, elle varie un peu dans chaque espèce et suivant l'âge des animaux, puis, en outre, selon le climat habité par les consommateurs. Celles du cheval et du bœuf, un peu lourdes à digérer, sont toniques et excitantes à un assez haut degré, surtout lorsqu'on les consomme rôties ou peu cuites. Vient ensuite celle du porc, lourde, un peu échauffante; puis celle du mouton, plus digestible et légèrement rafraîchissante; enfin celles du veau, de l'agneau, du poulet, du chevreuil très-digestives, mais plus ou moins laxatives; quant au gibier, il est, en général, tonique et échauffant.

La viande peu cuite, sinon crue, est moins digestible peut-être, que celle qui a subi un degré rationnel de cuisson, mais elle est plus nutritive; plus molle, plus tendre, la mastication ne la divise qu'incomplétement et la digestion en est moins rapide; aussi, lorsqu'on veut la faire consommer sous cette forme doit-on préalablement la hacher très-fin; puis, pour masquer sa saveur un peu répugnante, on y ajoute un peu de sucre en poudre, et enfin de l'alcool, dans le but de détruire les germes d'entozoaires qui s'y peuvent rencontrer, comme les cysticerques du ténia mediocanellata dans le bœuf, du ténia solium dans le porc ladre, de la trichine également dans le porc, etc. C'est, en effet, par la consommation d'animaux infestés d'helminthes à générations alternantes que l'homme s'infecte lui-même, et rien n'y a plus contribué que l'usage des viandes crues ou saignantes. Nous en conclurons l'urgence d'une inspection régulière et sérieuse des animaux vivants, avant l'abattage, et de leur viande avant quelle soit livrée à la consommation.

Au point de vue du *rendement en viande*, la boucherie de Paris établit qu'il se compose ainsi, par 100 kilos de poids vif d'animaux de races françaises :

DEGRÉ D'ENGRAISSEMENT.	Cuir et issues.	Suif.	Viande.	Déchet.
Bœuf maigre.	11 » %	2 30 %	46 » %	40 70 %
— mi-gras.	9 10 »	5 50 »	50 » »	35 60 »
— gras	8 60 »	8 » »	58 » »	25 40 »
— fin gras	7 » »	10 » »	62 » »	21 » »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à la viande dont on a établi trois catégories de qualité, elle se subdivise comme il suit, en moyenne, dans nos bœufs engraissés pour le commerce de la boucherie parisienne :

QUALITÉS DE VIANDE.	Prix moyen du kilog.	Proportion d'os °/₀.	Proportion de la qualité au poids total de la viande.
Première.	2f76	2,30	31,00 °/₀
Deuxième.	1,90	7,25	26,00 »
Troisième.	1,21	8,09	43,00 »
MOYENNES ET TOTAL . .	1,96	5,88	100,00 °/₀

Il faut remarquer qu'on place parmi le déchet, la plus forte partie de la tête, les cornes, les pieds, etc., et que les bouchers mettent soigneusement à part une certaine quantité des plus gros os qu'ils fractionnent ensuite, pour les ajouter, sous le nom de *réjouissance*, en quantité variable, aux morceaux de viande qui leur paraissent n'en pas comporter suffisamment.

A Londres, on distingue quatre catégories de qualités qui se répartissent ainsi :

QUALITÉS DE VIANDE.	Prix moyen du kilog.	Proportion d'os °/₀.	Proportion de la qualité au poids total de la viande.
Première.	3f90	1,85	45,00 °/₀
Deuxième	2,95	3,42	17,00 »
Troisième	1,43	5,50	12,00 »
Quatrième.	0,85	7,33	26,00 »
MOYENNES ET TOTAL . .	2,28	4,45	100,00 °/₀

Si le prix moyen de la viande est plus élevé qu'à Paris, on remarquera d'abord que l'animal pris pour type étant un croisement Durham, la proportion d'os y est moins élevée ; en second lieu, que les hauts prix s'appliquent aux trois premières qualités, tandis que celui de la dernière, bien que moins chargée d'os, est notablement plus bas qu'à Paris.

M. Baudement, ancien professeur de zootechnie à l'Institut agronomique de Versailles et au Conservatoire des arts et métiers, après des études comparatives, suivies durant neuf ans, sur les animaux primés dans nos concours de boucherie, a classé les diverses races françaises et étrangères, comme il suit, relativement à la qualité de leur viande et suif :

Ce classement, opéré d'après des animaux d'élite engraissés d'après différentes méthodes et à l'aide d'aliments très-divers, ne saurait s'appliquer justement à l'ensemble des races ; toutes peuvent fournir d'excellente viande selon le goût des consommateurs, le choix et le mode d'alimentation des animaux : dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu vaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RACES BOVINES.	RACES OVINES.	RACES PORCINES.
1° Choletaise et nantaise.	1° Berrichonne.	1° New-leicester-craonnaise
2° Durham-schwitz-normande	2° Cottswold-berrichonne.	2° Middlessex.
3° Durham-mancelle.	3° Cauchoise-mérinos.	3° Limousine.
4° Garonnaise.	4° Charmoise (malingié). .	4° Berckshire.
5° Limousine.	5° Dishley-artésienne.	5° New-leicester.
6° Durham.	6° Dishley-mérinos.	6° New-leicester-augeronne
7° Garonnaise-limousine.	7° Métis-mérinos.	7° Normande.
8° Bretonne.	8° South-down.	8° Augeronne.
9° Auvergnate de Salers.	9° Southdown-picarde.	9° New-leicester-esex.
10° Durham-cotentine.	10° Southdown-mérinos.	
11° Durham-charollaise.	11° Southdown-charmoise.	
12° Charollaise.	12° Charmoise-mérinos.	
13° Cotentine.	13° Cottswold-southdown.	

Quant au *cheval* (dont la viande, d'après Liebig, contient 10 % de créatine de plus que celle du bœuf), au cheval dont on a fait depuis une vingtaine d'années, un animal de boucherie à l'occasion, son engraissement paraît non moins économique et son rendement non moins élevé. D'expériences d'abatage faites, pendant le siége de Paris (1870-1871), par ordre du Ministre de la guerre, sur 17 chevaux et autant de bœufs, il résulta que le rendement en viande des premiers s'éleva en moyenne à 54,810 % du poids vif et celui des seconds à 49,800 % seulement. De l'abatage de 23 chevaux choisis dans diverses conditions de race d'âge, d'embonpoint, il ressort que le rendement s'éleva à une moyenne de 56,883 % du poids vif. Si la viande du cheval est douée d'une légère saveur particulière, si la graisse qui s'y trouve mélangée est très-fusible, cette viande n'en est pas moins très-nutritive, très-sapide et très-hygiénique, cette graisse n'en est pas moins très-fine et très-délicate. Il y a là une ressource précieuse pour l'alimentation publique, et les privations du siége ont plus fait pour vaincre une répugnance irréfléchie que vingt ans de prédication.

Pendant le siége, on a consommé plus de 65,000 chevaux ; et la consommation publique qui, en 1867, atteignait à peine 400,000 kilos de cette viande, s'est élevée en 1876 à 1,600,000 kilos, c'est-à-dire qu'elle a quadruplé.

Si nous envisageons la viande des *poissons* qui tend à prendre une place de plus en plus importante dans la consommation générale, nous trouvons qu'elle est moins nourrissante que celle des mammifères et tient le milieu entre celle-ci et les grains : Si un kilogramme de viande de bœuf contient en moyenne 30 grammes d'azote, un kilogramme de viande de poisson frais n'en contient qu'à peine le dixième, soit $2^{gr},860$; un kilogramme de pain desséché, environ 1 gramme. La viande de poisson renferme moins d'arôme et un arôme moins pénétrant que les viandes ; il n'y a guère que la sole et la raie dont la chair gagne à être un peu faisandée. Au point de vue de la digestibilité, on place en première ligne les poissons à chair blanche (truite, lotte, perche, éperlan, daurade, morue fraîche, merlan, limande, sole, turbot) ; en seconde ligne les poissons à chair dense et colorée (saumon, alose, brochet, maquereau, thon, etc.), et ceux à chair huileuse (anguille, congre, etc.).

Le tableau suivant fournira des indications assez complètes sur les principales espèces :

Nous ne pensons pas que l'on puisse, d'après ce seul tableau, dire que les poissons de mer fournissent plus de viande, mais une viande moins nourrissante ; ni que les poissons d'eau douce donnent une chair en même temps plus aqueuse et plus riche en azote ; le nombre des espèces étudiées sous ce rapport et jusqu'ici est trop restreint pour justifier des conclusions générales.

Nous avons estimé la consommation moyenne annuelle des Français à $31^{kil},005$ par tête, ce qui, pour une population de 38 millions d'âmes, donne 118,028,000 kil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons estimé (voir plus loin *Pisciculture d'eau douce*), à 7 millions de kilos le produit de nos pêches en eau douce, et voir ceaussi plus loin le chapitre (*Pisciculture marine*), le produit des pêches à la mer, en poisson seulement, à 67 millions de francs, qui, au prix moyen de 0f,50 le kilo, représenteraient environ 134 millions de kilos, ou ensemble, 141 millions de kilos, dont 23 millions excéderaient notre consommation et seraient exportés. Telle est à peu près, en effet, la situation de notre commerce à cet égard; nos exportations ont lieu sous forme de conserves (salées, fumées, marinées, etc.).

	ESPÈCE DES POISSONS.	Proportion °/₀ du poids total.		Proportions dans la viande.			Azote °/₀ dans la viande.
		De la viande.	Des os (arêtes).	Des matières sèches.	Des substances minérales.	De l'eau.	
D'eau douce.	Saumon	90,50	3,60	24,23	1,28	74,47	0,209,5
	Brochet	68,10	7,00	22,50	1,25	76,25	0,325,8
	Carpe	62,50	5,30	23,00	1,40	75,60	0,349,8
	Barbillon	53,00	7,50	10,60	0,90	88,50	0,157,1
	Ablette	49,00	11,50	27,00	3,25	69,75	0,268,9
	Anguille	75,90	3,90	38,00	0,78	61,22	0,200,00
	MOYENNES	66,66	6,47	24,62	1,49	74,28	0,304,8
De mer.	Hareng frais	85,00	4,60	36,10	2,05	61,85	0,180,4
	Merlan	59,00	5,00	17,00	1,10	81,90	0,241,6
	Maquereau frais	77,85	4,00	31,70	1,85	66,45	0,374,7
	Sole	83,50	4,50	13,90	1,23	84,87	0,191,1
	Limande	75,00	4,80	20,55	2,00	77,45	0,289,8
	Raie	80,50	12,00	24,50	1,70	73,80	0,384,6
	Congre	85,00	4,00	20,00	1,12	68,88	0,217,2
	MOYENNES	77,86	5,56	23,40	1,58	73,60	0,268,5

§ 1er. *Importation de viande.* — Si les eaux nous fournissent un peu plus de poisson que nous n'en consommons, il n'en est pas de même de notre bétail domestique dont la production en viande est notoirement insuffisante; et il est douteux que nous puissions jamais, non plus que l'Angleterre, équilibrer la production et la consommation. Telle n'est pas, il est heureusement vrai, la situation des contrées moins avancées en civilisation, où la population moins dense est aussi moins riche, où le sol a moins de valeur vénale et où le bétail abondant et peu demandé a moins de prix. Telles sont: la Russie, l'Allemagne, une partie de l'Autriche, la Hollande, l'Amérique du Sud, etc., telles sont encore l'Écosse et l'Irlande relativement à l'Angleterre. Les îles Britanniques sont tributaires du monde entier pour leur pain (30 millions d'hectolitres de froment par année moyenne), et pour leur viande (130,000 bêtes à cornes, 500,000 moutons, 50,000 porcs, plus 15 millions de kilos de viandes salées ou fumées).

Or, il y a plusieurs modes d'importation de bétail vivant : 1° à pied sur les routes; 2° en chemin de fer; 3° par bateaux.

Le mode d'importation à pied, le bétail se transportant lui-même s'effectuait il y a 30 ans, en France, non-seulement pour le commerce intérieur, mais aussi tout le long de nos frontières de la Belgique, de l'Allemagne, de la Suisse, de la Savoie, etc. On dit même que les bœufs, partis maigres de l'Allemagne, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moutons sortis maigres des bergeries de la Pologne, voyageant à petites journées, vivant tout le long de leur route aux dépens des cultivateurs riverains, arrivaient gras à Paris et laissaient à leurs peu scrupuleux propriétaires de forts alléchants bénéfices. L'extension des voies ferrées a supprimé cette barbare industrie. A l'intérieur, ce n'étaient que les bœufs gras que l'on faisait voyager à pied, mais à grands frais, parce qu'ils ne pouvaient parcourir que de faibles distances par jour, qu'il fallait les héberger et les nourrir et qu'ils perdaient de leur poids par la fatigue.

Le transport par chemin de fer, aujourd'hui généralement pratiqué, a mis fin à un gaspillage de temps, d'argent et de matières alimentaires; ce n'est pas pourtant qu'il ne présente aussi des inconvénients. Trop souvent, les conducteurs, sinon les propriétaires eux-mêmes de bétail, économisent les frais de nourriture de route et les malheureux animaux ont à endurer durant un temps plus ou moins long la faim et la soif; leur viande enfiévrée, d'un rouge noirâtre, souvent contuse de coups à l'embarquement et de chocs dans le trajet, peut devenir sinon malsaine du moins peu hygiénique; l'entassement dans un espace trop restreint, la peur dont beaucoup sont saisis, viennent augmenter encore la perte de poids; la peau est souvent écorchée et le cuir perd une partie de sa valeur; enfin et surtout, les vagons exclusivement destinés à ces transports, imprégnés de germes contagieux, insuffisamment désinfectés, peuvent multiplier les maladies enzootiques ou épizootiques (fièvre aphteuse, peripneumonie contagieuse, typhus du gros bétail, etc.).

Le transport du bétail par chemin de fer est relativement coûteux, parce qu'il doit se faire avec plus de vitesse que les marchandises inanimées; parce qu'il exige un matériel roulant à la fois solide et par conséquent lourd que l'on ne peut charger que d'environ un quart de son poids maximum, bien que les tarifs soient calculés d'après le poids théorique; parce qu'enfin la perte de poids vif (et conséquemment de poids net) croît mathématiquement avec la distance du trajet parcouru. Le tarif kilométrique par tête, sur nos chemins de fer français, est en moyenne (sauf erreur) de 0f,20 par bête à cornes adulte, 0f,08 par veau ou porc, 0f,04 par mouton ou brebis; mais il faut ajouter à ces dépenses : 1 fr. par tête de bœuf ou vache, 0f,50 par veau ou porc, et 0f,25 par mouton pour frais de manutention, c'est-à-dire de chargement et déchargement; plus encore 0f,10 par expédition pour droit d'enregistrement, 0f,60 pour timbre, le double décime et enfin l'impôt du dixième.

Lorsque l'expédition comprend un assez grand nombre de bêtes pour occuper un vagon entier, les prix de transport sont calculés d'après un tarif spécial qui procure à l'expéditeur une économie notable sur le précédent. Le chargement d'un vagon complet se compose, en général, de 6 à 8 bœufs, de 16 à 20 veaux ou porcs adultes, de 40 à 60 moutons, suivant la dimension des vagons, la taille des animaux, etc. L'expéditeur, en déchargeant la Compagnie de ses risques de responsabilité, peut, d'accord avec elle, embarquer un nombre de têtes plus élevé.

Vers 1863, la ligne des chemins de fer français de l'Est avait organisé le service de transport des bestiaux de Vienne (Autriche) à Paris, soit une distance de 1,407 kilomètres en 70 heures 15 minutes, aux conditions de prix suivantes:

Bœufs, par expédition totale de 100 têtes, par tête.	61f,97
Moutons, par wagon complet 521f,25, ou par tête (par wagon de 40 têtes).	13 ,04
Porcs, par wagon complet, 568,09, ou par tête (par wagon de 16 têtes).	35 ,50

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette innovation fut à la fois profitable à la Compagnie, à l'Autriche et à la France ; mais elle nous paraît encore loin du *desideratum*.

Le transport par bateaux ne s'effectue que sur mer, pour les petites distances, par bateaux à voiles ; pour les grandes, par navires mixtes ou à vapeur. Il est beaucoup moins économique encore, beaucoup plus chanceux, beaucoup moins régulier que celui par lignes de fer. Dans les petites barques qui font ce service entre Jersey et la Normandie ou la Bretagne, lorsque la tempête s'élève subitement durant ce trajet ordinaire de 3 à 5 heures, il n'est pas rare que les animaux soient étouffés sous le faux pont dont on a dû fermer toutes les ouvertures ; tout au moins y a-t-il souvent contusions plus ou moins graves, jambes cassées, etc. Pour les grandes distances, il faut des aménagements particuliers et presque des navires spéciaux ; avec le bétail, il faut embarquer les aliments et l'eau dont il aura besoin ; enfin, les risques de mortalité, d'accidents, de déchet de poids, sont toujours fort élevés.

Les Anglais pourtant ont pratiquement et en partie résolu ce problème. Des bateaux à voiles, fins marcheurs (clippers) sont installés d'une façon spéciale et chargent à Southampton, par exemple, des produits de l'industrie britannique pour Buenos-Ayres ou Montevideo. Le bâtiment étant déchargé, à son arrivée, on installe dans les entreponts des stalles qui avaient été placées à fond de cale ; on y descend des bœufs maigres achetés aux prix d'environ 50 fr. ; on place sur le pont des balles de fourrages comprimés ; on lève l'ancre et l'engraissement s'opère sur le bateau même et pendant le trajet, avec du foin, des farines et des tourteaux. La traversée dure environ 70 jours : les bœufs ont acquis près de 100 kilos de poids vif par tête, et se vendent aux prix de 350 à 400 fr. l'un, laissant ainsi une assez large marge pour nourriture, transport, assurance, intérêts et bénéfice industriel. La viande de ces animaux paraît jouir d'une assez haute estime, même en Angleterre, et serait, croyons-nous, encore bien mieux appréciée en France. C'est vers 1867 que l'Angleterre a commencé à organiser ce commerce dans l'Amérique méridionale.

Vers 1873, elle entreprit un semblable trafic avec le Canada (Amérique septentrionale). En juillet de cette année, un premier vaisseau amenait du Canada à Glascow un premier convoi de bœufs, pour le compte de MM. Bell et Cie, bouchers dans cette dernière ville ; depuis lors, encouragés par le succès, ces messieurs ont porté le nombre de têtes par navire de 12 à 20 et reçoivent deux cargaisons ou 40 bœufs par semaine. L'embarquement se fait à New-York.

Nous avons dit quels justes reproches on pouvait adresser à l'importation des animaux vivants ; ne pourrait-on trouver un moyen de ne transporter que la viande nette, au lieu d'un poids total dont la moitié au moins n'a qu'une minime valeur ; ce serait un avantage en ce que : 1° le pays producteur et exportateur conserverait les déchets capables de lui conserver une partie de la fertilité de son sol, et les issues susceptibles de donner lieu à des industries importantes (tannage, boyauderie, etc.) ; 2° on pourrait charger chaque wagon jusqu'à sa limite, c'est-à-dire abaisser relativement les tarifs, employer la petite vitesse et non plus la grande ; 3° enfin et surtout on diminuerait jusqu'à leurs dernières limites les risques de propagation des maladies contagieuses. Le transport devenu plus économique, on pourrait étendre la zone d'approvisionnement afin de ne pas faire hausser le prix du bétail par des achats continuels, réguliers, répétés. Ce moyen, c'est l'importation de la viande morte.

Il est employé depuis longtemps, en Russie, mais seulement pendant l'hiver ; la viande par quartiers est apportée toute gelée, de Moscou à Pétersbourg. Il est pratiqué depuis une quarantaine d'années, en Angleterre et en France, pour la consommation intérieure mais seulement aussi pour la saison froide. Les bouchers des petites villes et des campagnes ont profit à expédier à Paris ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les grandes villes, les quartiers de derrière du bœuf, les gigots de moutons qu'ils ne peuvent débiter, sur place, qu'au prix des viandes de seconde qualité, faute de concurrence parmi les consommateurs. La viande enveloppée dans des linges propres et emballée dans des paniers ou corbeilles, supporte ainsi, sans inconvénients, des transports de 4 ou 500 kilom., par grande vitesse; mais, pour ces petites fractions, les prix sont très-élevés.

Pour organiser économiquement l'importation du bétail mort, il faut pouvoir mettre en œuvre, durant l'été sinon en toutes saisons, un procédé simple et peu coûteux de conservation. Voici ce qu'ont imaginé les Américains des États-Unis:

New-York est une ville peuplée de 1,028,622 habitants, capitale d'un comté peuplé de 4,382,759 âmes; non loin de New-York se trouvent les villes de Philadelphie (817,448 habitants), Boston (341,919), Providence (100,675), etc.; enfin l'État de New-York forme, avec ceux qui l'entourent, un groupe de six comtés comprenant ensemble 10,290,420 habitants. La viande y est chère parce qu'on y en consomme beaucoup et qu'on y en produit peu. Aussi, s'est-il fondé à New-York, en 1873, une compagnie qui a pris le nom de *Lyman refrigerating transportation*, qui se propose d'aller chercher les viandes dépecées des comtés de l'ouest, pour approvisionner toute la région nord-est, en général, et la ville de New-York en particulier. Les points des États de l'ouest les plus rapprochés de cette ville en sont encore éloignés de 5 à 600 kilom., (125 à 150 lieues de France), et cette compagnie ira chercher des viandes jusqu'à 1,000 à 1,200 kilom. Les animaux abattus et dépecés sur le lieu de production sont achetés à prix d'autant plus faibles que l'on s'éloigne davantage des centres les plus peuplés. Cette viande, dépecée par quartiers seulement, est transportée au moyen de wagons spéciaux de chemins de fer. La caisse de ces véhicules ressemble à celle d'un wagon ordinaire à marchandises, mais elle est à doubles cloisons séparées l'une de l'autre par une couche de liége de $0^m,08$ à $0^m,10$ d'épaisseur, destinée à absorber l'humidité et à empêcher l'échauffement de l'air intérieur par la température ambiante. Le toit du wagon est muni, à chaque bout, d'une ouverture par laquelle, lorsque les viandes sont sur le point d'arriver au train, on verse des blocs de glace qui sont reçus dans des sortes de tiroirs placés à quelque distance du parquet. Au-dessous de ces tiroirs, des ouvertures permettent à l'eau de fusion de s'échapper. Les quartiers de viande sont entassés dans ces vagons dont le plancher est revêtu de zinc. Des tubes munis de réceptacles de glace apportent dans la caisse des courants d'air qui maintiennent la température à une moyenne de 6 ou 7 degrés cent. au-dessous de 0. Enfin, au milieu du toit, un ventilateur qui reçoit son impulsion du mouvement de marche, contribue, à la fois, à renouveler l'air et à le rafraîchir. La dimension de ces wagons est la même que pour ceux ordinaires; ils peuvent contenir la viande de 6 bœufs et de 122 moutons. La durée extrême du transport est de 60 heures et la viande arrive à New-York aussi fraîche et aussi bonne que si elle sortait des abattoirs de la Cité. Déjà, en 1875, la Compagnie opérait de Newarck dans l'Ohio, à New-York (distance 1,000 kilomètres); elle comptait pousser prochainement ses opérations jusque dans l'Indiana et opérer en même temps sur le gibier, le poisson, les fruits, etc. L'ouverture récente de la ligne de fer de New-York à San-Francisco, qui traverse l'Illinois, l'Iowa, le Nebraska; et les territoires indiens, lui ouvre un champ illimité. Pourquoi la France ne suivrait-elle pas cet exemple?

Supposons une société établie dans ce but, avec un capital suffisant: Elle commence par passer des traités avec les compagnies de chemins de fer françaises et étrangères (Est, P.-L.-M., Allemandes, Autrichiennes, Italiennes), traités en vertu desquels elle ferait circuler sur leurs lignes, moyennant une redevance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déterminée par kilomètre, des wagons lui appartenant. Ces wagons spéciaux à double enveloppe, à réfrigérants et à ventilateur, seraient construits à peu près comme ceux des Américains et alimentés de glace naturelle ou artificielle. Chaque année, suivant les conditions climatériques (abondance ou rareté des fourrages) et économiques (guerres, épizooties), la Société organiserait, dans les contrées riches à la fois en fourrages et en bétail (1), des agences ou commissions d'achat et des agences d'exploitation; des hangards économiques, en planches, serviraient à l'abatage des animaux et à la préparation des viandes; les issues seraient vendues sur place ou importées en bloc, en France; les déchets, convertis sur place en engrais. Ces entrepôts de viande, placés près des lignes de chemins de fer, station spéciale, dans un centre aussi désert que possible, n'ayant qu'une existence temporaire, seraient une source de prospérité (par la vente du bétail) et de fertilité (par les engrais), partout où ils s'installeraient. Ils feraient assurément hausser le prix du bétail dans leur rayon d'approvisionnement, mais ils pourraient se transporter successivement vers l'Est, n'ayant à redouter, pour concurrence, que la consommation locale.

Avec ce système, plus de menaces permanentes de maladies épizootiques, plus de transports onéreux, extension presque indéfinie du rayon d'approvisionnement qui reste, d'ailleurs, toujours facultatif; faculté de renouveler fréquemment les opérations avec le même capital et d'en tirer, en fin de compte, un intérêt élevé, tout en rendant à tous de précieux services.

Il arrive à Paris des bœufs vivants venant de Vienne (Autriche); cherchons à nous rendre un compte approximatif des résultats de l'opération, en la supposant pratiquée dans les conditions les plus favorables:

Importation de huit bœufs vivants (un wagon complet), de Vienne à Paris.

Achat de huit bœufs pesant vif, chacun, 500 kilos, à 45 fr. %.		1,800 fr.
Transport et frais (62f,50 par tête).		500
Commission d'achat, embarquement, débarquement (20 fr. par tête)		160
TOTAL DES DÉPENSES		2,460
Prix de vente à Paris, 2,000 kil. de viande à 1f,20	2,400f.	2,720
Issues (cuir, cornes, patins, etc), à 40 fr. par tête	320	
BÉNÉFICE.		260 fr.

Le bénéfice, par wagon de huit bœufs, est de 260 francs, et l'intérêt du capital employé ressort à 10f,55 %. Il est vrai que nous admettons huit bœufs par wagon qui n'en peut raisonnablement contenir que six; que nous ne tenons pas compte de la mortalité ni des accidents; qu'enfin, nous négligeons le déchet de route d'au moins 6 % sur le poids de viande (2).

Passons maintenant à une opération similaire faite d'après notre système:

Importation de vingt bœufs morts (un wagon complet), de Vienne à Paris.

Achat de vingt bœufs pesant 500 kilog. l'un, à 45 fr. % . .		4,500 fr.
Abattage de vingt bœufs et frais divers (10 fr. par tête). .		200
Transport de 5,000 kilog. de viande.		500
Chargement, déchargement, commission, etc. (20 fr. par tête).		400
TOTAL DES DÉPENSES.		5,600
Prix de vente à Paris : 5,000 kilog. de viande à 1f,20	6,000f,00	6,800
Issues (cuir, cornes, patins, etc), à 40 fr. par tête.	800 ,00	
BÉNÉFICE.		1,200

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le bénéfice par wagon de vingt bœufs s'élève donc à 1,200 francs, et l'intérêt du capital, pour chaque opération, à 17f,60 %. Nous pourrions ajouter que, à l'aller, ces wagons, après un simple lavage, pourraient être utilisés à des transports de toute nature (marchandises d'exportation), ce qui viendrait diminuer dans une certaine proportion les frais de retour. Il est vrai, pourtant, que ces wagons spéciaux seraient chargés des frais d'intérêt et d'amortissement de leur valeur; qu'il en serait de même de la valeur immobilisée en entrepôts; qu'enfin, il faut tenir compte des frais d'emploi de la glace durant sept mois de l'année environ; mais la différence entre les dépenses et les recettes nous paraît suffisamment large pour parer à tout.

Il est bien entendu que nos chiffres sont tout hypothétiques; mais, comme ils reposent sur les mêmes bases, ils n'en sont pas moins comparables. Si ce système n'est pas celui de demain, son jour viendra forcément, avant peu, comme il est déjà venu pour les États-Unis, imposé par la loi de nécessité. Il nous semble pourtant que, dès aujourd'hui, des capitalistes intelligents pourraient, après études sur place, bien entendu, trouver dans ce nouveau commerce un placement des plus avantageux, en même temps qu'ils rendraient service à leur pays et détermineraient de rapides progrès agricoles dans toute l'Europe orientale. Puissent-ils le comprendre! L'Angleterre elle-même, qui, jusqu'ici, important par mer, ne peut acheter que sur une assez étroite bande littorale, l'Angleterre pourrait souvent et utilement continuer l'opération de Paris à Londres.

§ 3. *Conservation des viandes.* — Ceci dit, nous allons reprendre l'étude succincte des divers procédés de conservation des viandes, suivant les nécessités et les progrès scientifiques des peuples aux diverses époques historiques.

Hérodote affirme que les Égyptiens avaient, dès les temps les plus reculés, trouvé le secret du *salage*. Si nous nous en rapportons à Hérodote et à Homère (IXe siècle av. J.-C.), les Grecs connaissaient déjà ce procédé dont ils attribuaient l'invention à Phidippas.

La conservation par *dessiccation* n'est pas non plus une invention moderne: Le grec Jean Xiphilin nous apprend que les Armoricains, à la guerre, se nourrissaient de poudre de viande desséchée. Le même usage se rencontre de tous temps chez les peuples guerriers de l'Asie centrale, d'après Dion Cassius; il existe encore, d'après Jabro, chez les Tartares, les Mongols et les Chinois. Le Pemmican, ou poudre de chair de bison desséchée et pulvérisée, et le Tassajodulce, servaient d'aliments aux Américains lorsque les Espagnols, sous la conduite de Colomb et de Vespuce, pénétrèrent dans ce pays.

On prétend que le roi d'Égypte, Mœris, dont on rapporte l'existence à l'an 1350 av. J.-C., employa constamment un grand nombre d'individus à saler les poissons du Nil. C'est la première fois qu'il fut fait mention de l'art de conserver le poisson au moyen du sel. Cet aliment devint alors l'objet d'un commerce assez important. (Ph. Laurent.)

Les Romains ne dédaignèrent point non plus la préparation des viandes salées. A Rome, une classe assez nombreuse d'artisans, les Salamentari, qui

Notes de la page précédente.

(1) Vienne, en Autriche, par exemple, est le centre d'une contrée riche en bétail et peu peuplée; la Hongrie, la Serbie, la Roumanie et les pays du Danube, la Russie méridionale, pourraient approvisionner l'Europe centrale avec grand profit pour tous.

(2) 6 % sur 2,000 kilos de viande représentent 120 kilos, qui, au prix de 1f,20, forment une valeur de 144 francs, sans compter la moins-value du cuir, souvent avarié, et de la viande toujours enfiévrée et rouge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

correspondaient à nos charcutiers modernes, préparaient des conserves au sel. Suivant Dion-Plutarque, Pharnace envoya à Rome le corps de Mithridate conservé dans de l'eau salée. Enfin, les historiens de la décadence nous apprennent que les Romains, poussant la gourmandise jusqu'à ses derniers raffinements, demandaient à toutes les contrées de la terre ce qu'elles possédaient de plus fin et de plus cher en gibier ; ces viandes, enduites de miel, supportaient sans altération les plus longs voyages.

Dès le XII^e^ siècle, d'après Noël de la Morinière, les Hollandais salaient les harengs ; ils les fumaient depuis le VIII^e^ siècle. Mais ce n'est que de la fin du XIV^e^ au commencement du XV^e^, que les industries du salage et du *saurissage* furent réellement créées, dans ce pays, par un pauvre pêcheur nommé Georges Beuckelz ou Giles Beukels, né à Hughenvliet, en Zélande ; on dit qu'il fut aidé dans ses recherches par un de ses compatriotes, Jacques Quien, d'Ostende, dont le nom a été laissé en oubli par la plupart des historiens. La découverte de l'Amérique imprima au commerce des salaisons un nouvel essor, et, quand furent inaugurées les pêcheries de Terre-Neuve, les peuples de l'Europe se précipitèrent à l'envie vers ces parages pour y pratiquer la salaison de la morue. Les Hollandais ne furent pas les derniers à s'y rendre et en eurent en quelque sorte le monopole jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle.

Quant au *boucanage*, qui consiste à soumettre les viandes durant un certain temps à l'action d'une fumée épaisse et plus ou moins aromatique, c'est un des procédés de conservation les plus anciens ; on l'a trouvé universellement pratiqué par toutes les nations sauvages de l'Amérique et de l'Océanie. Son nom lui vient de l'usage, autrefois général chez les indigènes du Nouveau-Monde, de préparer plus particulièrement de cette façon la chair des jeunes bouquetins.

La conservation par *le froid* a été enseignée à l'homme par la nature elle-même ; mais elle n'est praticable économiquement jusqu'ici, que dans les contrées peu éloignées du Pôle. Elle est si efficace que des cadavres de Mammouth trouvés en Sibérie, à la fin du siècle dernier, enfouis dans une couche de terre congelée, avaient encore leurs parties molles, leur peau et leurs poils, parfaitement intacts, malgré les milliers d'années qui s'étaient écoulées depuis l'époque où leur espèce disparut de la surface du globe. Reste à savoir si les moyens actuellement connus de produire le froid artificiel peuvent fournir des applications suffisamment économiques.

C'est à Appert (Charles-Nicolas), que l'on doit l'un des meilleurs procédés et celui dont l'application s'est le plus répandue depuis près de 80 ans. Après des essais commencés en 1794, il fit connaître en 1804, son procédé par la cuisson au bain-marie dans des vases hermétiques. En 1839, M. Fastier, de Paris, perfectionna le procédé d'Appert et l'appliqua aux viandes crues. En 1854, M. Martin, de Lignac, l'appliqua aussi aux viandes crues après pressage. Vers 1842, M. Chevalier-Appert avait remplacé le bain-marie au sel et au sucre par l'eau surchauffée à + 108 degrés cent. En 1855, M. Lamy envoyait à l'Exposition universelle de Paris des viandes conservées par l'acide sulfureux. A la même date, une *société générale de conservation* s'était fondée pour exploiter en Amérique un procédé de conservation basé sur des modes de préservation externe (enveloppe gélatineuse rendue aérofuge, hydrofuge et élastique par la gomme, l'alcool, le sucre, etc.), et interne (vide pratiqué dans les boîtes à l'aide d'un appareil breveté). C'est à la même époque encore qu'apparaît le procédé par la *conservatine*.

En 1867, apparurent à l'Exposition universelle de Paris, les procédés Morgan Gamjée, Sloper, Martin de Lignac (injection) ; en Amérique, ceux de Liez-Bodard, de Gail-Bordeu, de Callemand, de Meyer Berck, etc.

Pendant le Siége de Paris enfin (1870-1871) on fit un grand nombre d'essais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur le salage des viandes, l'extraction des principes utiles des os ou osséine, la purification des graisses, etc, etc. Ce sont tous ces divers procédés que nous allons brièvement passer en revue.

La conservation par le froid naturel est employée en hiver, pour la viande de mammifères, de poissons et de gibier, en Russie, en Suède, en Norwège, en Danemarck, en Amérique septentrionale et même dans les Indes, pour le service des mines; car, à la hauteur de 3,500 mètres, il gèle, là, à peu près toutes les nuits et l'air, en outre, est excessivement sec; la viande destinée à la consommation des mineurs est simplement pendue à un croc, dans les huttes construites en pierres sèches où ceux-ci s'abritent; elle s'y conserve très-bien, soit qu'on l'ait apportée de la plaine à dos de mulet, soit que, les sentiers étant accessibles au bétail, elle ait été abattue sur place. En Russie, la viande gelée se coupe à la hache pour être débitée sur les marchés; en Écosse, on fait de même pour le poisson (saumons); mais il est à remarquer que, si la viande peut se conserver indéfiniment par un froid prolongé et suffisant, dès que le dégel survient elle se putréfie rapidement. Sur nos paquebots transatlantiques des Messageries nationales, une partie des aliments destinés à la consommation des passagers (viandes de boucherie, gibier, poisson, légumes, fruits, etc.), est conservée dans des glacières spéciales établies près des tambours du bateau. Depuis longtemps, nos restaurateurs, marchands de comestibles, brasseurs, laitiers, etc., emploient la glace pour conserver leurs denrées.

Vers 1871, M. Telliez ayant trouvé un moyen économique de produire le froid artificiel, fonda une Société le *Frigorific*, qui, au moyen de navires spécialement installés, devait aller chercher à la Plata, de la viande dont le froid assurerait la conservation durant le transport. Le premier bâtiment, et jusqu'ici, le seul, construit en bois, est un trois mâts à vapeur pouvant contenir 250,000 kilos de viande. Le voyage d'essai aboutit merveilleusement en 1877 et l'on a pu voir durant l'Exposition universelle de 1878, le *Frigorific* amarré sur la rive droite de la Seine, en face du Champ-de-Mars et ouvert à la curiosité du public moyennant une entrée de 0f,50 par personne. La question d'importation des viandes d'Amérique fut mise à l'ordre du jour du Congrès international d'agriculture réuni au Trocadéro; nous ignorons encore les résultats de la discussion qui a pu s'y produire sur ce sujet; mais nous ne pensons pas que l'invention si féconde d'ailleurs, que l'application si intelligente de M. Telliez puissent offrir la solution large et économique du problème.

Le *salage* ou la *salaison* consistent à entourer et recouvrir de sel marin (chlorure de sodium et de potassium) les viandes dépecées en morceaux plus ou moins gros, ou les poissons privés de leurs entrailles et de leurs têtes, afin de les préserver de la décomposition et de pouvoir les transporter au loin.

Il est à noter que : d'après Liebig et M. J. Girardin, les viandes perdent, par la salaison, une partie notable de leurs principes nutritifs que l'on retrouve, mais non entièrement, dans la saumure. Des expériences comparatives ont été faites avec du bœuf salé d'Amérique et nos viandes fraîches de boucherie; on a reconnu qu'il en coûte plus du double pour se nourrir autant, avec du lard d'Amérique qu'avec notre lard indigène. (J. Girardin. *Anal. comp. des viandes salées d'Amérique, Comptes rendus, Acad. des sciences, 1855*). Il y a longtemps déjà que M. Gannal avait exprimé l'opinion que le sel décompose quelques-uns des éléments des viandes et transforme les tissus en substances inassimilables et inertes, sinon nuisibles. D'un autre côté, on sait qu'une alimentation trop exclusive et trop prolongée avec des viandes salées peut devenir une cause de maladies scorbutiques. Selon M. Victor Borie, membre de la Commission des subsistances pendant le siége de Paris, (1870-1871), les salaisons d'Amérique furent trouvées de qualité inférieure, ce qui provient peut-être du sel gemme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employé à leur préparation, tandis qu'en France et en Irlande on emploie le sel marin. Les meilleures salaisons furent celles tirées de Saint-Malo, de Nantes et d'Irlande.

M. Lesens, chef ouvrier des salaisons de la marine, à Cherbourg, et chargé du même service à Paris durant le siége, a reconnu que, sous l'influence du sel marin, la chair du mouton cède une telle quantité de liquide que son tissu devient fibreux et peu sapide; la viande de cheval, au contraire, se prête à l'égal de celle du bœuf à la meilleure méthode de salage.

Il faut de 20 à 22 kilos de sel pour 100 kilos de viande; on ajoute souvent 2 kilos de salpêtre raffiné (nitrate de potasse) afin de conserver à la viande sa couleur rouge. La viande perd, au découpage et au désossage, de 4 à 5 %, de son poids, et encore, au salage, 5 %, ou plus, suivant le temps pendant lequel elle séjourne dans le sel.

On aura une idée de l'importance accordée au salage en Amérique, lorsqu'on saura qu'en 1872, neuf Comtés occidentaux des États-Unis ont sacrifié et salé 4,782,403 porcs ayant produit 612,732,453 kilos de viande dont le prix moyen était de 0f,76 l'un. Dans l'Amérique méridionale, les saladeros de Montevideo, Buenos-Ayres, Parana, Rosario et Rio-Grande, abattent et salent, année moyenne, 1,500,000 bœufs qui fournissent plus de 50 millions de kilos de viande dont le prix moyen n'est que de 0f,25 l'un.

La France qui, en 1863, avait importé net, 13,572,963 kilos de viandes salées, n'en importe plus, en moyenne, qu'un million de kilos par an et en exporte une quantité égale. Les viandes ainsi préparées sont peu appropriées à notre goût; tout au plus supportons-nous la viande du porc, mais nullement celle du bœuf dont se contentent si volontiers les Anglais. Quant au poisson, nous avons vu (*Pisciculture marine*, 3e partie), que la salaison est un des principaux procédés de conservation employés pour l'anchois, la sardine, le maquereau, le hareng, la morue, etc., et nous avons dit quelles améliorations réclamait cette pratique.

La conservation par le Borax a été proposée, en 1876, par le savant chimiste Dumas qui a constaté par de nombreuses expériences que le borax (borate de soude) en dissolution empêche les ferments solubles d'exercer leur action et n'agit pas sur les ferments insolubles. Des expériences pratiquées en Angleterre et aux États-Unis ont démontré l'efficacité de ce sel pour la conservation des viandes. Il suffit de laisser tremper les quartiers de viande pendant 24 à 36 heures dans une dissolution de borax. La solution qu'on emploie à Buenos-Ayres se compose, pour 100 parties en poids, de 86 d'eau, 8 de borax, 2 d'acide borique, 3 de salpêtre et 1 de sel marin. On embarille ensuite, en ajoutant un peu de liquide. Pour faire usage de la viande, il suffit de la faire tremper dans de l'eau pure et froide durant 24 heures. C'est par ce procédé qu'on obtient aux États-Unis, d'excellentes conserves de homards en boîtes; on pourrait l'appliquer également, sans doute, à la conservation du beurre, du lait et de bien d'autres liquides. En 1877, on a expédié de Buenos-Ayres en Europe plus de 20,000 kilos de viandes ainsi traitées, et notamment un mouton entier, qui sont parvenus à Bruxelles, à Anvers et au Havre dans un état de fraîcheur parfaite

Tout récemment (*Acad. des sciences*, séance du 25 novembre 1878), M. de Sion revenant sur les propriétés antiseptiques du borax et son emploi industriel, rapportait avoir entrepris des expériences directes sur la valeur nutritive des viandes conservées à l'aide de cette substance; il avait constaté qu'elles gardent, outre leur aspect et leur goût, toutes les qualités nutritives de la viande fraîche; enfin il n'hésitait pas à conclure que : 1° le borax ajouté à la viande jusqu'à 12 grammes par jour, peut être employé en nourriture sans provoquer le moindre trouble dans la nutrition générale; 2° que le borax substitué au sel marin augmente la faculté d'assimiler la viande et peut amener une forte augmenta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion du poids de l'animal (chien), même quand l'alimentation est exclusivement albuminoïde. Il est bien entendu, toutefois, qu'il s'agit de borax pur et débarrassé de carbonate de soude, de sels d'alun et de plomb que l'on trouve le plus souvent en proportions plus ou moins fortes dans le borax du commerce.

Le procédé de *conservation par l'enfumage* (boucanage, saurage, etc.) ne varie qu'en ce que les viandes sont exposées à la fumée, tantôt à l'air libre (boucanage), tantôt en chambres closes (enfumage, saurage). On l'applique à toutes les viandes et à plusieurs espèces de poissons (saumon, anguille, hareng, etc.). L'efficacité de ce procédé est sans doute due : 1° à l'acide pyroligneux, découvert au XVII^e^ siècle par l'anglais Boyle; 2° à l'acide carbonique; 3° à la créosote (conservateur de la chair), substance liquide, huileuse, qui existe dans la fumée produite par le bois, mêlée à d'autres substances empyreumatiques, et a été découverte en 1830, par le chimiste wurtembergeois, Charles Reichenbach; 4° enfin à diverses essences ou huiles essentielles ou résines contenues dans certains bois (genévrier, pin, sapin, etc.), et que volatilise la combustion. Ces diverses substances pénètrent plus ou moins profondément la viande et en assurent la conservation par leurs propriétés antiseptiques. La nature du combustible peut, dans certains cas, donner à la viande une saveur aromatique, comme lorsqu'on emploie de la sauge, du laurier, du genévrier, du bouleau, etc. On fume le lard, le jambon et le bœuf dans toute l'Europe septentrionale; le hareng en Hollande; le saumon en Écosse; l'anguille à Commaccio et dans l'Allemagne du nord.

Avant d'enfermer la viande, on lui fait subir un salage plus ou moins prolongé (12 à 24 heures), dans une saumure au sel marin; on retire, on laisse égoutter et on frotte, pendant 8 jours, chaque jour, avec un mélange de 10 de sel et 1 de salpêtre; après ce temps, on a recueilli ainsi une saumure suffisante pour couvrir la moitié de ce qui a été salé; on y ajoute 20 grammes environ de chlorydrate d'ammoniaque (sel ammoniac) par 100 kilos de viande et 100 grammes de belle muscade aussi par 100 kilos; on verse cette saumure sur la viande que l'on retourne tous les deux jours, durant deux semaines; on retire alors, on lave, on laisse égoutter au sec durant 8 jours, puis on porte dans la chambre à fumer, alimentée par un feu de chêne recouvert aux trois quarts de sciure de bois et de feuilles de genévrier mélangées et humectées d'eau. Après 5 à 8 jours, on retire la viande, on suspend les morceaux dans une chambre sèche, aérée, à température modérée, et quand ils sont secs on les emballe dans des caisses en bois, en les stratifiant de sel. C'est surtout aux jambons que ce procédé s'applique.

Un fumage lent et prolongé avec un feu modéré est préférable à une grande quantité de fumée et à un fumage rapide, pendant lequel les principes conservateurs pénètrent profondément la viande avant que la surface extérieure en soit desséchée. On peut empêcher la suie de s'attacher à la viande en enveloppant chaque pièce avec des linges ou en les roulant ou les enduisant de son que l'on enlève facilement ensuite. La ville de Hambourg fait un commerce considérable d'exportation de viandes fumées, de bœuf et de porc surtout, principalement pour l'Angleterre et l'Allemagne.

Pour saurer le hareng, on commence par le laisser séjourner au moins 24 heures dans la saumure sans le caquer, c'est-à-dire sans lui enlever les ouïes ni les entrailles. On l'enfile alors par les ouïes dans des baguettes nommées ainettes et on le suspend dans des chambres appelées coresses ou roussables, où l'on produit une abondante fumée et une chaleur douce par un feu continu de bois mouillé. Les coresses sont munies de quelques petites ouvertures par en haut, afin de laisser échapper la fumée surabondante. L'opération dure de 10 à 12 jours. Les meilleurs harengs saurés sont ceux d'Yarmouth.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La *conservation par le séchage* a nécessairement pris naissance dans les climats chauds. On la pratique de deux façons : par dessiccation simple (tasajo ou charque dulce), ou par salage suivi de la dessiccation (carne seca). Depuis longtemps, à Buenos-Ayres, Montevideo, Rio-Grande, etc., on pratique le séchage simple ou le séchage précédé soit du salage, soit de l'enfumage; les viandes ainsi conservées sont employées généralement, au Brésil et à Cuba, pour la nourriture des nègres, après qu'on a fait subir à ces conserves une cuisson avec du lard frais, des haricots ou de la farine de manioc.

Le charque dulce ou tasajo dulce est simplement de la viande fraîche découpée en lanières de 2 à 3 mètres de longueur, que l'on fait dessécher au soleil; souvent on les saupoudre, avant de les étendre, d'une légère couche de farine de maïs, afin d'en accélérer la dessiccation. Cette conserve constitue des bandelettes de peu d'épaisseur, d'un gris terne, d'un aspect peu appétissant et d'une digestion difficile.

Le tasajo salé ou carne seca est pareillement de la viande découpée en lanières, mais à laquelle on fait préalablement subir un salage en couches alternées et en grandes masses. Le tasajo salé et fumé subit, après le salage et avant le séchage, un boucanage sous une hutte conique où on dégage de la fumée. Le tasajo salé et pressé subit, après le salage et une demie dessiccation, une compression à la presse hydraulique qui le moule en cubes très-durs, faciles à transporter et à conserver; pour le consommer, on le fait à la fois ramollir et dessaler dans de l'eau froide. (Voir *Études sur l'Exposition universelle de* 1867. — *Boucherie*, fasc. XI, p. 45-46. Eug. Lacroix).

Le carne seca se vend, à la Plata, de 15 à 20 fr. les 100 kilos, et en Angleterre, 45 à 55f, y compris le transport, les droits de douane et d'octroi. Le tasajo salé et pressé se vend, en détail, à Liverpool (Angleterre) au prix de 0f,55 à 0f,65 le kilogramme.

Vers 1840, M. Frichou avait proposé, en France, un mode de conservation analogue, consistant à dessécher les viandes dans une étuve, et, après qu'elles avaient perdu la presque totalité de leur eau de composition, à les soumettre à l'action d'une forte presse hydraulique au sortir de laquelle elles avaient atteint la dureté de la pierre. La dessiccation s'obtenait au moyen d'un courant d'air élevé à la température de 20 à 25 degrés cent. L'emballage se faisait dans des caisses avec une couche de poussière de charbon sur tout le pourtour. Vers la même époque, M. Dechéneaux, professeur de chimie à Sorrèze, eut l'idée de faire sécher des pieds de veau qui se conservèrent parfaitement et qui, employés sur mer, dans les pays les plus chauds du globe, donnèrent d'aussi bons résultats que les pieds de veaux frais; ce qui prouve que la conservation des substances gélatineuses offre beaucoup moins de difficultés que celle de la viande. (*Mais. rust.* du XIXe siècle, t. III, p. 118.)

Pendant le siége de Paris (1870-71), MM. Tresca et Payen firent de nombreuses expériences sur les meilleurs moyens de conserver la viande des animaux qu'on était contraint d'abattre par manque de fourrages ou pour cause de maladies. M. Tresca fit découper de la viande de cheval en tranches de 0m,02 à 0m,03 d'épaisseur qu'il suspendit à des fils dans une étuve où la température fut successivement élevée de + 40 à + 80 degrés cent. pendant 48 heures. Elle est alors d'une conservation à peu près assurée, étant tenue en suspension à l'air libre; pour la consommer, on la trempe dans l'eau froide pendant 24 heures, puis on la fait cuire. La dessiccation ne fait éprouver que très-peu de pertes à la viande; elle perd seulement la plus grande partie des 76 % d'eau qu'elle renferme à l'état normal; le trempage avant la cuisson ne lui est pas non plus défavorable, car l'eau entre plutôt dans la viande que le jus n'en sort, et elle se gonfle presque comme une éponge. Si l'étuve est chauffée au gaz, on laisse la viande exposée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à l'air libre, après dessiccation, durant 24 à 36 heures, et, pour plus de sûreté, on renouvelle une ou deux fois l'eau de trempage pour enlever l'odeur de carbure d'hydrogène que la viande a pu contracter. Ces précautions sont inutiles quand l'étuve a été chauffée avec un combustible exempt d'odeur.

La *conservation des viandes en poudres alimentaires* est un procédé fort ancien, mais qui ne peut convenir aux peuples civilisés que dans des circonstances exceptionnelles. Aussi, les efforts que l'on a fait en Europe, à diverses époques, et notamment en France, en 1680, pour introduire les poudres alimentaires de viandes dans le régime des troupes, ont-ils complétement échoué. Au dernier siècle, une autre poudre alimentaire mixte fut proposée par le sieur Bombe, chirurgien-major du régiment de Salis. Cette préparation fut expérimentée, en 1753, sur plusieurs soldats de ce régiment et abandonnée après quelques jours. Elle se composait de poudre de viande desséchée et moulue, de farine de maïs torréfié et de sel. Au moment de la guerre de Crimée, le gouvernement français fit faire des préparations de poudre de viande dont on n'a pas entendu parler depuis lors, et dont, par conséquent, l'usage fut limité ou par le goût des troupes ou par des difficultés de conservation. Les Allemands paraissent avoir mieux réussi avec leurs saucisses aux pois qui, sous un faible volume, constituent un aliment mixte, végétal et animal, légumes et viande.

Pendant le siége de Paris, MM. Tresca et Payen expérimentèrent ce procédé de la façon suivante : Les viandes de cheval, découpées en tranches minces (de $0^m,01$ d'épaisseur, environ) furent suspendues dans l'étuve chauffée à + 55 degrés cent. quand la dessiccation fut assez avancée, on divisa la viande, on rompit les fibres, et la dessiccation s'acheva promptement ; imprégnée de matière grasse, elle était devenue, avant cette manipulation, très-peu pénétrable. Quand la dessiccation fut complète, on broya les fragments dans un moulin à café ; la pulvérisation des parties musculaires, le concassage des parties tendisseuses s'obtinrent facilement. En cet état, la viande peut indéfiniment se conserver en barils hermétiquement clos et placés à l'abri de l'humidité.

M. le Dr. Soubeiran nous apprend (*la Production animale et végétale*, p. 173-174. Paris, 1868) qu'une société norwégienne (Det norske Fiskeguano selskab) a tenté d'utiliser la chair des poissons en la réduisant en une farine facile à transporter et qu'on pût employer sans être obligé de la tenir dans l'eau durant plusieurs jours. Les premiers essais donnèrent une poudre possédant, au plus haut degré, l'odeur et la saveur âcres et désagréables du poisson sec, ce qui ne permettait pas de l'offrir à la consommation. Depuis lors, M. le professeur Rösing, d'Aas, a pû faire disparaître cet inconvénient en soumettant, pendant quelques heures, cette farine de poisson à une température d'environ + 82 degrés cent. ; elle se présente alors sous forme d'une poudre fine, grenue, d'un blanc grisâtre, et qui, mise dans la bouche, développe peu après une saveur de poisson qui n'a rien de désagréable. Ce sont particulièrement les morues (gadus morrhus, carbonarius) qui sont employées dans cette industrie ; cette dernière donne une farine un peu moins blanche ; dans le commerce, les poudres des deux provenances sont d'ordinaire mélangées. Sans croire, comme les Norwégiens, que cette farine renferme quatre fois autant de matières nutritives que le même poids de viande de bœuf, quatre fois et demie autant que la morue fraîche, seize fois autant que le lait et le pain de seigle, il est certain que son usage s'est assez répandu dans l'Europe septentrionale.

Le monde savant constatait, à l'exhibition de 1867, la présence, dans les vitrines du Brésil, d'une farine de poisson très-usitée, surtout dans les provinces du nord ; elle était extraite d'un poisson nommé piracuhi, que l'on fait rôtir, dont on enlève les arêtes, et que l'on pile dans un mortier ; la pâte qu'on obtient est ensuite mise à sécher dans des écuelles en terre cuite, et peut, après cela,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se conserver pendant un temps presque indéfini si l'on sait la préserver de l'humidité.

Le procédé de *conservation par exclusion de l'air* est dû à Appert, qui, dès 1804, l'exploita pour le compte du gouvernement; il fut bientôt mis en pratique sur une grande échelle, et est devenu la base d'une industrie considérable. Il paraît fondé, suivant les observations de M. Pasteur, sur ce fait qu'une température de + 100 à + 110 degrés cent. détruit la vitalité des germes de microphytes et de microzoaires qui, à l'état vivant, engendrent des fermentations diverses : alcooliques, acides, putrides, etc. On sait que la nature végétative du ferment alcoolique a été découverte par Cagniard de la Tour, physicien français et membre de l'Institut. La cuisson préparative a encore pour but de chasser l'air, et la fermeture hermétique des boîtes de l'empêcher, en y rentrant, d'apporter des germes de ferment. Aussi, ce procédé consiste-t-il : 1° à soumettre la substance déposée dans des boîtes métalliques, à une cuisson au bain-marie; 2° à fermer et souder ces vases avec la plus grande précision, condition *sine qua non* de la réussite. L'inventeur se servait primitivement d'un bain-marie découvert; il dut lui-même, pour rendre la conservation plus certaine, fermer son bain-marie, pour en élever la température. Les conserves faites par ce système, excellentes quand elles sont réussies, manquent parfois et se décomposent.

Lorsqu'on opère avec des boîtes de fer blanc ou battu, au sortir du bain, le fond et le couvercle de ces boîtes sont bombés; cette convexité disparaît par le refroidissement; si elle persiste ou si elle reparaît plus tard, c'est que la fermentation s'y est développée et que la conserve est perdue.

Ce procédé a été perfectionné à plusieurs reprises : aujourd'hui, on opère la cuisson des boîtes dans des autoclaves ou dans des bains dont la température est portée à + 112 degrés cent. M. Fastier, de Paris, y a introduit, en 1839, un perfectionnement notable qui a permis d'emplir les boîtes de substance crue, de l'assaisonnement nécessaire et d'un bouillon, puis de faire cuire dans un bain de chlorure de chaux à 112 ou 118 degrés cent. A la même époque (1839), M. Desbassyns de Richemond inventait la soudure autogène au gaz qui permettait, tout en obtenant une soudure hermétique, de faire disparaître les principales causes d'insalubrité et d'incendie dans les usines. M. Chevalier-Appert, en 1840, remplaçait le bain-marie au sel ou au sucre, qui est d'un maniement délicat, par l'eau surchauffée à + 110 degrés cent., dans un autoclave muni d'une soupape de sûreté et d'un manomètre. M. Martin de Lignac, en 1854, inventait deux procédés que l'on peut considérer comme des perfectionnements de celui d'Appert : le premier se rapproche beaucoup de celui de M. Fastier; le second, expérimenté par le Ministère de la guerre, consiste à dessécher à l'étuve d'abord, la viande découpée en petits cubes de 0m,02 à 0m,03 de côté, jusqu'à moitié de son poids, à la déposer ensuite dans les boîtes où on la comprime fortement, à remplir avec un bouillon concentré, à faire cuire, puis à fermer. Ces boîtes peuvent contenir, en volume, une quantité de viande double de celle que permettent d'y introduire les procédés précédents, et, en poids, deux fois autant de matières nutritives.

Les conserves de viande d'Australie sont préparées par la méthode d'Appert plus ou moins perfectionnée; seulement, la viande subit une seconde cuisson dans la boîte à laquelle on opère une dernière ponction aussitôt fermée par une goutte de soudure. Ces viandes sont généralement bien conservées et d'excellente qualité, bœuf, mouton ou porc; on y traite de même le gibier. Il est regrettable qu'une nécessité économique oblige de donner à ces boîtes une trop grande capacité relative qui les rend très-convenables pour les grandes villes et les grandes maisons, mais les fait peu accessibles pour les petites fortunes ou le détail dans les petites villes. En 1872, l'Australie (Nouvelle Galles du sud, Vic-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toria, Nouvelle-Zélande, Queens-land, Australie du sud, etc.) a expédié en Angleterre, 321,991 caisses de viandes conservées, pesant ensemble 26 millions de kilos et valant 22.267,500 francs.

Le procédé de *conservation par injection* est dû à l'illustre chimiste embaumeur, M. Gannal, en 1841; il consiste à injecter, dans les artères d'un animal récemment sacrifié, une solution de chlorure d'aluminium à 12 degrés B. Le chlorure d'aluminium est un sel inoffensif pour l'organisme des animaux vivants. Ce procédé, sans doute par suite d'un absurde préjugé, n'a pas été appliqué industriellement. Mais le 12 février 1862, M. Martin de Lignac en présentait une intelligente modification : il appliquait aux viandes le procédé que le Dr Boucherie venait d'inventer pour les bois. L'injection se faisait par le tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse, au moyen d'une longue canule métallique, à l'aide de laquelle, sous la pression d'une hauteur de 6 mètres, on chassait un liquide salé dont on dosait la quantité à environ un douzième du poids de la viande. C'est surtout aux jambons que ce système s'appliquait. Un procédé analogue est celui de M. Morgan, américain, qui consiste à pousser une injection d'un liquide préservateur (simple saumure aromatisée) dans le système vasculaire. La viande ainsi conservée et expédiée d'Amérique, se vend à Londres 0f,90 à 1 fr. le kilogramme. Enfin, en 1867, M. Céris de Turin, avant d'injecter la viande, proposait de la soumettre au vide sous une pression de 5 millimètres; il suffisait ensuite de la faire baigner dans une solution saline pour qu'elle s'injectât d'elle-même. Tous ces procédés exigent que la viande traitée soit conservée dans des locaux secs et préservée des variations de température et des ravages des insectes par des enveloppes de toile.

Les procédés de *conservation par préservation du contact de l'air* sont aussi nombreux qu'anciens. Depuis fort longtemps déjà, on conserve dans des boîtes fermées, à l'abri de l'air, diverses substances plongées dans de l'huile d'olives fine, les sardines, le thon, les huitres, etc.; les viandes de mammifères ou d'oiseaux s'accommodent mal de cette marinade et on préfère les conserver dans leur propre graisse qui n'est pas un corps moins isolant; ainsi fait-on, aux environs de Toulouse, pour les oies et les canards, ailleurs pour les alouettes. Durant le siége de Paris, M. Fua, de Padoue, proposa ce mode de conserve pour la viande de cheval : les morceaux, d'un kilog. environ, étaient plongés durant deux minutes dans de la graisse chauffée à 150 ou 160 degrés cent., puis on les laissait refroidir, en pots, dans cette même graisse qui devait recouvrir la viande de quelques centimètres de hauteur. Pour consommer cette viande, on la trempait dans de l'eau bouillante, mais la coagulation de l'albumine qui s'était produite à la surface, empêchait l'exosmose du jus, et la viande était considérée comme d'excellente qualité et n'ayant rien perdu de sa valeur nutritive.

C'est encore dans cette catégorie que nous devons placer l'emploi de la paraffine, substance blanche, cireuse, d'un prix moins élevé que le suif. Un américain, M. Redwood, avait envoyé à Paris, à l'Exposition de 1867, des pièces de viande ainsi traitées. (Voir *Et. sur l'Exp. univers.* 1867. XIe fascic., p. 44. Eug. Lacroix). Pendant le siége de Paris, M. Chevreul conseilla d'essayer la conservation des viandes par la glycérine, et M. Payen par la mélasse, deux autres substances isolantes.

En 1855, la Confédération argentine avait produit, à l'Exposition universelle de Paris, des pièces de viande préservées par un enduit gélatineux, dit *conservatine* ; on désossait les animaux sacrifiés, on concassait ces os et on les faisait cuire à une assez haute pression, en vase clos, pour en extraire la gélatine dans laquelle on trempait les viandes ainsi enduites d'une couche isolante. Leur conservation n'était assurée que dans un milieu sec et à température assez basse.

La *conservation par les antiseptiques* autres que le sel, le poivre et le borax

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a mis en œuvre un nombre considérable de substances, comme les poudres de charbon, de café, de garance, la suie, etc. Mais ces matières pulvérulentes n'ont qu'un effet incomplet et incertain et donnent aux substances conservées un goût spécial et plus ou moins désagréable. Parmi les liquides, on a, de bonne heure aussi, songé au vinaigre, déjà employé pour les végétaux; mais il paraît durcir la fibre musculaire et enlever à la viande une partie de ses principes alimentaires. M. Payen, durant le siége de Paris, expérimenta l'acide phénique à 1 ou 2 millièmes dans l'eau; ses conclusions furent que cette substance conserve la viande durant un certain temps, mais lui laisse, malgré les lavages et la cuisson, une odeur très-sensible que quelques personnes trouvent ressembler à celle du jambon, mais désagréable pour beaucoup d'autres. Quant à l'innocuité des viandes ainsi traitées, elle est complète; les doses médicales atteignent souvent 1 gramme de cet acide dans 100 grammes d'eau, tandis que la viande n'a plongé que durant 10 minutes dans de l'eau contenant 2 millièmes d'acide cristallisé.

M. Liez-Bodard, professeur à la Faculté des sciences de Strasbourg, prit, en 1864, un brevet pour un procédé de conservation des viandes dans le sulfite de sodium dissous en petite quantité dans de l'eau. Ce sel, en s'oxydant, se convertit en sulfate de soude et conserve la chair par l'acide sulfureux, comme dans le procédé Gamgee. La viande est, aussitôt l'abattage, découpée et placée dans les boîtes où l'on verse le liquide conservateur, puis aussitôt, les boîtes sont soudées hermétiquement. C'est le procédé employé le plus généralement aux États-Unis pour les boîtes de conserves de homards. Le procédé de M. Gamgee, vétérinaire anglais, consiste à produire l'asphyxie chez les animaux que l'on séquestre dans une chambre où on dégage de l'oxyde de carbone; à maintenir la viande, découpée en quartiers, dans une autre chambre fermée et au milieu d'un dégagement du même gaz refroidi, parce que l'oxyde de carbone est produit au moyen de charbons imprégnés de gaz sulfureux et incandescents. On sait que le sang est toujours alcalin, de sorte que lorsqu'on soumet la viande à l'action de l'acide sulfureux, celui-ci passe nécessairement à l'état d'acide sulfurique qui forme un sulfate alcalin avec les alcalis des tissus, et ici, du sulfate de sodium, mais en quantité inoffensive. La viande ainsi traitée conserve sa couleur et son aspect; elle se conserve bien au sec pendant un certain temps et ne présente ni saveur, ni odeur étrangères. M. Gamgee a établi ses ateliers à Columbia-Marcket, près de Londres. Déjà, en 1855, M. Lamy avait exposé des conserves à l'acide sulfureux, dans un admirable état, qui lui avaient valu une mention honorable; par malheur, l'acide substituait une partie de sa saveur à celle de la viande et la durcissait, en outre, notablement. Il suspendait la viande découpée dans une pièce où il dégageait du gaz acide sulfureux, et mettait ensuite en boîtes hermétiques.

En 1872, le gouvernement argentin ayant ouvert à Buenos-Ayres un concours pour les meilleurs procédés de conservation des viandes, M. George y présenta son système qui consiste à désosser la viande, à la placer dans des vases métalliques, à en chasser l'oxygène et à y substituer un gaz préservateur dont la nature est restée le secret de l'inventeur. Ce procédé obtint surtout l'approbation de lord Stanley. D'après M. Payen, il a l'avantage de laisser à la chair musculaire son aspect normal; mais il a l'inconvénient de ne plus permettre d'obtenir du vrai bouillon, et ensuite, la conservation de la viande serait irrégulière.

M. Bignon, propriétaire du café Riche, à Paris, a fait usage, pendant le siége, de viandes traitées d'après ce système et renfermées dans des boîtes de fer blanc, mais il en a trouvé un certain nombre qui avaient éprouvé une fermentation. M. Sloper, à la Plata, exploite un procédé qui diffère peu de celui-ci.

L'extraction des jus de la viande, sous forme de bouillons plus ou moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condensés ou vaporisés jusqu'à consistance sirupeuse, offre à la fois un moyen de conservation plus assurée et d'économie dans les transports. De là les conserves de bouillon concentré, les jus glacés de viande et les extraits de viande.

Dès 1842, M. Payen regardait comme possible de procurer, avec de la viande sèche, aux gens des campagnes, aux soldats, aux marins, du bouillon de viande avec la saveur toute spéciale qui le rend si agréable au goût, ainsi qu'avec toutes ses autres propriétés utiles. Ce problème ne fut résolu qu'en 1867, par M. Martin de Lignac, en évaporant à +70 degrés cent. seulement et limitant la concentration à la consistance de gelée, c'est-à-dire environ au septième du volume. Ce bouillon concentré peut être mis en boites métalliques ou en flacons hermétiquement fermés. Pour le consommer, on lui rend la proportion d'eau chassée par la vaporisation, et il a la même saveur et les mêmes qualités que le bon bouillon frais.

M. Biraben fabrique, à Montévidéo du jus glacé de viande, sorte d'extrait de viande ou préparation qui renferme un peu de gélatine et de graisse; elle ne s'altère, lorsque la boîte est ouverte, qu'au bout d'un certain temps et seulement à la superficie. Le jus glacé de viande se vend en boites, 5 fr. le kilog. net; il est plus agréable au goût que l'extrait de viande de Liebig et n'a pas besoin d'être additionné de graisse; 20 grammes fournissent un litre de bon bouillon ordinaire qui revient ainsi à 0f,10.

Le savant chimiste allemand de Giessen, M. Justus Liebig, ayant trouvé en 1851, le moyen d'extraire les principes nutritifs de la viande au prix de 7f,50 à 9f,40 le kilog. en Allemagne, prit un brevet, et ayant formé une société, fonda une usine dans la Confédération-Argentine, pour y fabriquer en grand cet extrait qu'il vend 32 fr. le kilog. en gros, et 40 fr. au détail. Cette usine est établie à Fray-Bentos, sur la rive gauche de Rio-Uruguay affluent de la Plata, dans l'Uruguay et à Entre-Rios dans la Confédération-Argentine. On délaie 200 kilos de viande hachée menue dans 200 litres d'eau; le mélange est chauffé à l'ébullition que l'on maintient durant 15 minutes et le tout est soumis à l'égouttage puis à une pression énergique. On sépare du liquide obtenu toute la graisse et l'on fait évaporer à feu nu jusqu'à réduction au sixième du volume primitif; on achève alors la concentration au moyen d'un appareil semblable à ceux en usage dans nos sucreries indigènes. L'extrait encore fluide est versé dans des pots en grès vernissé de diverses contenances, que l'on ferme hermétiquement. Les résidus pressés et les os concassés sont employés comme combustible pour le chauffage des chaudières

On reproche à ce procédé de laisser dans les résidus la fibrine, l'albumine, le souffre, les tissus cellulaires et adipeux, les vaisseaux et les tendons, les phosphates de chaux et de magnésie, qui ont bien leur valeur nutritive; et de faire subir aux principes solubles qu'il utilise (phosphate acide de potasse, chlorure de potassium, acide lactique, inorique, oleo phosphorique, inonine, créatinine, sarcine, matières organiques incristallisables, aromatiques et colorantes) dissous et rapprochés à feu nu pour les cinq sixièmes, des altérations qui ne sont pas sans importance; de nécessiter, à l'emploi, l'adjonction de graisse de bœuf; enfin d'être peu nourrissant pour un poids et surtout pour un prix donné.

La Compagnie de Fray-Bentos prépare annuellement 300,000 kilos d'extrait de viande; comme il faut environ 100 kilos de viande pour préparer 3 kilos d'extrait, c'est 10 millions de kilos de viande ou à peu près 50,000 bœufs du poids net de 200 kilos. Le prix de chaque bœuf ressort à 200 fr. et d'un mouton à 16 fr., non compris le cuir ou la peau, le suif et les autres issues.

L'industrie est assez lucrative pour avoir appelé la concurrence : Une compagnie indigène, dirigée par M. A. Benitès, a établi son usine à Gualegaychu, sur la rive droite de Rio-Uruguay en face de Fray-Bentos; elle fabrique un extrait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de viande dit de la Plata, qu'elle vend au détail 26f,50 le kilog. Une autre usine s'est installée à Buenos-Ayres, sous la direction de MM. Beth et Huebler; enfin, citons encore la Société de l'Of-Meat. Si les produits de ces usines sont un peu inférieurs à ceux de Fray-Bentos, il faut dire aussi que leur prix est d'un tiers environ moins élevé.

Il est un grand nombre *d'autres produits que l'on peut préparer avec la viande, les jus de viande, la viande desséchée, les os, etc.* Vers 1850, on a essayé d'augmenter la valeur nutritive du biscuit de mer pour la marine et l'armée, en pétrissant la farine avec du bouillon de bœuf. Mais ce biscuit-bouillon, comme on l'a appelé, n'a jusqu'à présent obtenu quelques succès que dans certaines parties de l'Amérique. D'autres inventeurs ont mêlé à la farine de la poudre de viande desséchée, et obtenu ce qu'ils ont nommé le biscuit-viande de Gail-Bordeu, de Callemand, de la Compagnie alimentaire de Buenos-Ayres; ces biscuits sont difficiles à conserver en ce qu'ils craignent beaucoup l'humidité et les ravages des insectes; ils peuvent pourtant fournir de précieuses ressources en maintes circonstances.

Plusieurs fabricants de pâtes alimentaires ont eu également l'idée de détremper leur farine avec des bouillons de viande concentrés, de sorte que le séjour et l'ébullition du tapioca-bouillon dans l'eau pendant quelques minutes, suffit pour fournir un potage complet et d'excellent goût. D'autres ont fait, comme M. Meyer-Berck, du chocolat à l'extrait de viande, dont un kilogrammme représenterait, selon lui, en valeur nutritive, trois de chair de bœuf; c'est bien entendu, une préparation pharmaceutique.

Pendant le siége de Paris, M. Payen s'occupa des moyens pratiques d'utiliser, au profit de l'alimentation publique, la matière grasse et le tissu organique des os. En concassant les os longs des animaux et en les faisant bouillir dans l'eau, il est facile d'en extraire la matière grasse qui monte à la surface. L'huile que l'on recueille ainsi des os de cheval a plus de valeur que la graisse de bœuf et de mouton, car elle se prête à toutes les préparations culinaires. Quant à la substance azotée, parenchyme ou osséine que contiennent les os, on l'obtient facilement en les concassant et les attaquant par l'acide chlorydrique étendu de quatre volumes d'eau qui dissout les matières minérales (phosphates et carbonates de chaux et de magnésie) laissant à nu le tissu organique élémentaire, désigné sous le nom *d'os ramolli* dans les usines où l'on prépare cette sorte de parenchyme en vue de la fabrication de la gélatine. Le savant chimiste concluait que le tissu organique des os du bœuf et du mouton peut entrer pour sa part dans les rations nutritives comme dans la préparation des gelées et des gélatines; et, en effet, on fabriqua industriellement et l'on vendit des pâtés ou conserves à l'osséine, les uns salés, les autres sucrés, qui furent assez recherchés alors, sans qu'il fut tenu compte que cette substance était en grande partie inassimilable.

Après avoir passé cette longue revue, nous croyons pouvoir conclure que le seul procédé qui soit compatible avec les goûts et les besoins de notre civilisation, c'est l'importation de la viande des animaux abattus à l'aide d'un procédé de préservation économique qui n'attaque ni diminue en rien l'aspect, la saveur ni les qualités alimentaires de la viande. Tous les autres ne nous offrent que gaspillage de temps, d'argent ou de substance.

Abattage des animaux. — L'abattage ou le sacrifice des animaux de boucherie s'effectue généralement dans des établissements spéciaux nommés abattoirs (autrefois escorcherie, tuerie), où, bouchers et charcutiers d'une même ville sont tenus, par mesure de police, pour cause de prudence et d'hygiène, de venir tuer leurs animaux; ceux-ci examinés au point de vue sanitaire, à leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entrée, le sont encore, sous forme de viande, à leur sortie. Les abattoirs comprennent des étables, des greniers à fourrages, des cases d'abattage, des échaudoirs, des fonderies de suif, etc. L'air et l'eau doivent y circuler partout avec prodigalité, si l'on ne veut qu'ils ne deviennent un dangereux foyer de miasmes. Outre qu'on y sacrifie les animaux destinés à la consommation et qu'on y prépare leur viande, on y recueille les débris de toute nature utilisés par un grand nombre d'industries : cuirs pour la tannerie, cornes et os pour la tabletterie, sabots et patins pour la fabrication de l'huile de pieds et de la gélatine, crins pour la brosserie, intestins et leur contenu pour la boyauderie et la fabrique du papier, graisse et suif pour l'industrie stéarique, sang pour la clarification du sucre, l'extraction de l'albumine ou la fabrication des engrais, etc., etc. Bouchers et charcutiers payent le loyer des locaux qu'ils occupent, sous forme d'un droit d'abattage, indépendamment du droit d'octroi.

On connaît et on pratique plusieurs modes d'abattage du bétail destiné à la consommation de l'homme, modes variables suivant la région et les mœurs des habitants, l'espèce des animaux, la destination que doit recevoir leur viande, etc. Ce sont : 1° l'égorgement ou la mort par effusion du sang; 2° l'insufflation de l'air dans un gros vaisseau circulatoire; 3° l'énervation ou la mort par lésion du système nerveux; 4° l'assommage au merlin français; 5° l'assommage au merlin anglais; 6° l'assommage avec l'appareil Bruneau; 7° enfin la mort foudroyante au moyen d'une cartouche de dynamite.

L'égorgement ou la mort par effusion de sang est la pratique à la fois la plus ancienne, la plus barbare, la plus répugnante et la moins sensée. Elle n'a été conservée pour les bœufs, comme précepte religieux, que par les membres de la religion israélite. Un sacrificateur nommé par le grand Rabbin doit constater d'abord l'état de pureté de l'animal. Celui-ci ayant les cornes enlacées d'une forte corde est, par celle-ci, fixé à un anneau scellé dans une dalle; on le renverse, les quatre pieds attachés et, tandis qu'un aide lui relève la tête afin de lui faire tendre la gorge, le sacrificateur (chokhet) armé de son damas, sorte de sabre droit, lui tranche la gorge d'un seul coup; l'agonie est longue et terrible; quand la mort est complète, que l'animal est dépouillé et ouvert, le chokhet revient pour inspecter les organes internes et accepter ou refuser la viande pour l'usage de ses coreligionnaires; si l'animal ne présente aucun cas d'impureté, il le marque en différentes régions, d'une estampille consacrée, sinon sa viande est livrée aux chrétiens.

L'abattage des veaux se fait, partout en France, et pour toutes les religions, par égorgement. L'animal est suspendu, à l'aide d'un treuil, par les pieds de derrière attachés ensemble, la tête en bas, et on lui ouvre le cou par une large entaille; le sang s'écoule dans une auge placée dessous. Quant aux moutons, ils sont placés sur un établi disposé en berceau, les quatre membres liés, la tête pendante, au nombre de 5, 10, 20 ou même plus; un garçon boucher leur ouvre successivement la gorge. Presque aussitôt on coupe les deux membres antérieurs à l'articulation du carpe, on insuffle, on dépouille et on ouvre. Vers 1866, il y eût, à l'abattoir de Lille, si nous avons bonne mémoire, un concours ouvert entre garçons bouchers, et dans lequel le prix devait être décerné à celui qui dans un temps donné, aurait à lui seul, égorgé, soufflé, dépouillé et ouvert le plus grand nombre de moutons. Il arrive, le plus souvent, que ces malheureuses victimes sont ainsi écorchées à demi-vivantes.

Le porc est toujours égorgé aussi, par effusion de sang et meurt dans une douloureuse agonie. Pourquoi n'aurait-on pas l'humanité de l'assommer préalablement d'un ou deux coups de maillet appliqués obliquement au-dessus de l'oreille? on le délivrerait ainsi de souffrances inutiles et nos oreilles ne seraient plus mises en émoi par ses cris de douleur. Bien qu'ils soient silencieux, pour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quoi n'avoir pas la même compassion pour les moutons et les veaux? Voilà une réforme digne de sollicitude de la part des sociétés protectrices des animaux. Il n'y a pas lieu, en effet, de se contenter de la luxation plus ou moins complète de l'articulation occipito-atloïdienne, qui d'ailleurs est souvent négligée.

L'insufflation de l'air dans l'une des jugulaires ouverte comme pour une saignée n'est un moyen un peu certain de produire une mort foudroyante qu'à la condition que la quantité d'air chassée subitement dans le vaisseau s'élève à 4 ou 5 litres pour un bœuf, et encore, la mort peut ne survenir qu'après des angoises et des souffrances probables dont la durée peut atteindre jusqu'à deux heures.

L'énervation si usitée en Espagne, et que, dans les courses de taureaux, les prima spada pratiquent avec tant de courage et d'adresse en enfonçant leur épée en arrière des cornes, consiste dans la section de la moëlle épinière. M. Bizet ancien conservateur de l'un des abattoirs publics de Paris, songea à l'introduire dans la pratique de cette ville, en vue de diminuer les souffrances des animaux; on l'opérait par l'introduction, entre l'occipital et la première vertèbre cervicale, d'une sorte de stylet étroit et effilé; le diamètre du canal vertébral, en cette région, n'est que de $0^{m},03$ à $0^{m},05$. Lorsque l'animal a été attaché à l'anneau fatal et qu'il est fortement maintenu par un aide, le garçon boucher saisit de la main gauche une des cornes et dès que la tête est ainsi suffisamment abaissée, il plonge de la main droite, le poignard derrière la nuque. A peine l'instrument a-t-il pénétré jusqu'à la moëlle épinière, que l'animal tombe avec une rapidité et une violence telle qu'on pourrait croire qu'il vient d'être frappé par la foudre; on peut même déterminer sa chute sur tel ou tel côté du corps, selon que l'on attaque d'abord la moëlle du côté droit ou gauche. Mais pour faciliter l'écoulement du sang, il faut ensuite frapper quelques coups de masse sur la tête.

Des expériences faites, comme nous l'avons dit, vers 1840, par M. Bizet, sur plus de 100 bœufs, il paraît résulter que « si le bœuf est plus vivement abattu, » les souffrances n'en sont que plus cuisantes, parce qu'il conserve la presque » totalité de la vie animale qui lui laisse la faculté d'apprécier la douleur, et la » force de retenir son sang lors de la saignée; que, d'ailleurs, l'extinction totale » de la vie n'arrive guère qu'après une agonie de 15 à 16 minutes. » Ces expériences furent répétées sur 40 veaux et 30 moutons, auxquels, au lieu de faire trancher seulement la moëlle épinière, on sépara la tête du corps, afin d'observer les degrés de vitalité qui persisteraient dans chacune des parties ainsi séparées. On constata que la mort ne paraît pas être aussi instantanée qu'on l'avait cru d'abord; que la souffrance paraît persister dans la tête pendant près de six minutes; que les contractions fibrillaires se produisent, dans les muscles, pendant plus d'une heure; que l'écoulement du sang, moins rapide et moins complet, nécessite un assommage subséquent. C'est néanmoins par énervation que l'on sacrifie les bœufs, en Angleterre, dans la plupart des abattoirs privés.

L'assommage au merlin français a pour but, à l'aide d'un ou de plusieurs chocs violents, de produire un ébranlement, une compression ou une désorganisation du centre nerveux, dont le résultat est une paralysie générale. Après avoir fixé le bœuf, à l'aide d'un fort cable attaché aux cornes, à un anneau de fer scellé dans une dalle du plancher, tandis qu'un aide lui fait baisser la tête et tendre le front, le garçon boucher assène sur la tête de la victime un ou plusieurs coups d'une masse ou merlin; le bœuf étourdi tombe plus ou moins subitement et se débat plus ou moins longtemps; de nouveaux coups de masse le rendent immobile et on peut alors procéder à la saignée qui consiste à ouvrir à la fois la jugulaire et la carotide. Le merlin français est un marteau en fer du poids de $2^{k},500$ à 3 kilos, fixé sur un manche de $0^{m},90$ de long environ; la partie conton-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dante est de forme légèrement hémisphérique afin que, par le choc, les os du crâne soient plus aisément luxés. Mais il est impossible de proportionner l'intensité du choc au degré de résistance des os : tantôt la boîte crânienne est molle et les os n'impriment pas de réaction à la masse cérébrale ; tantôt ces os présentent une grande dureté et une grande résistance et préservent la substance nerveuse ; d'autres fois, au contraire, un coup de masse ordinaire ouvre le crâne et désorganise le cerveau qu'on ne peut dès lors plus vendre. Il y a des bœufs qui tombent au premier coup, d'autres auxquels il faut en donner 15 ou 20, quelques-uns qui résistent à plus de 100.

Cette pratique présente plusieurs dangers d'ailleurs : il arrive de temps en temps que des bœufs effrayés par le sang et les mauvais traitements ou manqués par un premier coup de masse, deviennent furieux, rompent les entraves qui les retenaient et s'enfuyent, répandant dans les rues de nos villes la terreur, causant parfois d'épouvantables accidents. D'autres fois le bœufs en tombant les deux jambes de derrière écartées, se déchirent les muscles de la cuisse dont la viande perd une partie de sa valeur. Toujours, en tous cas, la viande de la tête et celle du cou sont congestionnées et d'une vente difficile.

L'assommage au merlin anglais est un perfectionnement dû aux bouchers de cette nation. C'est encore d'une masse de fer qu'ils se servent, mais ce merlin, du poids de 2 kilos et emmanché comme le nôtre, se termine, d'un côté par une sorte d'emporte-pièce, et de l'autre, par un crochet dont nous indiquerons l'usage. L'animal étant fixé comme nous l'avons dit, on le frappe du merlin ; il faut beaucoup d'adresse pour enfoncer l'emporte-pièce entre les deux cornes, au sommet du front ; souvent il y pénètre et on ne l'en peut retirer, au milieu des violentes convulsions de la victime ; il faut alors passer une corde dans le crochet qui garnit son extrémité opposée et l'arracher à force de bras. Il arrive parfois que le bœuf, en se débattant, lance au loin le merlin et cause des accidents parmi les aides. Supposons pourtant l'opération réussie ; pour achever le pauvre animal il faut encore, le merlin étant retiré, introduire dans le crâne, par l'ouverture qu'il a pratiquée, une baguette d'osier qui suit l'axe de la moëlle épinière et amène ainsi la mort. (*Barral, journal de l'agriculture*, 30 août 1873, p. 342.)

Ce procédé présente les mêmes inconvénients que le précédent ; il n'est pas plus rapide, il n'est pas plus certain ; il présente les mêmes dangers et pour les hommes et pour les animaux ; il détériore davantage encore la cervelle ; enfin, s'il est applicable aux animaux de races anglaises qui ont les os beaucoup plus minces, il est douteux qu'il le soit à ceux de nos races indigènes.

L'assommage par l'appareil Bruneau est un véritable progrès sur tous les procédés que nous venons de décrire. Cet appareil est dû (1872) au Président de la Commission de l'abattoir général de la Villette-Paris. Il se compose d'un masque en cuir dont on coiffe la tête de l'animal, dans l'écurie même et avant de l'amener dans la case d'abattage. Au milieu de ce masque, dans la région correspondante au sommet du front, est encadrée une plaque de fer dont la face inférieure s'applique exactement sur le front ; au milieu de cette plaque est un trou cylindrique dans lequel on introduit un boulon en fer creux terminé en pointe et dont la direction est oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Le bœuf, couvert du masque n'a pas besoin d'être attaché ; on frappe avec un maillet en bois, sur la tête du boulon qui pénètre de $0^m,05$ à $0^m,06$ dans le crâne, traverse le cerveau, va jusqu'au cervelet, et permet à l'air de s'introduire dans la cavité cérébrale ; l'animal tombe foudroyé et, pour arrêter tout mouvement convulsif, il suffit d'enfoncer, vers la moëlle épinière, la baguette d'osier des anglais. L'abattage ne dure que 30 à 40 secondes et la saignée fournit à flots un sang noir et abondant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par ce procédé, on supprime toutes chances d'accidents; l'animal aveuglé ne peut pas plus fuir le coup de masse qu'il ne peut se défendre ni attaquer; il s'affaise sur lui-même, les membres repliés et jamais écartés; l'opération dure moins longtemps et la mort survient plus vite; enfin, il s'applique aussi bien aux bœufs à tête molle qu'à ceux à tête dure. Le prix d'un appareil complet n'est que de 30 francs. Aussi est-il à désirer, dans l'intérêt de tous, que les sociétés protectrices et que les municipalités, après avoir convaincu les bouchers par des expériences, leur imposent, s'il est besoin, une pratique si avantageuse, à tous les points de vue.

L'assommage par la dynamite que l'on a récemment proposé comme un perfectionnement doit produire, en effet, des résultats plus foudroyants encore, mais il doit sans doute endommager plus ou moins la masse cérébrale. En tous cas, il présente ce danger sérieux de mettre à la disposition de gens qui peuvent être imprudents, une substance explosible dont il faudrait constituer en outre des approvisionnements d'une certaine importance relative. Dans les expériences faites, il suffisait de placer, sur le front de l'animal, une cartouche de dynamite que l'on enflammait par l'électricité, pour que la bête tombât complétement foudroyée. N'est-ce pas à la fois bien compliqué et bien dangereux pour un abattoir, parfois placé aux abords d'une grande ville ?.

Préparation de la viande de boucherie. — L'animal, abattu et tué par un procédé quelconque, il faut procéder à diverses manipulations ayant pour but d'isoler la viande de toutes les autres parties du corps qui sont les unes inutiles (déchets), les autres propres encore à la consommation (issues) ou utilisables pour diverses industries.

La première de ces opérations est *la saignée*. Nous avons vu qu'en France, quelque soit le procédé d'abattage, on ouvrait ensuite les gros vaisseaux, artères (carotide) et veines (jugulaire), du cou pour faire écouler la plus grande quantité de sang, ce qui, pour nous, donne une plus belle apparence à la viande, moins rouge et plus rosée, sans quoi elle serait d'une vente difficile. Il n'en est pas de même en Angleterre : la viande peut n'y avoir pas l'aspect auquel nous sommes accoutumés, mais loin d'y perdre elle gagne au contraire en qualités. Le sang, en effet, est un principe alimentaire et l'un des plus actifs de la viande; si notre viande indigène exsangue est encore plus savoureuse et nourrissante, c'est qu'elle provient d'animaux adultes et soumis plus ou moins longtemps au travail. On comprend que les Anglais qui consomment surtout des animaux précoces, dont la chair n'a pu acquérir sa maturité et sa saveur par l'âge et l'exercice musculaire, tiennent à lui conserver son sang pour lui conserver sa valeur. Mais, d'un autre côté, la viande qui n'a pas été saignée se conserve moins longtemps et moins bien; les mouches s'y jettent plus avidement et contribuent à y déterminer la putréfaction. Par ailleurs, en France, on consomme beaucoup de viande bouillie au pot au feu, usage auquel ne conviendrait pas le bœuf gorgé de sang et produisant beaucoup d'écume et un bouillon trouble; tandis qu'en Angleterre, on mange surtout des viandes rôties en grosses pièces, d'après des procédés particuliers, et où se trouvent concentrés le sang et le jus; pour obtenir du bouillon, on prend les viandes étrangères sacrifiées par effusion de sang.

On sait que le sang ne s'écoule des vaisseaux d'une façon un peu complète que lorsque la mort est effective, du moins la mort des centres nerveux; chaque animal n'en fournit qu'une quantité déterminée, variable suivant son espèce, sa taille ou son poids et surtout le degré d'engraissement auquel il a été amené. Les quantités de sang recueillies en moyenne à l'abattoir de la Villette-Paris sont de 25 kilos par bœuf ou vache, 6 kilos par veau et 2 kilos par mouton. Ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sang est vendu par marchés à l'amiable à MM. Bourgeois d'Ivry et Sanson d'Auberviliers qui l'utilisent par l'extraction de l'albumine et la fabrication du bleu de Prusse. Une partie des eaux de lavage de l'abattoir, eaux si chargées de sang, se rend dans les égoûts dont elle accroit notablement la valeur fertilisante pour les irrigations. Malheureusement, dans la plupart de nos villes de province, non-seulement on n'utilise ni le sang comme engrais, ni les eaux de lavage pour l'irrigation, mais encore on envoie le plus souvent l'un et les autres dans les fleuves, rivières et ruisseaux dont ils polluent le cours et qu'ils rendent insalubres pour les poissons et pour l'homme.

La seconde opération est *l'insufflation* : Le maître garçon détache, avec le merlin les cornes qui restent adhérentes au cuir, coupe les pieds, enlève les patins (tendons de la partie inféropostérieure des membres) et pratique dans la peau deux ouvertures, l'une un peu au-dessus du jarret et à la face interne de la cuisse, l'autre près du cou; par chacune de ces deux ouvertures, il introduit ensuite une broche courbe en fer qu'il promène en tous sens au-dessous de la peau afin d'y détruire le tissu cellulaire. Par l'ouverture pratiquée à la cuisse, il fait pénétrer ensuite la tuyère d'un gros soufflet qu'il manœuvre activement tandis qu'un aide frappe activement d'une verge en bois toutes les parties du corps aux endroits où la peau ne se gonfle pas sous l'action de l'air.

On sait, en effet, que la peau repose sur les parties sous-jacentes par l'intermédiaire du tissu cellulaire sous-cutané à cellules communiquantes. L'air poussé violemment par le soufflet, pénètre dans ces cellules, les remplit de proche en proche, puis gagne les tissus cellulaires interstitiels des parties plus ou moins profondes. La peau soulevée tout autour du corps est devenue ainsi plus facile à en séparer. Pour cela, après avoir pratiqué une incision longitudinale à la partie interne de chaque membre, puis une autre du dessous de la tête à l'anus en passant par l'abdomen et la poitrine, on détache le cuir des tissus sur lequel il reposait, tantôt par dissection, tantôt par arrachement. Le dépouillement des deux parties latérales s'opère l'animal étant couché par terre et incliné à droite d'abord, puis à gauche, et pour le dos, l'animal étant suspendu par les jarrets.

Ainsi, le soufflet chasse, non-seulement sous la peau, mais aussi dans le tissu cellulaire qui sépare les fascicules et les faisceaux musculaires et dans les intervalles des muscles eux-mêmes, un air qui est toujours amplement mélangé de miasmes dans ce milieu d'actives et continuelles fermentations; c'est-à-dire que l'insufflation introduit dans la viande une abondance de ferments; il est vrai que, pour un même poids, elle présente un peu plus de volume, qu'elle offre une teinte plus rosée, qu'elle présente enfin un aspect auquel nous sommes accoutumés et que nous jugeons appétissant; mais cette viande se conserve moins facilement et moins longtemps fraîche que celle qui n'a pas été insufflée et que sa densité met davantage à l'abri des ferments renfermés dans l'air. La première souffre beaucoup des chocs produits par les opérations de chargement et déchargement et par le transport, elle s'éraille et prend un aspect désagréable à l'œil; la seconde, loin d'être détériosée par le voyage et ses conséquences, acquiert de ce fait, de la qualité sans rien perdre de son apparence. D'après M. Bella, il arrive chaque semaine, d'Aberdeen (Écosse) à Londres, des quantités considérables de viandes non insufflées, qui sont estimées et payées par les Londoniens comme denrée de premier choix (*La Patrie* 1862.)

En Angleterre, en effet, la coutume ordinaire est de ne pas saigner les animaux et de ne pas les insuffler; on les abat par énervation; le dépouillement est un peu plus long et un peu plus difficile, mais on emploie de petites fourchettes dont on pique la peau pour y faire pénétrer l'air, sur les bords et aux endroits les plus minces et les plus adhérents; à l'abattoir d'Edimbourg, un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

règlement porte même une amende de 125 francs contre tout boucher qui emploie le soufflet. Aussitôt l'animal dépouillé et vidé, on le partage en deux ou quatre quartiers qu'on s'empresse de transporter dans une pièce sèche, aérée, exposée au nord, pour que la viande s'y refroidisse pendant 24 heures au moins. Les bœufs sont divisés en quatre quartiers qu'on suspend dans les wagons ordinaires à marchandises, en les isolant simplement par des toiles ; les moutons sont renfermés, entiers, dans des paniers de $1^{m},30$ de long sur $0^{m},70$ de largeur et autant de hauteur, avec une toile entre chaque animal. Ces viandes, venues du nord de l'Écosse, ne sont généralement vendues à Londres que 60 à 65 heures après la mort de l'animal. Les commissionnaires auxquels on les adresse, au marché de Newgate prélèvent une commission de 4 % sur le prix de vente ; les frais de marché s'élèvent en outre à environ $1^{f},50$ par 100 kilos, soit 1 franc par mouton et $5^{f},50$ par bœuf.

Au point de vue du commerce intérieur, il y aurait pour la société un notable profit à l'adoption de l'usage des viandes non insufflées : les bouchers des campagnes pourraient expédier vers les villes les viandes et les morceaux de viande de première qualité qu'ils ne peuvent vendre à leur valeur réelle, et diminuer dans la même proportion le prix des qualités secondaires ; on y gagnerait encore la perte de poids de viande que subissent, par le seul fait du transport, les animaux vivants, outre l'économie de transport de la moitié presque d'un poids inutile. L'expédition en viande morte de nos bestiaux produits ou engraissés en Normandie, dans le Limousin, le Charollais, la Flandre, etc., économiserait une valeur de plusieurs millions de francs par an, sans compter que les déchets resteraient sur place pour reconstituer une partie de la fertilité du sol, ces éléments précieux étant non-seulement perdus mais même nuisibles dans les villes.

L'une des causes du haut prix de la viande réside dans les nombreux intermédiaires qui se sont immiscés dans son commerce. Dans une étude publiée en 1857 (*la Question du pot-au-feu*), Victor Borie en comptait jusqu'à six, distribués entre le pâturage et le marché, savoir : 1° le faiseur de bandes qui raccole les bœufs dans les fermes éloignées ; 2° le raccoleur qui attend les animaux au point de départ ou de jonctions des chemins de fer ; 3° le spéculateur qui achète à destination ; 4° le commissionnaire qui achète aujourd'hui pour revendre demain ; 5° les trente-huit chevillards qui achètent sur les marchés de Sceaux et de Poissy pour revendre à l'abattoir ; 6° enfin le boucher qui achète en gros au chevillard la viande qu'il vend au détail en boutique ou sur le marché. Avant l'extension des chemins de fer, ces intermédiaires étaient plus nombreux encore ; depuis la création de l'abattoir central de la Villette-Paris, le nombre en a un peu diminué ; mais le *desideratum* c'est que les producteurs puissent abattre sur place et expédier la viande morte pour la vendre à leur profit et avec le minimum de frais.

Débit de la viande. — Il y a, sur le marché central de la Villette-Paris, des facteurs de bestiaux qui se chargent moyennant un tant pour cent, de recevoir les animaux qu'on leur expédie, de payer les frais auxquels ils donnent lieu, de les vendre et de transmettre les fonds à leurs mandataires ; ou bien de les faire abattre, dépecer et débiter au profit des propriétaires, en vendant la viande sur les marchés à la criée, ou par quartiers aux chevillards. Il ne manque, pour sauvegarder les intérêts à la fois des éleveurs et des consommateurs que la liberté de colportage, non moins dangereuse que celle accordée de tout temps pour le poisson dont les avaries sont bien autrement rapides et dangereuses.

Il y a à Paris environ 600 bouchers dont 150 à peine vont eux-mêmes acheter,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur le marché, les bœufs, veaux et moutons qu'il peuvent débiter dans leurs étaux ; les autres, moins connaisseurs, moins aisés ou n'ayant qu'une clientèle moins étendue, ou plus particulière, achètent la viande morte par quartiers ou même demi-quartiers. Les bouchers des arrondissements les moins riches prennent les quartiers de devant ; ceux des arrondissements plus favorisés, les quartiers de derrière ; ils gagnent. chacun, de n'acheter ainsi que la viande, les morceaux de qualité et de prix tels que le débit en est plus certain ; en été, ils ne prennent, chaque jour, que la quantité qu'ils pourront débiter sans chances de pertes, du fait de la chaleur et des orages. Il y a même, dans un rayon assez étendu, des bouchers de petites villes qui ne débitent chez eux que les quartiers de devant et expédient à Paris ceux de derrière. L'institution des marchés à la cheville et à la criée a contribué, non moins que la substitution du droit d'octroi au poids à celui par tête, à renverser la faveur injuste dont avaient joui si longtemps les grandes races au détriment des petites.

C'est à l'abattoir et quand la viande est refroidie, qu'on découpe le bœuf en deux parties égales et suivant le grand axe du corps ; chacune de ces fractions est ensuite divisée en deux quartiers, l'un de devant (2e et 3e qualités), l'autre de derrière (1re qualité). Cette mesure a pour résultat, d'abord de faciliter le chargement et le déchargement de la viande, puis d'obtenir une séparation assez nette des catégories de qualités. Les veaux et les moutons sont d'ordinaire laissées intacts jusqu'à leur arrivée à l'étal, leur poids total étant plus faible et conséquemment plus maniable. Le porc, suivant sa taille est conservé intact ou divisé en deux parties par une section longitudinale.

Le *bœuf* arrive donc à l'étal divisé en quatre demi-quartiers qui, successivement et à mesure de la vente se subdiviseront comme suit :

Demi-quartier de devant : 2e qualité : Paleron (épaule et bras), talon de collier (partie intermédiaire entre l'épaule et le collier ou cou), côtes (partie supérieure des côtés et dos) ; 3e qualité : plat de côtes (portion inférieure des côtes), collier (ou cou), pis de bœuf (sternum), joue (ou tête), surlonge (partie de la colonne correspondant au garrot), rognon de graisse (graisse enveloppant les reins vertébrale).

Demi-quartier de derrière : 1re qualité : tende de tranche (muscles internes sur le fémur), tranche grasse (muscles externes sur le même os), pointe de culotte (muscles sur le coxal ou croupe), aloyau (muscles de la face supérieure des vertébres lombaires), filet (muscle psoas à la face inférieure des mêmes vertébres), gîte à la noix (partie musculaire et postérieure de la fesse et de la cuisse ; enfin 3e qualité : gîte de derrière (tibia et jarret).

Telle est la coupe de la boucherie parisienne ; les catégories de qualités se subdivisent en général en proportion du nombre et des degrés de richesse de la population ; tandis qu'il n'y a que trois catégories à Paris, il y en a quatre à Londres ; si nous en trouvons trois également à Lille, Bordeaux, Nantes, Nimes, etc., il n'y en a que deux à Lyon et une seule dans les petites villes et communes rurales.

Le *veau* se subdivise à peu près de la même façon, mais sous d'autres noms ; ainsi, à Paris : *demi-quartier de devant :* 3e qualité (25 % de la viande totale) ; jarret de devant (genou), collet (cou), basses côtes (partie inférieure des côtes) ; 2e qualité (20 %), poitrine (côtes en dessous de l'épaule), paleron (épaule, bras, avant-bras). *Quartier de derrière :* 1re qualité (55 %), côtes couvertes (partie supérieure des côtes), rognon (muscles *suprà* et *infrà* lombaires, reins et graisse des reins), entre deux (tiers antérieur du coxal ou de la croupe), rouelle (cuisse, jambe et fesse), cul de veau (deux tiers postérieurs du coxal), enfin, dans la 3e qualité, le jarret. A Nantes, le veau se divise en quatre catégories de qualité, en trois seulement à Londres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le *mouton* se divise à Paris, en trois catégories : *quartier de devant* : 3e qualité : le collet (cou), la poitrine (sternum et partie inférieure des côtes) ; 2e qualité : épaule, côtelettes (partie supérieure des côtes), *quartier de derriere* : 1re qualité : carré (vertèbres lombaires, filet, aloyau et rognon), gigot (toute la jambe, y compris le jarret). A Londres on y distingue aussi trois qualités.

Dans le *porc* vendu frais, la charcuterie de Paris distingue : *quartier de devant* : 3e qualité : la gorge ; 2e qualité : l'échinée (vertèbres dossales et partie supérieure des côtes), brochet (partie inférieure des côtes), épaules (jusqu'au genou) ou jambon de devant. *Quartier de derrière* : 2e qualité : poitrine (moitié inférieure des parois abdominales), filet, jambon (tout le membre postérieur), jarret compris. A Londres, on distingue également trois catégories.

Pour conserver leur viande durant l'été, bouchers et charcutiers emploient l'eau et la glace : l'eau dans laquelle on place les pieds et les têtes ; la glace en morceaux que l'on interpose entre les pièces de viande et dont on fait des dépôts dans les resserres. Les pieds de moutons se font cuire ; les graisses se fondent ; des os, on extrait, par la cuisson, la moëlle dont on fabrique des pommades.

La viande débitée, reste encore ce que l'on a appelé le *cinquième quartier*, celui que le boucher ne paie pas dans l'achat sur pied, où la valeur est calculée à raison du rendement probable en viande, celui qui constitue pour lui un bénéfice parfaitement licite mais acquis au détriment de l'éleveur et dans le partage duquel il ne fait pas assez entrer le consommateur, bénéfice plus légal que loyal et qui, nous l'allons voir, ne manque pas d'une certaine importance.

M. le Mis de Dampierre (races bovines), l'évaluait ainsi, par tête, pour la boucherie de Paris : *bœuf* ; cuir (47 kilos à 1f,30), suif (50 kilos à 1f,12), abats (poumons ou mou, foie, rate, cervelle, langue, amer ou fiel, panse, pieds, cornes, etc., ensemble 12 fr.) soit au total, 126f,90 par tête de bœuf ; pour les vaches, ce total ne s'élèvera qu'à 75f,90.

Veau cuir (7k,500 à 2f,20), suif (4 kilos à 1f,20), abats (tête, langue, cervelle, riz, fraise, frésure, ensemble, 8 fr.), total par tête, 29f,30.

Mouton peau en laine (valeur moyenne, 6 fr.), suif, 3 kilos à 1f,20), abats (tête langue, cervelle, pieds, rognons, panse, ensemble, 2 fr.), total par tête, 11f,60.

Pour la généralité de la France, les animaux sacrifiés étant en moyenne moins lourds et d'embonpoint moins avancé, on comprend que la valeur des issues doit être plus faible ; aussi la statistique officielle de 1862 l'indique-t-elle comme étant la suivante, par tête de : taureau ou bœuf, 49f ; vache, 36f ; veau, 10f ; mouton ou brebis, 4f,20 ; agneau, 2f,15 ; porc, 9f,93 ; bouc ou chèvre, 3f,64 ; chevreau, 2f,03.

On dira sans doute que la valeur du cinquième quartier doit couvrir les faux frais du boucher ; mais alors, l'épicier pourrait arguer du même principe pour nous peser, dans de lourd papier à la baryte, les denrées qu'il a achetées au poids net ; et le cinquième quartier nous paraît assez riche pour motiver tout au moins la suppression de *la réjouissance*, ces os ajoutés toujours en supplément à la viande, sous prétexte qu'on les a payés comme elle. La logique n'exigerait-elle pas que le boucher payât au producteur, non-seulement la valeur de la viande, mais aussi celle des issues ; l'éleveur lui vendrait alors la viande proprement dite moins cher ; le boucher augmenterait le prix de cette viande de la proportion lui incombant dans les frais nécessaires (commission d'achat, droit d'abattoir, droit d'octroi, frais d'étal, frais généraux, bénéfice industriel), et nous présumons que, ce calcul étant ainsi fait et loyalement établi, le prix de la viande à l'étal diminuerait notablement. Nous n'aimons pas les façons mysté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rieuses de procéder et sommes toujours disposés à soupçonner une probité qui s'abrite derrière de simples allégations.

Dans le commerce de la boucherie, le boucher est l'intermédiaire principal et nécessaire entre le producteur et le consommateur; il achète la viande sur pied suivant la loi de l'offre et de la demande, mais il règle presque autoritairement et à lui seul le prix de la viande sur pied, la concurrence étant rare et peu active dans ce commerce, qui exige des capitaux relativement élevés, et qui suppose des connaissances spéciales, acquises par un assez long apprentissage; il est donc juste qu'il tire de son argent et de son commerce, un intérêt plus élevé qu'un simple débitant de matières premières ou d'objets manufacturés. Ajoutons d'un autre côté que, faute d'un capital suffisant, de connaissances assez précises ou bien à cause de trop grandes dépenses, ou de luxe injustifié, parfois d'opérations hasardeuses, les bouchers ne font pas, en général, de fortunes plus grandes et plus rapides que les autres commerçants.

En résumé, nous pensons avoir établi que :

1° Le mode le plus économique d'importation de la viande réside dans la viande morte;

2° Que le transport de la viande morte nécessite la suppression du soufflage;

3° Que le mode d'abattage des animaux, préférable parmi ceux jusqu'ici connus, au double point de vue de la morale et des dangers, est celui de l'abattage par le système Bruneau;

4° Que la viande qui relativement coûte le moins cher, parce qu'elle contient moins d'os et comprend des muscles plus nourrissants, est celle mi-grasse de première qualité, provenant de bêtes adultes et de races indigènes;

5° Que le mode de conservation préférable des viandes est celui par le froid naturel ou artificiel qui ne lui enlève aucun élément nutritif, et qui ne peut qu'améliorer sa tendreté;

6° Qu'enfin, il est désirable de voir supprimer par divers moyens, le nombre des intermédiaires qui prennent part au commerce des viandes, entre le producteur et le consommateur, afin de ne pas charger de frais inutiles cette denrée de première nécessité.

II

Dans notre étude sur les viandes à l'Exposition, (il ne saurait être question, bien entendu, que des viandes conservées), c'est à un autre de mes collaborateurs qu'il appartient de rendre compte des animaux vivants.

Autant la revue que nous avons dû passer devait être appétissante pour les yeux, autant elle était forcément insignifiante au point de vue de la comparaison, et autant elle serait monotone à refaire pour le lecteur. Aussi, nous contenterons-nous de signaler ici ce qui nous aura paru avoir quelque importance au point de vue des procédés ou des innovations.

En ce qui concerne les *viandes de bœuf, mouton et porc*, peu de chose de nouveau. Approchons-nous pourtant, dans la classe 72 (7e groupe), du gracieux buffet installé par la maison Wilson Packing et Cie; un employé, armé d'un charmant couteau à lame mince et longue, nous offre, sur une des cartes de la maison, de minces tranches de viande de bœuf, desséchées et comprimées à la presse hydraulique; c'est d'une couleur rose, d'un aspect appétissant et d'un goût passable; ce produit, d'une longue conservation lorsqu'on peut le mettre à l'abri de l'humidité et des insectes, se ramollit et se dessale assez promptement dans l'eau froide, et peut être ensuite consommé en ragoût; il a reçu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un bon accueil en Angleterre où les classes pauvres se le procurent au prix moyen de 0f,65 le kilog. et on le mange assaisonné de pommes de terre.

Dans les expositions de la Plata et de l'Uruguay, voici, rapprochés : des échantillons de viandes sèches (charque ou tasajo); puis l'extrait de viande de Liebig (Fray-Bentos et Entre-Rios), celui de la Compagnie Beth et Huebler (Buenos-Ayres), l'of-meat, les jus glacés de viande de Biraben (Montevidéo). Dans la section des États-Unis, la maison E. J. Larrabee exhibe des viandes, fruits et légumes conservés par un procédé particulier et non encore divulgué; une ingénieuse invention de M. Ella Haller, où, par une combinaison nouvelle du bouchon de verre avec les parois du vase, on obtient une fermeture complétement hermétique. En Suède, le chimiste Gahn, le même qui vient tout récemment de remettre en lumière les propriétés antiseptiques de l'acide borique, a découvert, en 1868, deux substances nouvelles, l'aseptine et l'amikose; il a fondé, en 1870, à Upsal, une compagnie pour fabriquer ces deux produits dont le premier est employé avec succès à la conservation des viandes, et le second rend de précieux services à la médecine et surtout à la chirurgie; il apporte comme preuves à l'appui, des quartiers de moutons et de porcs que l'on croirait venus à l'instant de l'abattoir.

Seuls, MM. les membres du jury pourront nous dire si la France a conservée sa supériorité pour les conserves fines (Paris, Nantes, Le Mans, Toulouse, Bordeaux, Strasbourg, Nérac, Brives, Périgueux, Amiens Pithiviers, Chartres, etc.). Les truffes y jouent un ample rôle, et un raffinement ancien déjà, (1860) consiste dans l'essence extraite des gibiers les plus parfumés en vue de les ajouter à d'autres volailles; c'est ainsi que les sèves de Bordeaux, de Médoc ou de Cognac mettent à la portée de toutes les bourses des imitations approximatives de nos crus renommés.

Abordons maintenant les conserves de *poissons, crustacés et mollusques*. Ici, nous avons tenu à préciser davantage parce que le défilé des exposants nous a permis d'établir l'importance relative de l'industrie dans nos principaux ports de pêche. Procédons du nord au sud :

Pas-de-Calais (Berck-sur-mer). — MM. Marquet frères (harengs saurés), industrie importée.

Seine-Inférieure (Le Havre). — M. Gilot, à Paris, harengs marinés.

Finistère (Audierne). — MM. Pellier frères, au Mans, sardines à l'huile.

Morbihan (Belle-Iles-en-Mer). — MM. Leroy, sardines aromatisées; Levesques à Nantes, sardines en boîtes; Terrien aîné, sardines à l'huiles, thon, rouget, homards, sardines aux tomates (Concarneau); M. Balestrié, sardines à l'huile (Port-Maria à Quiberon); M. Leroux, sardines à l'huile (Etel); MM. J. Simon, à Paris, sardines; E. Jacquier, au Mans, sardines (Pouliguen); M. Benoît et Cie, à Nantes, sardines et maquereaux à l'huile, thon mariné (Larmor); M. Joseph Colin, à Nantes, sardines, maquereaux au beurre, crevettes roses, filets de maquereaux, sardines au beurre (Douarnenez); MM. Penanrun, Quénardu, Grivart, Ispa, sardines (Lorient); MM. Firmin, sardines; A. Bontou, sardines à l'huile, lamproies à la Bordelaise (Port-Louis); MM. Audouin et Cie, sardines à l'huile.

Loire-Inférieure (Guérande). — MM. Pellier frères, au Mans, sardines à l'huile (Le Croisic); MM. Benoît et Cie, à Nantes, sardines et maquereau à l'huile, thon mariné (Nantes); MM. Flou père, Amieux, Pageaud-Lavergne, G. Doré, Ve Salles et Châtellier, Jacquier, sardines; Carraud et Amieux, sardines et thon; Hillerain, Tertrais, sardines et thon; Philippe et Canaud, saumon mariné, sardines et aloses à l'huile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vendée (Les sables d'Olonne). — M. Caillebotte et Dumagnon, à Paris, thon mariné, sardines, homards, conserves d'écrevisses cuites, en bocaux et en boîtes; J. Simon, à Paris, sardines à l'huile (St-Gilles-sur-Vie); MM. Vincent et Michon sardines (Croix de Vie); MM. Tirot et Poitou, thon mariné.

Charente-Inférieure (La Rochelle). — M. E. Jacquier, au Mans, sardines à l'huile.

Gironde (Bordeaux). — MM. Teyssonneau, sardines; Dufour et Cie, sardines; Rodel fils et frères, sardines à l'huile, maquereaux, saumons et lamproies à l'huile.

Seine (Paris). — MM. Schlumberger et Cerckel, écrevisses conservées depuis août 1877, dans l'acide salicilique; c'est là une nouvelle application d'une substance médicamenteuse, qui fait beaucoup parler d'elle depuis quelque temps; ces conserves visent sans doute particulièrement les goutteux et rhumatisants.

Dans la section des États-Unis, nous rencontrons l'immense maison Thurber, de New-York, qui occupe 600 ouvriers, de mai à septembre, et fait, en conserves de toutes natures (viandes, poissons, homards, huitres, légumes et fruits conservés), un chiffre d'affaires de 70 millions de francs; son usine principale est à Morristown (New-Jersey), et elle possède à Astoria (Canada), un établissement spécial pour les conserves de saumon, et une autre dans l'Etat du Maine, pour celles de homards. En 1874, elle a fondé en France, à Bordeaux, un immense entrepôt desservi par six ascenseurs à vapeur.

En Angleterre, parmi les conserves assez peu nombreuses de poissons, rien à remarquer si ce n'est les églefins de Findon, fumés avec de la mousse, de la tourbe et des bois spéciaux à l'Ecosse.

Au moment de clore cette revue, nous apprîmes par les *Annales du génie civil* (décembre 1778) qu'un bateau à vapeur venant des Canaries débarquait à Rouen une cargaison de poissons et homards frais conservés par la glace, dans une atmosphère sèche et maintenue à 0 degré cent. Il est à souhaiter que cette pratique se généralise; ce serait une protection indirecte pour les produits de notre littoral où, comme nous l'avons dit, la dépopulation marche d'un train inquiétant.

Les appareils propres à produire artificiellement le froid, et dont sans doute s'occupera un autre de nos collaborateurs, étaient, par leur nombre à l'Exposition, l'indice d'un pressant et nouveau besoin des sociétés modernes. Ils peuvent être classés sous trois titres : mélanges réfrigérants, évaporation des liquides et compression de l'air.

On sait, grâce à M. Villeneuve (1844), que le mélange, à parties égales, d'azotate d'ammoniaque et d'eau, produit un abaissement de 26 degré cent., et que de l'eau à + 10 degrés peut être aussi congelée à — 16 degrés. En 1855, l'ingénieur Siemens trouvait le moyen, en introduisant dans un congélateur vertical, un certain poids d'azotate d'ammoniaque, d'abaisser la température de l'eau où il était plongé, à — 10 degrés; on évacuait par en bas le sel hydraté, on le remplaçait par du sel neuf, et on obtenait une production continue de glace. C'est ce procédé que M. Toselli a renouvelé en simplifiant, dans sa glacière, la manipulation du sel, de la glace et de l'eau, sans perte du sel que l'évaporation rend apte à un emploi nouveau.

MM. Taylor et Martineau, en Angleterre, eurent les premiers l'idée d'utiliser la vaporisation des liquides; ils mettaient en œuvre l'injection de la vapeur dans un vase dont les parois étaient extérieurement refroidies; de la condensation de cette vapeur résultait un vide qui déterminait l'évaporation de l'eau contenue dans un vase communiquant avec le premier, et cela, assez rapidement pour produire de la glace. M. Carré, dans sa glacière des ménages,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

emploie de l'acide sulfurique à 66 degrés, qu'il dépose dans un réceptacle en plomb, mis en communication avec la chambre où se trouve l'eau à congeler; il manœuvre ensuite une pompe pneumatique qui est adaptée au réceptacle et fait mouvoir un petit agitateur destiné à favoriser l'absorption des vapeurs aqueuses; on renouvelle l'acide sulfurique dès qu'il ne marque plus que 56 degrés: on obtient ainsi de la glace pour un prix insignifiant, si on vaporise l'acide étendu pour le ramener à son titre primitif. Le même inventeur, au lieu d'employer la vaporisation directe, a encore cherché à produire le froid au moyen de la vaporisation d'un liquide, déposé dans une enceinte fermée et placée au milieu même de l'eau que l'on désire congeler; il emploie l'ammoniaque liquide; M. Telliez, sur son navire le *Frigorific*, emploie l'éther, de même que *Atlas Company;* M. Raoul Pictet, l'acide sulfureux liquide. L'appareil carré à action continue (3,000 kilos par 24 heures), produit la glace au prix de revient d'environ un centime par kilog, de même que l'appareil Sulzer, (Suisse 2,000 kilos par jour); les machines de *Atlas Company* (1,000 kilos par jour) la fournissent à peu près au même prix; M. Raoul Pictet (24,000 kilos par jour) à un demi-centime environ.

C'est M. H. Giffard qui a eu le premier l'idée d'employer l'air comprimé à la production du froid artificiel; il emploie une pompe à air prenant l'air à l'extérieur et le chassant, sous la pression de deux atmosphères, dans un réservoir tubulaire, qui communique avec un second cylindre à simple effet, où cet air se dilate en pressant sur le piston et restituant à l'arbre moteur une partie de la force qu'il a consommée; l'échappement de ce cylindre étant mis en communication avec un réservoir d'eau, congèlera ce liquide. S'il s'agit de maintenir une basse température dans une enceinte close, il suffit d'y lâcher l'air qui s'échappe du second cylindre. L'appareil de M. Giffard (3,000 kilos par jour) fournit la glace au prix de revient de un centime et demi environ, par kilog.

Il paraît que le système de M. Raoul Pictet vient d'être utilisé en Algérie (Bone et Alger), pour congeler des poissons frais dont l'expédition en France deviendrait dès lors très-profitable.

A. Gobin,
Professeur de zootechnie et d'agriculture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRODUITS ALIMENTAIRES

LAIT, CRÊME, BEURRE & FROMAGE

PAR M. BÉNION.

LE LAIT.

Le lait est un liquide opaque, blanc, d'une saveur douce et sucrée, presque sans odeur, d'une pesanteur spécifique un peu plus grande que celle de l'eau, et sécrété par les glandes mammaires des femelles des animaux, après la naissance du petit. Ce n'est pas, lisons-nous dans le bulletin de la Société d'agriculture de la Basse-Alsace, un produit de sécrétion simple, transsudant en nature par les parois des capillaires des mamelles, comme l'urine par les canalicules des reins, car il est dû à une dégénérescence graisseuse physiologique des cellules épithéliales qui, lors de l'allaitement, se multiplient et pullulent dans les culs-de-sac glandulaires de la mamelle. Ces cellules épithéliales deviennent sphériques, se remplissent d'une émulsion graisseuse de la substance des cellules mêmes, du noyau et du contenu; puis les parois s'altèrent elles-mêmes, se rompent, et le contenu graisseux en suspension se mêle au sérum du sang transsudé, et constitue ainsi le lait. Suivant le régime plus ou moins aqueux, ces matières, provenant de la dégénérescence des cellules épithéliales, se mêlent alors à plus ou moins d'eau, qui est sécrétée en même temps. Dans les premiers moments de la lactation, les cellules épithéliales n'éprouvent pas encore toute leur altération, ne se rompent pas, et elles forment alors des globules ayant conservé leur contenu graisseux et constituant les corpuscules du colostrum. Ce n'est que le cinquième ou le sixième jour après le part, que le lait se présente réellement avec ses caractères habituels, comme une émulsion de corps gras dans un liquide mucilagineux. Le lait, avant d'être sécrété, a été au moins pendant quelque temps pour ses éléments essentiels, un principe constitutif de l'individu, et si cet individu était bien et suffisamment nourri, si dans ses rations il recevait beaucoup d'éléments plastiques, il en résulterait nécessairement un plus complet développement des mamelles et une plus forte production des éléments essentiels du lait. La qualité de ce dernier, sa richesse en beurre et en principes azotés, dépendent donc essentiellement de la richesse des aliments en principes protéiques, en éléments plastiques.

La densité moyenne du lait est de 1032,2. Sur 100 parties, on trouve, sans compter le gaz :

	Densité.	Résidu sec.	Caséine.		Beurre.	Sucre.	Sel.	Lactoprotéine
Vache.	1,0318	13,5	3,6		4,05	5,5	0,40	0,32
Chèvre.	1,0228	12,4	3,7		4,2	4,0	0,56	0,15
Brebis.	1,0038	18,0	8,5		5,33	4,2	0,70	0,25
Jument	1,0031	11,0	2,7		2,50	5,5	0,50	0
Anesse.	1,0033	9,3	1,7		1,55	5,8	0,50	0,33
Chienne.	1,0036	26,3	11,7	Caséine et albumine.	9,72	8,0	3,01	»
Truie	1,0046	23	12,39	Albumine.	6,60	0,5	4,01	»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce tableau, dressé par M. Husson, auteur d'un travail remarquable sur le lait, montre l'influence de l'espèce animale sur la formation du lait. Ceux de chienne et de truie ont une composition toute spéciale; plus riches en éléments minéraux, ils renferment également une quantité plus considérable de matières protéiques; ils contiennent de l'albumine, tandis que celle-ci ne se trouve que dans le colostrum des autres animaux. Par rapport à la caséine, c'est celui d'ânesse qui se rapproche le plus de celui de la femme, puis vient celui de jument, mais ceux-ci sont moins riches en beurre. Le lait d'anesse est adoucissant et laxatif, il donne un beurre mou, blanc, insipide; le lait de jument tient le milieu par sa densité entre celui de vache et celui de femme. Le lait de chèvre est nutritif, tonique et de facile digestion; celui de brebis est doué d'une petite odeur spéciale. La densité du lait de vache, qui va nous servir tout le temps de terme de comparaison, varie entre 1,029 et 1,033. Cette densité est calculée à l'aide du galactomètre et du lacto-densimètre.

A l'état normal, le lait présente au microscope l'aspect « d'un fluide opalescent, tenant en suspension des globules de matières grasses dont le volume varie de $^1/_{100}$ à $^1/_{1000}$ de millimètre, ayant l'aspect de petites sphères transparentes et formées par une substance douée d'un pouvoir réfringent considérable. Les plus petits globules sont vivement agités par le mouvement brownien et peuvent s'écraser entre les lames du verre; leur surface est lisse, quelquefois ils se soudent entre eux, mais le plus souvent ils glissent les uns contre les autres sans contracter aucune adhérence. »

La composition du lait varie sous de nombreuses influences. La diminution d'un principe amène toujours l'augmentation d'un autre, mais c'est surtout entre le sucre de lait et la caséine que la corrélation existe. Le dosage du sucre de lait a lieu au moyen de deux méthodes : la méthode volumétrique et la méthode saccharimétrique, qui, en raison de la difficulté que présente leur mise à exécution, ne sont citées que pour mémoire. Il en est de même de la détermination du poids de la caséine.

Le lait éprouve des anomalies nombreuses : *lait aqueux, lait trop gras, lait salé, lait visqueux, lait qui ne donne pas de beurre, lait qui se coagule trop vite, lait amer, lait doux-amer, lait dont la crême disparaît, lait bleu, jaune, rouge, sanguinolent, etc.*

Le lait devient *aqueux* sous l'influence d'un régime débilitant; on le ramène à l'état normal par la bonne nourriture et l'administration de médicaments toniques. Le lait *trop gras* se manifeste dans les conditions opposées, et une alimentation rafraîchissante suffit pour combattre cette anomalie. Le *lait salé* contient des sels calcaires en excès; on dit qu'il est sécrété par des vaches atteintes de la pommelière, et qu'il ne convient pas à l'homme. D'après M. Röll, « le lait qui ne donne pas de *beurre* est parfaitement sain en apparence au moment de la mulsion, se coagule comme dans les conditions ordinaires et ne donne que fort peu de crême; le beurre ne se sépare que difficilement ou même pas du tout. La crême conserve l'aspect d'une émulsion, devient spumeuse et sort de la baratte, ou bien il ne s'y produit que de petits grumeaux de beurre qui ne se prennent pas en masse. Ce défaut est quelquefois dû à une altération de sécrétion par suite de maladies des mamelles ou de troubles nutritifs. Dans l'autre cas, on l'observe alors que les animaux se portent parfaitement bien et que l'alimentation ne laisse rien à désirer, et, comme ce n'est jamais qu'*en été* que cette altération se présente, une température atmosphérique élevée paraît avoir une certaine influence sur l'apparition de ce phénomène. Comme l'addition d'un peu d'acide à une pareille crême permet la séparation du beurre et qu'une crême à réaction alcaline ne donne pas de beurre, il paraît que ce défaut est dû à une acidité insuffisante de la crême, par suite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la transformation incomplète du sucre de lait en acide lactique, ou de la neutralisation de l'acide produit. Il suffit ordinairement, s'il fait chaud, de placer la baratte dans de l'eau froide ou d'ajouter à la crême un peu d'acide ou de crême acide pour que la séparation du beurre devienne possible. »

Le lait *tourne* facilement par les temps de chaleur. Les vases dans lesquels on le recueille exercent une grande influence sur sa conservation : on peut se servir sans crainte de vases en grès, en fayence, en porcelaine, en verre, et il est préférable d'éloigner les ustensiles en cuivre et en zinc.

Le goût *amer* du lait, « combiné avec une odeur désagréable et la difficulté avec laquelle on en sépare le beurre, provient d'aliments altérés ou de mauvaise nature. On a raison de ce trouble digestif en modifiant le régime. » Le lait *doux-amer* dérive de la nourriture avec des plantes amères et, parfois, de maladies de foie. « Il est, dit M. Röll, parfaitement normal au moment de la mulsion et même quelque temps après : la séparation de la crême se fait d'une manière irrégulière, et la crême elle-même présente par place une coloration jaune, comme la purée de pois, tandis qu'ailleurs la coloration est normale, mais à fond sale ; la crême est spumeuse, et çà et là on constate à la surface des goutelettes de graisse ou de beurre déjà isolées. Cette crême a un goût extraordinairement doux, suivi d'un arrière-goût amer. Il en est de même de la caséine qui, dans les endroits où la crême a subi les altérations que nous venons de signaler, offre un caillot moins fort. Si le lait est conservé depuis longtemps, il a un goût rance; il est impossible d'en séparer le beurre, et si l'on parvient à isoler celui-ci, il est muqueux et d'un goût désagréable, rancit rapidement et il ne peut être utilisé. »

Le lait dont *la crême disparaît* est normal au moment de la mulsion; mais après quelques instants de repos, la crême se couvre de taches jaunes, transparentes, provenant de vésicules gazeuses, et ne peut fournir de beurre. Cette altération du lait est due, selon l'auteur précité, à une fermentation qui peut être provoquée artificiellement à l'aide de végétaux acides, et, suivant d'autres, à des infusoires, le *vibriocyanogenus*. La malpropreté des vases en est encore souvent la cause, et il suffit de bons soins pour la faire disparaître.

Le *lait bleu* consiste en une efflorescence bleuâtre qui apparaît à la surface du lait reposé ou de la crême qu'elle décompose, et rend probablement nuisible à la santé. Cette décomposition est inconnue dans beaucoup de contrées, tandis qu'elle existe avec une certaine intensité dans d'autres, notamment dans les pays montagneux. On a cru d'abord que cette altération du lait dépendait d'une maladie des vaches ou d'un défaut de propreté, et on a commis une erreur. Cette couleur bleue est formée par un petit cryptogame ou champignon. Un moyen bien simple suffit à la faire disparaître : c'est le carbonate de chaux, vulgairement la craie, qui se présente dans le plus grand état de pureté sous le nom de blanc d'Espagne, blanc de Troyes, etc. L'emploi de ce remède peut se faire selon l'époque de l'année, en en soupoudrant les racines, en breuvage dans de l'eau de son, ou simplement en aspersion sur les fourrages. Quand l'altération vient à la suite du pacage sur des terres où poussent la *buglose*, la *prêle des champs*, la *mercuriale*, la *renouée des oiseaux*, etc., plantes qui rendent le lait bleu, il faut conduire les bêtes sur d'autres pâturages. Le *lait jaune* est dû généralement à la présence d'une autre espèce d'infusoires, le *vibrioxanthogenus*, de couleur jaunâtre; il est encore l'indice d'une affection du foie, ou d'une ingestion de *curcuma*, plante dont les racines sont employées pour la teinture en jaune de la laine et de la soie. Le *lait rouge* résulte également de l'ingestion de la *garance*, de plusieurs sortes de gaillet, etc.; la matière colorante passe dans le lait et lui donne un aspect et un goût particuliers. Il suffit de faire cesser les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

causes pour voir rapidement disparaître le trouble. Il ne faut pas confondre le lait rouge avec le lait sanguinolent que l'on remarque à la suite de lésions internes des mamelles, de mulsions opérées avec brutalité, d'administration de fourrages contenant des substances âcres, telles que les renoncules, le poivre d'eau, les bourgeons résineux, etc. — On constate, lors de la mulsion, des stries sanguines dans le lait, et du sang coagulé au fond des vases.

On peut également connaître, au moyen du microscope, le lait provenant de bêtes atteintes de certaines maladies. Dans la *cocotte*, le lait présente toujours des globules agglutionés, muqueux ou purulents, ce qui explique la nécessité de faire bouillir le lait des vaches atteintes de cette affection, soit pour le donner aux veaux, soit pour le faire servir à la nourriture de l'homme, si l'on veut annihiler ses effets fâcheux. Les globules présentent, suivant MM. Chevallier et Baudrimont, une surface pointillée, des bords inégaux et marginés; ils offrent toujours trois ou quatre petits noyaux à leur centre. Ils sont insolubles dans l'éther, solubles dans une solution de soude caustique, tandis que les globules laiteux, solubles dans l'éther et insolubles dans la soude caustique, offrent une surface unie et transparente, un cercle terminal régulier.

La quantité de lait que peut fournir une vache dépend de sa race, de son âge, de son état de santé, de sa nourriture, du climat du pays, des soins qu'elle reçoit et de diverses autres causes. On admet, en général, que la durée de la lactation est de 300 jours et le rendement moyen de 1,800 à 2,000 litres, défalcation faite de la nourriture prélevée par le veau. Le produit est souvent beaucoup plus élevé, mais alors il résulte d'une alimentation soignée et ne fait plus partie de la moyenne admise. La qualité n'a pas d'autre source que la bonne nourriture; les pâturages plantureux et composés de plantes choisies parmi les meilleures et légèrement aromatiques, fournissent toujours d'excellents beurres et des fromages exquis. « On a dit, quelquefois, que la qualité ne peut pas être obtenue en même temps que la quantité; cela n'est vrai que pour les limites extrêmes, et le lait d'une vache qu'on a poussée à donner jusqu'à 30 litres par jour, sera forcément très-aqueux. Cependant, si l'on reste dans les bonnes moyennes, le lait peut être à la fois riche et abondant, parce que la richesse comme la quantité dépendent de la bonne constitution de la vache, de l'excellent fonctionnement de ses mamelles et du bon régime auquel elle est soumise. D'une série d'expériences faites par M. Stohmann et plusieurs autres observateurs, il résulte, — que la quantité de beurre que fournit le lait est surtout influencée par la richesse des aliments en protéine et ne dépend que secondairement de la quantité des corps gras que les aliments peuvent renfermer. Ce résultat était prévu par la physiologie : les corps gras pris dans les aliments ne peuvent passer dans le lait, et ceux qui sont dans ce liquide se constituent de toutes pièces par la dégénérescence physiologique des cellules éphithéliales. En ajoutant des corps gras aux aliments de ses chèvres, M. Stohmann ne vit jamais quelque influence sur la quantité du beurre; au contraire, lorsque les chèvres ci-dessus mentionnées reçurent une quantité de plus en plus forte de farine de lin, mais moins de foin, la quantité de beurre, qui était de 7,14 %, descendit à 4,48 % quand la quantité de la farine oléagineuse fut quintuplée, et même à 4,22 quand on en donna huit fois autant. Il n'est donc pas vrai, comme nos nourrisseurs l'admettent souvent, que les corps gras des tourteaux passent dans le lait et donnent du beurre. Les corps gras n'en sont pas moins des éléments utiles dans l'alimentation; ils paraissent surtout aider l'assimilation des matières protéiques, mais ils ne peuvent qu'agir indirectement sur la production du beurre, comme Kühn l'a fait également observer de son côté.

« Le plus ou moins de digestibilité des fromages a une grande influence sur la production du lait. M. Fleischmann, cité dans le bulletin de la Société vété-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rinaire de la Basse-Alsace, a vu dix vaches, recevant un fourrage aigre et dur de prairies inondées, ne donner que 120 litres de lait par jour, tandis que dix autres vaches de la même race, placées dans les mêmes conditions, mais recevant un foin tendre et aromatique, donnaient de 180 à 200 litres. Le lait des premières avait un poids spécifique de 1,0308 en moyenne, celui des secondes pesait 1,0317. On admet généralement que les principes amylacés poussent mieux au lait quand ils ont éprouvé une cuisson convenable; il est de croyance assez générale que les pommes de terre cuites procurent plus de lait que les pommes de terre crues. » La stabulation, lisons-nous encore dans le bulletin précité, donne des avantages sur le système du pâturage, parce que la bête condamée au repos consomme moins pour elle-même. Dans un pâturage maigre, où la vache, pour chercher sa nourriture, marche beaucoup et fait de fortes déperditions de matières albuminoïdes, le lait est à la fois peu abondant et peu riche; mais si le pâturage est riche, comme dans les embouches, la pâturation donne, au point de vue laitier, d'aussi bons résultats que la stabulation. Ce qui, dans cette dernière, contribue surtout à l'abondance du lait, c'est la température un peu plus élevée qu'on entretient dans les vacheries, et qui fait que les animaux consomment d'autant moins d'aliments combustibles pour l'entretien de la chaleur animale. Une trop forte température agit cependant en sens inverse, en ne faisant arriver aux poumons qu'un air raréfié et en forçant à de plus fréquents mouvements respiratoires; il y a alors déperdition d'albuminoïdes et diminution des principes du lait.

La quantité et la nature de l'eau prise par l'animal, alors qu'il n'y a pas de modification dans le régime, influent toujours sur la quantité de lait produite. On vient de faire une série d'expériences, à la ferme-école de Saint-Remy, sur la boisson des vaches. Pendant un certain temps, on a donné à des vaches de l'eau à la température de 15°, et à d'autres, en dehors de l'étable, de l'eau à la température de l'extérieur et, par conséquent, à une température beaucoup plus basse; puis on a alterné les sujets de l'expérience. On a remarqué, comme résultat constant, que les vaches qui ne sortaient pas de l'étable et qui avaient pour boisson l'eau à la température de 15°, donnaient plus de lait, et que le contraire avait lieu pour les vaches que l'on conduisait boire dehors : la différence était pour chaque vache de plus d'un litre par jour.

Il ne suffit pas de recueillir du bon lait, il faut encore savoir l'employer fructueusement.

La *laiterie* est le lieu où l'on dépose le lait, et où l'on fabrique le beurre et le fromage. Cette partie de la ferme est extrêmement négligée en France, et il en sera de même tant qu'on n'installera pas chez nous des écoles spéciales de laiterie semblables à celles qui existent dans tous les états du Nord. L'emplacement et les dispositions intérieures d'une laiterie sont d'une extrême importance, attendu que les produits se ressentent forcément, en bien ou en mal, des aménagements compris ou exécutés à l'encontre des choses. Un lieu tranquille, exposé au nord, éloigné de tout principe fermentescible, propre à l'excès, abondamment pourvu d'eau, jouissant d'une température constante de 10 à 12°, pouvant être aéré à volonté, de grandeur en rapport avec les besoins, tel doit être le local affecté à la laiterie. Un fourneau et sa chaudière pour chauffer l'eau nécessaire au lavage des ustensiles, un réservoir à eau froide, un évier, des égouttoirs pour faire sécher les pots, des dressoirs pour recevoir les vases qui contiennent le lait, etc., sont le complément indispensable d'une laiterie bien tenue. Les seaux à traire, de quelque forme qu'ils soient et de quelque nom qu'on les appelle, les vases destinés au transport, les tamis, etc., forment le mobilier de la laiterie simple, de celle qui ne comprend que la vente du lait en nature et qui est la plus avantageuse, en raison du prix élevé du lait, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'absence complète des pertes commerciales, de l'encaisse immédiate des fonds, de la simplification de la main-d'œuvre, etc.

Mais quand la ferme est éloignée de la ville, c'est à la fabrication du beurre et du fromage qu'il convient d'employer le laitage. Pour cela, il faut se munir d'instruments particuliers : crémeuses, crémières, barattes, ustensiles pour le délaitage et pour la salaison. L'énumération des appareils en usage dans les fromageries serait ici très-longue et sans profit; en faisant la description de chaque espèce de fromage, je citerai les plus utiles et les plus employés.

LA CRÊME.

La *crême* est cette couche onctueuse d'un blanc-jaunâtre, d'une saveur agréable, qui s'élève sur le lait lorsque celui-ci est abandonné à lui-même; sa densité est moins grande que celle du lait, 1,020 environ. La fausse crême n'est autre chose que du caséum desséché. — C'est cette pellicule d'un blanc-jaunâtre qu'on voit se former à la surface du lait et qui, s'opposant au dégagement de la vapeur d'eau, quand on porte ce liquide à l'ébullition, détermine sa sortie du vase, ce qui fait dire aux ménagères que le lait se sauve. — Autrefois, on se servait d'un instrument nommé lactomètre ou crémomètre pour mesurer la richesse du lait ou de la crême, maison l'a de nos jours abandonné parcequ'il ne fournissait que des indications tardives et inexactes. La montée de la crême se fait souvent avec une extrême lenteur sur certains laits complètement purs, sans qu'on sache à quoi en attribuer la raison. L'ébullition du lait et encore la présence d'un carbonate alcalin retardent la montée de la crême, tandis que l'addition d'un peu d'eau la facilite.

On distingue trois sortes de crême : la jeune crême, la crême faite, et la crême double. La *jeune crême*, dite encore *crême de café, crême du matin, crême de douze heures*, passe à travers l'écumoire et n'a pas de consistance. C'est la *crême de Paris*; on l'enlève avec une cuiller. Elle ne renferme pas 40 à 50 % de beurre. Prix double de celui du lait. La *crême faite, crême de vingt-quatre heures* s'enlève avec une écumoire, mais ne maintient pas droite une cuiller à café. Prix : le tiers de celui du beurre. Contient 90 % de caséine et 150 à 200 grammes de beurre. La *crême double, crême de quarante-huit heures*, est assez épaisse pour maintenir droite une petite cuiller à café. Prix : moitié de celui du beurre. Contient 120 % de caséine et 300 à 400 grammes de beurre.

Le rendement en crême varie suivant le mode en usage. Tous les campagnards laissent ordinairement la crême se former sur le caséum qui en retient d'abord une partie et qui ensuite lui communique un goût acide, au lieu de se servir des appareils nouveaux avec lesquels on n'a rien à craindre de semblable. On croit encore, dans presque toutes les fermes de France, qu'il convient de tenir le lait à une température élevée, 12 à 14°, pour faire monter la crême, ce qui constitue une grossière erreur que je combats, avec M. de Parville, dans les deux paragraphes suivants.

M. Tisserand, le savant directeur de l'agriculture, a fait toute une série d'expériences qui démontrent que les pratiques suivies de temps immémorial sont tout bonnement vicieuses. On a peur du froid pour le lait, et le froid est au contraire, un précieux auxiliaire pour le fermier. Prenons du lait immédiatement après la traite ou peu de temps après, maintenons-en une partie à la température de 25°, une autre à 12°, une autre aux environs de 5°, une autre à 0°, pendant plusieurs heures, et examinons le liquide ensuite. L'observation conduit aux résultats suivants. La montée de la crême est d'autant plus rapide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la température à laquelle le lait a été exposé se rapproche plus de 0°, et le volume de crême obtenu est d'autant plus considérable que le lait a été soumis à un plus fort refroidissement. Le rendement en beurre est aussi plus grand, alors que le lait a été exposé à une basse température. Enfin, le lait écrémé, le beurre et le fromage sont de meilleure qualité dans ce dernier cas. Ainsi, après douze heures de repos, 20 centimètres cubes de lait maintenu à 22° donnent seulement 5 centimètres cubes de crême; maintenu à 2°, ce même volume de lait donne 25 centimètres cubes, cinq fois plus.

Pourquoi le froid améliore-t-il le fait? Il est assez plausible d'admettre que le froid agit ici comme il le fait sur tous les liquides fermentescibles; il arrête le développement des germes d'altération et porte ainsi la valeur du lait à son maximum. Les bières les plus fines, les plus délicates sont celles qui sont fabriquées aux basses températures, comme la bière de Vienne. Dans le nord de l'Europe, on a complètement renoncé aux anciennes pratiques. On refroidit le lait à 6°, à l'aide de grands bassins remplis d'eau de source et même au moyen de glace. Le beurre, fourni maintenant par le Danemark, fait prime sur le marché et peut passer l'équateur sans altération. Dans le nord de l'Europe, objectera-t-on, le froid est en quelque sorte à portée, la glace est à bon marché, les sources sont froides; en France, il est plus difficile de se procurer du froid. C'est très-vrai; mais il est beaucoup de pays où les eaux de source ont 7 à 8 degrés, même moins, et où on peut artificiellement faire baisser la température. Il est certains ventilateurs qui peuvent, sans beaucoup de force, maintenir la température de l'eau prise à 10 degrés, à 4 ou 5 degrés. Enfin, en hiver, on a des loisirs à la ferme. Qui empêcherait de recueillir la glace et de l'emmagasiner dans des silos, dans de petites glacières bien faciles à établir. Le traitement par le froid réduit la main-d'œuvre : il y a un écrêmage de moins, et l'emploi de grands brocs de cinquante litres rend les lavages expéditifs; il supprime les frais assez dispendieux d'achat et d'entretien d'un nombre considérable de petits vases à crêmer.

LE BEURRE.

Le *beurre* est un produit préparé avec la substance grasse du lait; il est de consistance moyenne, de couleur plus ou moins jaune, d'une odeur particulière et d'une saveur agréable. Un kilogramme de beurre représente de 20 à 30 litres de lait. Ces rapports sont extrêmement variables; il suffit pour s'en rendre compte de prendre, d'un côté, les vaches de Jersey qui fournissent 100 kilogrammes par an, et, d'un autre côté, celles de Berlin qui en rendent 44 kilogrammes. Pour obtenir la réunion des globules gras du lait, on a recours au battage et cette opération s'accomplit à l'aide d'instruments appelés *barattes, beurrières ou sirènes*. Il y en a de toutes les tailles, de toutes les formes, de tous les systèmes, et nous ne touchons pas encore à la perfection.

Différentes théories ont été émises pour expliquer la formation du beurre par le battage. Suivant quelques physiologistes, entre autres M. Grimault, les globules butyreux seraient enveloppés de membranes déchirées par le travail du barattage, de manière à mettre le corps gras en liberté. Mais, objecte M. Husson, en traitant le lait par une solution de fuschine et en l'examinant au microscope, on voit que la surface des globules de colostrum seule se teinte en rose et qu'il n'en est pas de même des globules butyreux, ce qui démontre d'une façon bien positive l'absence de toute membrane azotée. — Pour M. Dubrenfaut, qui n'admet pas non plus l'existence de ces membranes, le beurre est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maintenu en émulsion par des sels alcalins qui, pendant le barattage, se trouvent saturés en partie par l'acide lactique qui se forme. Mais M. Dumas, en présentant le travail de ce chimiste à l'Académie des sciences, a réservé son opinion comme suit. Le beurre se sépare aussi bien et même plus vite par le barattage d'un lait fortement alcalinisé par le bicarbonate de soude que d'un lait naturel ou acide. Le lait naturel, agité avec l'éther, ne lui cède pas son beurre, tandis qu'il l'abandonne à ce véhicule si on y adjoint de l'acide acétique, ce qui semblerait prouver que la matière grasse n'y est pas absolument libre de toute enveloppe, quoique toutes les apparences semblent conduire à ce dernier sentiment.

Quelques chimistes ont émis l'hypothèse que c'était sous l'influence de l'oxygène de l'air que le beurre se séparait, mais, oppose M. Husson, cette assertion est tombée bien vite devant les expériences d'une commission nommée par l'Académie des sciences, et qui a constaté que le beurre se sépare du lait tout aussi bien dans le vide.

Dans les conditions normales, le battage ne demande pas plus de cinq à dix minutes, mais il peut arriver que le beurre soit long à se former parce qu'il reste à l'état mousseux ou sous forme de petits grains, ou qu'il se colle à la baratte et donne une pâte courte. Le correctif de ces deux défauts, relate M. Girard, réside dans une température bien appropriée à la nature du lait ou de la crême que l'on doit traiter. Dans le premier cas, il faut élever la température du liquide buytreux; dans le second, qui correspond à un beurre appelé vulgairement *beurre-brûlé*, il faut, au contraire, abaisser la température en mettant de l'eau suffisamment froide dans l'enveloppe extérieure. On voit qu'il est très-utile, dans le début, de se familiariser avec la question de température; c'est le meilleur moyen d'économiser son temps et sa peine.

Deux méthodes principales sont employées pour la préparation du beurre : 1° traiter la crême préalablement séparée du lait, 2° battre le lait doux ou sûr.

La première méthode est la plus généralement employée en France. Le beurre ainsi préparé, est d'une conservation facile. L'âge de la crême a une énorme influence sur la quantité et la qualité du produit. Un lait étant donné, dit M. Morière, le beurre que l'on en retirera pour l'usage de l'économie domestique sera d'une qualité d'autant préférable, toutes circonstances égales d'ailleurs, qu'il aura été fabriqué avec une crême plus fluide, c'est-à-dire *plus jeune*, mais alors il sera en moindre quantité; au contraire, la proportion obtenue sera d'autant plus grande que la crême sera plus épaisse, mais alors la qualité sera moindre. La ménagère et le producteur peuvent donc, en se réglant sur ce principe, faire du beurre fin ou du beurre ordinaire. On n'a pas d'autre manière d'opérer dans les pays où le beurre jouit d'une grande renommée.

La seconde méthode, rapporte M. Pouriau, se pratique surtout dans le nord de l'Europe ; dans nos départements septentrionaux et dans la Bretagne, on rencontre les deux méthodes. « En barattant le lait doux presque immédiatement après la traite, on économise tout le temps nécessaire au montage de la crême et à l'écrémage, et l'on obtient un beurre plus fin, parcequ'il est extrait d'un liquide qui n'a pas eu le temps de fermenter. En outre, le lait de beurre possédant presque toutes les propriétés du lait doux, peut avantageusement être consommé dans le ménage ou servir à l'alimentation des jeunes veaux. Dans l'arrondissement de Lille, on vend sur le marché une quantité considérable de lait baratté au prix de 4 à 5 centimes le litre. Voici les inconvénients. Le battage du lait exige plus de force parceque l'on opère sur des masses plus considérables, et la quantité de beurre qui reste dans le lait est d'autant plus grande qu'il s'écoule un temps plus court entre la traite et le battage. Dans les pays où l'on bat directement le lait doux, on a donc été conduit à laisser reposer le lait,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

après la traite, au moins douze heures en été et davantage en hiver. Dès lors, on perd une partie des avantages énumérés plus haut, l'économie de temps disparaît; le rendement augmente, il est vrai, mais aux dépens de la finesse du produit, la quantité du lait de beurre est également diminuée, d'où l'on peut conclure que le battage de la crème reste préférable comme rendement et économie de main-d'œuvre, à la condition de faire le beurre aussi souvent que possible et dans une laiterie bien établie, et « que le barattage du lait n'est réellement avantageux que pour obtenir du beurre de première finesse, et quand on peut tout à la fois utiliser le lait doux et remplacer la force de l'homme par un moteur mécanique quelconque. » Le beurre de la Prévalaye, aux environs de Rennes, s'obtient par le battage du lait frais.

Quand on ne tient pas à utiliser le lait doux après le battage, on ne peut plus baratter, continue l'écrivain précité, que lorsqu'il commence à cailler, c'est-à-dire 24, 36 ou 48 heures après la traite, suivant la température de la laiterie. On obtient ainsi un plus grand rendement, mais c'est, je le répète, aux dépens de la finesse du produit.

Le beurre renferme de 8 à 14 % de matières étrangères, principalement du lait de beurre et de la caséine coagulés. Il se conserve d'autant mieux qu'il a été préparé avec plus de soin; aussi il importe de procéder à son délaitage dès qu'il est retiré de la baratte et à son lavage à grande eau. Le délaitage est une opération qui a pour but d'enlever au beurre brut tout le petit lait et le caséum retenus dans ses interstices, et qui détermineraient un mauvais goût et par suite une moins value. Les uns compriment la masse en tous sens, avec une spatule de bois, de manière à en exprimer le lait de beurre; les autres la battent et la roulent sur un plâteau en bois; les autres, enfin, la pétrissent avec de l'eau fraîche. Un bon délaitage fait acquérir au beurre une plus value qui atteint parfois 60 centimes par kilogramme.

Le beurre ne se conserve pas longtemps; il prend un goût, une odeur et une couleur désagréable avec le temps. On le garde par la salaison et la fusion.

La *salaison* du beurre doit être faite immédiatement après le délaitage. Les petits producteurs se servent d'un plat et d'une cuiller en bois avec lesquels ils incorporent le sel au beurre et malaxent ce dernier. Dans les fermes importantes, on étale le beurre par couches minces sur une grande table en ardoise, en marbre ou toute autre pierre mouillée, on répand dessus le sel, à raison de 60 grammes par kilogramme de beurre, et on pétrit jusqu'à ce que le mélange soit parfait. Puis on comprime le beurre dans des pots en grès, en laissant un vide qu'on remplit de saumure, ou de sel, si la marchandise doit voyager. On n'envoie plus de beurre dans des tonneaux, parce qu'il est susceptible de contracter un goût de bois désagréable, de perdre sa saumure et de rancir. Les pays d'exportation : Suède, Danemark, Hollande, etc., remplacent ces récipients défectueux par des boîtes en fer blanc parfaitement scellées et dans lesquelles le beurre se conserve parfaitement. Ces boîtes tendent, du reste, à servir pour toutes les denrées alimentaires : conserves, fruits secs, gateaux, pâtes, etc., etc.

La *fusion* ou la *fonte* du beurre a lieu à feu nu ou au bain-marie. Dans le premier cas, on met le beurre dans un chaudron en cuivre que l'on expose sur un feu de charbon de bois de préférence; à mesure que la fonte s'opère, on remue doucement avec une cuiller de bois, on enlève l'écume, on laisse ensuite refroidir jusqu'à 30°, et on décante dans des pots de grès, ou l'on passe à travers une toile destinée à retenir les impuretés. On recouvre le tout d'une couche de sel et on ferme le récipient. La fusion au bain-marie est préférable, et doit être mise en pratique le plus souvent possible. Le beurre fondu se garde au moins pendant un an: si on le sale la conservation est encore plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longue. Le beurre salé peut encore servir pour la table, le beurre fondu n'est bon que pour la cuisine.

M. Appert applique au beurre son procédé général de conservation des substances alimentaires, c'est-à-dire la chaleur. M. Pouriau cite ce procédé dans son ouvrage sur la laiterie, parce qu'il le croit à la portée de tout le monde. « On prend du beurre frais, d'excellente qualité, parfaitement délaité et pressé dans un linge, afin de le débarrasser le mieux possible de son humidité; on l'introduit alors par petits morceaux, dans des bocaux en verre, et on l'y tasse de façon à ne pas laisser de vides. Les bocaux, une fois bouchés hermétiquement, au moyen de bouchons de liège lutés et fixés par un fil de fer croisé, sont placés dans un bain d'eau froide qu'on chauffe jusqu'à l'ébullition. On retire alors les bocaux, on les laisse refroidir et on les place ensuite dans un lieu frais. Du beurre traité ainsi peut conserver sa fraîcheur et ses qualités pendant plus de six mois. » M. Bréon obtient le même résultat en recouvrant le beurre frais, parfaitement tassé dans des boites de fer-blanc, d'une légère couche d'eau dans laquelle on a fait dissoudre 6 grammes d'acide tartrique et de bicarbonate de soude par litre d'eau. Après avoir ajouté l'un de ces liquides en quantité suffisante pour remplir la boîte, on soude le couvercle.

Dans ces derniers temps, on a préconisé un autre moyen de conservation. Le beurre est d'abord lavé avec une solution d'acide salycilique, puis malaxé avec un gramme de cet acide par kilogramme de beurre et expédié au loin avec toutes ses qualités, ce que l'on n'obtient pas avec le beurre fondu qui perd son arôme. Quand on veut s'en servir, il suffit de le laver à l'eau froide.

La *falsification* du beurre s'opère de trois façons: par la coloration artificielle, l'introduction de matières étrangères de nature complètement différente, et le mélange de corps gras de provenances diverses.

La coloration artificielle n'est pas à proprement parler une falsification, mais plutôt un enjolivement destiné à plaire à l'acheteur, ou à masquer un défaut sensible à la vue ou au goût. Cependant il y a tromperie, puisqu'on vend du beurre jaune pour du blanc et du mauvais pour du bon. Le curcuma, le rocou, le safran, le jus de carotte se remarquent sous le champ au microscope, aussi bien que les corps gras et la margarine: le curcuma a la forme de petites masses finement granulées et de teinte jaune roux; le safran, l'aspect de fibres et de cellules végétales teintées en jaune; le rocou, l'apparence de plaques d'un jaune roux remplies de noyaux plus foncés; enfin, le jus de carottes, la configuration d'une masse d'aiguilles brisées d'un beau rouge carotte.

La caséine, la fécule de pommes de terre, la craie, le plâtre, le sulfate de baryte, sont généralement employés pour augmenter la quantité et le poids du beurre. La caséine, dont il ne doit exister que des traces, se trouve parfois dans la proportion de 20 % incorporée au beurre. On reconnaît cette fraude, ainsi que celle qui consiste dans l'addition des substances précitées, en plaçant le beurre dans une éprouvette graduée et en chauffant au bain-marie; le beurre surnage et toutes les matières étrangères gagnent la partie inférieure.

Le beurre, ou matière grasse concrète du lait, est composé de plusieurs corps gras qui sont, d'après M. Bromeis, cités par M. Husson: l'oléine ou butyroléine, la margarine, la caprine et la caproïne. Il fond à 28°, rancit au bout d'un certain temps, acquiert une nuance plus foncée et contracte un goût âcre et fort. Dans de pareilles conditions, on reconnaît encore le mélange des corps gras avec le beurre.

L'addition d'axonge, suivant MM. Chevallier et Baudrimont, abaisse le point de fusion de quelques degrés. De plus, elle apporte une certaine quantité de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stéarine que la saponification transforme facilement en acide stéarique fusible à 70 degrés. Le mélange du suif de veau se reconnaît à l'odeur désagréable que prend ce suif à la chaleur et par l'action de la potasse caustique. De plus, il élève le point de fusion du beurre. La graisse d'oie et le saindoux peuvent être dévoilés à l'aide de l'alcool bouillant marquant 80 degrés, qui enlève, selon M. Ritter, non-seulement les corps gras très-fusibles, mais encore les corps gras odorants. M. Jaillard prétend que tous ces moyens ne sont pas satisfaisants, et conseille de placer une parcelle de beurre entre deux plaques de verre et d'examiner au microscope avec un grossissement de 450 diamètres. Si le produit est pur, dit-il, on n'aperçoit sous le champ de l'instrument que des globules gras de dimension variant de 0,001 à 0,01 de diamètre. S'il est falsifié, on reconnaît au milieu des globules gras des arborisations cristallines, ce qui tient à ce que les matières grasses ayant servi à la fabrication ont subi préalablement la fusion.

En résumé, on reconnaît que le beurre naturel est de bonne qualité en traitant un poids déterminé par un mélange à parties égales d'éther à 66 et d'alcool à 90 dans les proportions de 10 %. On opère la dissolution en plaçant le mélange dans un bain-marie à la température de 35 à 40 degrés, puis on laisse refroidir jusqu'à 18 degrés. Au bout de vingt-quatre heures, le beurre naturel doit laisser un dépôt de margarine pure qui, desséché, ne devra pas être supérieur à 40 %, ni inférieur à 35. Une augmentation dans ces chiffres serait un indice certain de falsification à l'aide du suif de bœuf, de veau ou de mouton; une diminution, au contraire, indiquerait un mélange de margarine Mège-Mouriès, d'axonge ou de graisse d'oie.

La *margarine* ou beurre artificiel est trop connue de nom et son emploi est trop fréquent aujourd'hui pour que je n'en dise pas quelques mots. Ayant observé que les vaches mises à la diète donnaient une moins grande quantité de lait, mais que celui-ci renfermait toujours du beurre, M. Mège-Mouriès a pensé que ce produit se formait aux dépens de la graisse de l'animal qui, étant résorbée et entraînée dans la circulation, se dépouillait de la stéarine par la combustion respiratoire et fournissait son oléo-margarine aux mamelles, où, sous l'influence de la pepsine mammaire, elle était transformée en oléo-margarine butyreuse. Par analogie, il chercha à préparer du beurre de la manière suivante. Il introduisit 1,000 kilogrammes de graisse de bœuf fraîche et hachée dans une cuve chauffée à la vapeur à 45 degrés; il y ajouta : eau, 300 kilogrammes, carbonate de potasse, 1 kilogramme, et de plus deux estomacs de mouton coupés en morceaux. Sous cette influence, la graisse se sépara des membranes animales. Elle fut alors portée dans une deuxième cuve, chauffée au bain-marie à 30 ou 40 degrés et additionnée de 10 % de sel marin. La graisse se sépara de l'eau et des membranes qu'elle renfermait encore; on la mit ensuite dans des cristallisoirs entretenus à la température de 30 à 35 degrés. Le lendemain, lorsqu'elle fut demi-solide, on la placa dans des sacs de toile que l'on soumit à une pression ménagée. Dans ces conditions, il resta dans la toile 40 à 50 % de stéarine, et il passa de l'oléo-margarine en proportion équivalente de 6 % de la graisse employée. L'oléo-margarine constitue une graisse de ménage ou de conserve et se vend à Paris au prix de 0 fr. 80 à 1 fr. le demi-kilogramme. C'est avec l'oléo-margarine que M. Mège fabrique son beurre économique. Il introduit dans une baratte 50 kilogrammes d'oléo-margarine fondue, 25 litres de lait de vache, 25 kilogrammes d'eau contenant les parties solubles de 100 grammes de mamelles de vaches et il ajoute une petite quantité de rocou pour donner de la couleur. La baratte est mise en mouvement et au bout d'un quart d'heure l'eau et la graisse sont émulsionnées en une sorte de crême qui se transforme en beurre après deux heures de manipulation. Le produit est malaxé sous une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chute ou pluie d'eau, et là il est travaillé de manière à être transformé en pains bien lavés, d'une pâte fine et homogène. Ce beurre renferme d'après les expériences de MM. Lhote et Boussingault, 1 gr. 56 d'eau et seulement 1 gr. 10 de résidu sec, ce qui en assure la conservation; son prix est de 1 fr. 50 le demi-kilogramme. Pour l'expédier au loin, M. Mège prépare un beurre artificiel complètement privé d'eau. Ces produits, au point de vue de l'hygiène, ne laissent rien à reprocher; mais ils ne peuvent néanmoins être vendus sous le nom de beurre dont ils n'ont pas l'arôme délicat.

Parmi les substances alimentaires solides provenant des animaux, après la viande aucune ne présente en France et dans le nord de l'Europe une valeur aussi considérable que celle du beurre; aucune, selon M. Payen, ne donne lieu à une exportation plus importante. La quantité consommée annuellement en France et exportée dépasse la valeur de 230,000,000 de francs. Des *documents statistiques*, réunis par l'administration des douanes, il résulte que nous recevons autant de beurre frais ou fondu que nous en exportons, et que la majeure partie des beurres fabriqués en France est salée et destinée à l'exportation, pour le Brésil et la Plata notamment.

Les départements qui produisent le plus de beurre sont : la Manche et le Calvados (beurre d'Isigny et de Bayeux), les Côtes du Nord, la Seine-Inférieure (beurre de Gournay), l'Eure, la Somme, l'Oise, l'Ille-et-Vilaine (beurre de la Prévalaye), le Morbihan, la Loire-Inférieure, le Sarthe, le Loiret, les Deux-Sèvres, les Charentes, l'Auvergne, la Champagne, le Pas-de-Calais, le Nord, etc. La consommation du beurre a triplé depuis 1850 et tout porte à croire qu'elle augmentera encore beaucoup dans l'avenir. Cette augmentation doit être attribuée au perfectionnement de la culture, au bon choix du bétail, à l'impulsion développée par les chemins de fer et aux facilités de transport qu'ils présentent. La manipulation laisse encore beaucoup à désirer.

Le commerce de Paris admet au moins dix variétés de beurres, neuf à l'état frais, et une comprenant les beurres fondus et salés; suivant les qualités organoleptiques, les prix diffèrent beaucoup. Les cours, en ce moment-ci, sont établis sur les bases suivantes:

Beurre	d'Isigny en mottes, 1er choix	5,00 à	5,80
	— — fin	3,60	4,30
	— — ordinaire	1,90	3,60
	de Gournay, 1er choix	4,30	4,70
	— fin	3,00	3,50
	— ordinaire	2,10	2,50
	de la Prévalaye	3,00	3,10
Petits beurres		1,70	2,40
Beurre en livres		1,85	3,15
—	salé et fondu	1,20	1,50

« En hiver, relate M. Pouriau, ce sont les beurres frais, dits d'Isigny, qui atteignent les plus hauts prix sur le marché de Paris; en 1872, ils se sont vendus jusqu'à 8 francs le kilogramme. Les beurres de Gournay, d'un goût moins exquis dans cette saison, sont toujours cotés à un prix moindre; mais, à partir du printemps, les prix entre les beurres tendent à s'égaliser, ce qui tient, d'une part, à ce que le beurre de Gournay reprend ses qualités dès que les vaches recommencent à pâturer, et, de l'autre, à ce que la production des bons beurres allant en augmentant, cette abondance a pour résultat d'abaisser les hauts prix des beurres d'Isigny. »

M. Barral estime que les beurres d'Isigny conservent sur les autres une supériorité incontestable comme finesse et comme arôme; en dégustant ces beurres,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on conçoit les hauts prix qu'ils obtiennent à la halle de Paris. Les beurres de Gournay arrivent second ordre et se vendent à des prix inférieurs. Le beurre d'Isigny est incontestablement le meilleur de tous, et il est impossible de s'y tromper; les dégustateurs ont, du reste, une telle sûreté d'appréciation qu'ils arrivent en dégustant au hasard, le dos tourné, les produits classés par le jury, à les placer dans l'ordre qui leur a été donné par celui-ci.

Presque la moitié de la France peut nourrir des vaches laitières et augmenter singulièrement sa richesse agricole rien que par la production du beurre et du fromage bien fabriqués. Six millions de vaches pourraient fournir chaque jour 40 à 50 millions de litres de lait, ayant une valeur approximative de 10 à 12 millions de francs, soit environ 3 milliards 1/2 par an, si l'on savait bien élever ces animaux et manipuler convenablement leurs produits. — Cependant, je le répète, on ne trouve pas en France une seule école dans laquelle on enseigne comment ces transformations pourraient s'opérer dans les meilleures conditions! C'est vraiment incompréhensible; et puis on affirme que nous sommes arrivés à l'apogée de la civilisation! Il s'en faut, car celle-ci ne consiste pas seulement à donner des enseignements esthétiques, mais surtout à trouver les moyens de rendre un pays riche et prospère. On croit avoir tout fait quand on s'est occupé avec sollicitude de l'industrie, du commerce, des arts, des lettres, et on s'endort sur ses lauriers, sans songer que l'agriculture est la première des industries, que c'est elle qui alimente le commerce, et qui permet de cultiver les arts et les lettres. L'art de faire le beurre exige des notions théoriques et pratiques que peu de cultivateurs ont à leur disposition! Aussi les Etats du Nord ont-ils fondé des beurreries-écoles, où les filles des cultivateurs vont passer une année, et d'où elles rapportent des connaissances excessivement utiles dans la ferme; de semblables écoles rendraient, sans aucun doute, les plus grands services en France, alors que, sur tous les points, on cherche à obtenir des fourrages au prix le moins élevé et que, par suite, la production du lait ne peut manquer de venir chaque année plus abondante.

A l'École royale d'agriculture de Copenhague, existe une chaire de laiterie dont les matières d'enseignement s'étendent, d'après une note de M. E. Gayot, de la production même du lait aux diverses manipulations dont il peut être l'objet. Cette chaire a pour titulaire actuel M. Segelck. « Chez nous, autant qu'ailleurs, on peut se faire une idée des services que doit rendre à l'industrie laitière un enseignement de ce genre : recherches incessantes, études approfondies du maître, diffusion rapide des connaissances acquises, rectification des procédés défectueux ou insuffisants des diverses fabrications dont le lait est la matière première, — vaste champ où la science et la pratique, marchant de conserve et se prêtant un mutuel appui, ont tout à reconnaître, à explorer, à expliquer, à perfectionner, car si nous produisons des beurres excellents, combien plus n'en fabriquons-nous pas de médiocres ou même de qualité tout-à-fait inférieure? Si nos beurres extra d'Isigny, par exemple, se vendent de 7 à 8 francs le kilog. sur nos marchés, combien d'autres sortes y sont offertes au prix de 3 à 4 fr.; l'écart n'est-il pas trop considérable? Surtout quand le gros de la production s'accumule vers les plus bas degrés de cette échelle, dont le sommet est relativement peu entouré ou faiblement approvisionné, surtout encore lorsque le consommateur trouverait plus grande satisfaction à acheter des qualités plus hautes, les moindres étant toujours celles dont les bas prix sont encore les plus chers. » Même avec ces moyens d'instruction, il restera encore trop de retardataires. Combien d'individus ne voudront pas croire que la fabrication a une très-grande influence sur la qualité du laitage, et que la propreté joue un rôle considérable dans la conservation du beurre. Depuis les travaux de M. Pasteur, nous savons qu'il suffit de particules de ferment restées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les fentes d'une baratte pour introduire dans un pain de beurre une cause d'altération. Il suffirait souvent d'apporter à la fabrication du beurre plus de soin qu'on ne le fait généralement pour améliorer le produit. — Il est donc indispensable d'ouvrir des cours concernant l'industrie laitière, de créer des conférences, comme cela se fait à l'étranger. Le gouvernement du Schleswig a fondé une station qui, ajoutée aux deux laiteries-écoles du Danemark, complète l'enseignement pratique de cette contrée. Dans le Mecklembourg, une station exploite le lait de 120 vaches; à Poperdorf, le cours d'industrie laitière est très-fréquenté, même par des auditeurs libres. L'Autriche possède une laiterie-école avec une fruitière modèle, et un autre établissement de ce genre est sur le point de s'installer près de Corz. A Trente, Dornbern, Feidkirch, existent des fruitières modèles annexées aux écoles d'agriculture.

Il importe de suivre la voie qui nous est tracée, car il n'y a plus à s'illusionner en ce qui concerne nos œufs et nos beurres qui trouvent à présent, sur le marché étranger, des produits similaires dont la concurrence redoutable a été dénoncée aux producteurs normands par M. Delalande, rédacteur de l'*Industrie laitière*, dans les termes suivants : « Nos beurres français ont une saveur que ne possèdent pas les beurres danois, préparés par le système Swartz. Cette supériorité de goût est encore ce qui leur assure un avantage; mais si l'on vient établir que l'arôme du beurre est indépendant des qualités intrinsèques du lait, et s'il suffit de porter à 10 ou 12 degrés, avant le barattage, la température de la crême pour faire retrouver au beurre l'arôme que le refroidissement détruit, nous ne voyons plus quelles raisons maintiendront à nos produits la supériorité qu'ils ont encore. Pour notre part, nous n'avons jamais cessé de mettre nos lecteurs en garde contre leur propre penchant à croire que notre industrie laitière restera toujours la première. Loin de nous apercevoir que nos beurres d'exportation gagnent du terrain, nous constatons qu'ils en perdent, et ceux qui lisent les prix-courants que nous recevons du Brésil peuvent voir que les beurres danois serrent de près les meilleures marques d'Isigny, quand ils ne les dépassent pas. » La concurrence faite à nos beurres sur le marché étranger, est indéniable et nécessite plus de soin dans notre fabrication. Une baisse telle qu'on n'en avait pas vu de semblable depuis dix-sept ans, vient de se produire subitement sur les beurres de Bretagne. Cette baisse tient à deux causes. D'abord aux grosses faillites qui viennent d'éclater à Londres et qui ont jeté un grand trouble dans les opérations commerciales, et ensuite à cette circonstance que l'Amérique et l'Allemagne commencent à expédier beaucoup de beurre sur le marché anglais, où la margarine et d'autres contre-façons de même nature ont un peu discrédité nos produits. La statistique de la douane de Saint-Malo constate depuis quelque temps une diminution sensible sur le chiffre des exportations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE FROMAGE.

La *caséine* du lait « existe dans ce liquide sous deux états : une faible proportion est maintenue en dissolution par les sels alcalins, et la majeure partie existe à l'état insoluble sous forme de globules tellement fins que le microscope ne peut les apercevoir, excepté toutefois dans le lait d'ânesse. Les expériences de M. Albert Schmitt sembleraient démontrer que la caséine est tenue en dissolution par une substance azotée. Quoi qu'il en soit, sous certaines influences, le lait se prend en coagulum de plus en plus considérable, blanc, opaque, nageant dans un liquide transparent, jaune-verdâtre. Le coagulum porte le nom de caille-lait et surtout de caséum. »

Le liquide verdâtre s'appelle *petit-lait* ou *sérum*. Il sert de boisson à un grand nombre de peuples et de nourriture à l'espèce porcine. Il est laxatif et diurétique, ce qui lui vaut d'être employé en médecine humaine. Il contient de l'albumine, de la caséine, de la lactoprotéine, du sucre de lait et des sels. Toutes les substances qu'il renferme, nous apprend M. Bouchardat, n'ont plus besoin de l'intervention des sucs digestifs pour être absorbables et rendues propres à la nutrition. La caséine soluble a été modifiée par la présure dans la préparation du petit-lait, et les sels sont appropriés aux besoins de l'organisme par leur nature et les rapports dans lesquels ils se trouvent.

Le principe le plus important du petit-lait est le sucre ou sel de lait, dit encore lactine ou lactose. D'après MM. Robin et Verdeil, la mamelle est un type d'organe sécrétant et fabricant tout à la fois les corps qu'il renferme. Dans la mamelle, se trouvent les conditions de formation du sucre de lait, comme dans le foie, celles de formation du sucre de foie. — Le sucre de lait se prépare en Suisse ; on en raffine chaque année 1,800 à 2,000 quintaux ; on l'obtient par évaporation du petit-lait. Ce produit a une saveur peu sucrée ; il est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool, cristallisable en prismes droits *rhomboïdaux* terminés par une pyramide à quatre faces, blancs et demi-transparents ; il croque sous la dent et n'est pas susceptible de subir directement la fermentation alcoolique.

Le *fromage* se prépare à l'aide du coagulum du lait fermenté. Cette coagulation s'obtient de plusieurs manières. Autrefois, relate M. Husson, on se servait de certaines plantes ayant la propriété de coaguler le lait, et, parmi elles, de la *Pinguicula vulgaris*, vulgairement grassette, commune en France. Aujourd'hui pour la confection des fromages, on se sert de *présure* que chacun peut apprêter. « La plus simple manière de la fabriquer consiste à faire macérer pendant quinze jours une caillette de veau ou de mouton bien lavée dans cinq cents grammes d'eau mélangée avec autant d'eau-de-vie. On remplace avec avantage l'eau par du vin blanc. On peut également ajouter à cette préparation 60 grammes de sel marin. Pendant tout le temps de la macération, on agite de temps en temps, puis on filtre quand elle est terminée. Une cuillerée à café suffit pour cailler un litre de lait.

Jusqu'à présent, on n'a pu déterminer d'une manière précise la quantité de présure nécessaire pour opérer la coagulation du lait. Après de nombreuses expériences et plusieurs années d'essais, M. Cyrille Munier, chef fruitier à Ger, par Lourdes (Hautes-Pyrénées), est parvenu à réunir dans un tableau adressé à M. Grandeau, les résultats de ses recherches.

Ce tableau n'est qu'un résumé d'épreuves fixant les résultats pour la coagulation pratique du lait en trente minutes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supposons que l'on doive employer une présure quelconque, que l'on ne connaît pas encore, et que l'on dise : Il est nécessaire de cailler telle quantité de lait en tant de minutes, telle autre en un laps de temps plus ou moins grand. L'opération est très-facile ; mais avant de la faire, il faut qu'on se rende compte de la force de la présure, et voici comment on y arrive.

Vous mélangez un centilitre de la présure à expérimenter dans un décilitre de lait ; vous vous rendez un compte exact de la durée de l'opération, depuis l'instant où vous avez versé la présure jusqu'à ce que la coagulation soit effectuée. On reconnaît une bonne coagulation à ce que le caillé forme une masse homogène, sans grumaux, qu'il est élastique et se coupe facilement. Vous tiendrez compte du temps qu'aura duré l'épreuve et vous vous reporterez au tableau qui vous indiquera d'une manière certaine et sans aucun calcul que, s'il vous a fallu une minute à l'épreuve pour coaguler 10 litres de lait avec 3 centilitres $^1/_2$ de présure, pour coaguler 20 litres, dans le même laps de temps, il vous faudra 7 centilitres de présure, etc., etc.

On pourrait arriver à cailler le lait en moins d'une minute, mais une présure qui opérerait plus vite devra être allongée d'eau ou de petit-lait, jusqu'au point où il lui faudra entre une et quatre minutes pour coaguler le lait à l'épreuve, car l'expérience m'a toujours démontré, dit M. Munier, qu'une présure trop forte donnait une pâte sèche et manquant de saveur, et qu'une présure trop faible n'avait pas assez d'énergie pour coaguler toutes les parties grasses qui se trouvent dans le lait.

Si la table qui suit ne donne que les résultats des expériences faites entre une et quatre minutes, c'est que ce laps de temps est le plus convenable pour une bonne opération.

DURÉE DE L'ÉPREUVE.	10 litres de lait.	20 litres de lait.	30 litres de lait.	40 litres de lait.	50 litres de lait.	60 litres de lait.	70 litres de lait.	80 litres de lait.	90 litres de lait.	100 litres de lait.
	centilit.	centilit.	centillt.	cent.	centilit.	centilit.	centilit.	cent.	centilit.	centilit.
1 minute.	3 1/2	7	10 1/2	14	17 1/2	21	24 1/2	28	31 1/2	35
1 minute 1/4. . .	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
1 minute 1/2. . .	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1 minute 3/4. . .	5 3/4	11 1/2	17 3/4	23	28 3/4	34 1/2	40 1/4	46	51 3/4	57 1/2
2 minutes. . . .	6 1/2	13	19 1/2	26	32 1/2	39	45 1/2	52	58 1/2	65
2 minutes 1/4. .	7 1/2	15	22 1/2	30	37 1/2	45	52 1/2	60	67 1/2	75
2 minutes 1/2. .	8 1/2	17	25 1/2	34	42 1/2	51	59 1/2	68	76 1/2	85
2 minutes 3/4. .	9 1/2	19	28 1/2	38	47 1/2	57	66 1/2	76	85 1/2	95
3 minutes. . . .	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3 minutes 1/4. .	10 3/4	21 1/2	32 1/4	43	53 3/4	64 1/2	75 1/4	86	96 3/4	107 1/2
3 minutes 1/2. .	11 1/2	23	34 1/2	46	57 1/2	69	80 1/2	92	103 1/4	115
3 minutes 3/4. .	12 1/2	25	37 1/2	50	62 1/2	75	87 1/2	100	112 1/2	125
4 minutes. . . .	13 1/4	26 1/2	39 3/4	53	66 1/4	79 1/2	92 3/4	106	119 1/4	132 1/2

En faisant connaître le résultat de mes longues recherches, dit en terminant M. Munier, j'ai le désir de me rendre utile à l'industrie fromagère, car cette table est appelée à rendre de grands services, si elle est appliquée d'une manière sérieuse. On ne peut se figurer combien une présure administrée sans discernement influe sur la qualité et la réputation de nos fromages.

Pour faciliter la description des fromages, je les divise d'abord en deux sections : les fromages français et les fromages étrangers ; puis, je subdivise les premiers en trois catégories, savoir : les fromages frais, les fromages affinés et les fromages à pâte ferme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le *fromage frais*, qui est le point de départ de tous les autres, se compose, d'après une analyse de M. Payen, des substances suivantes :

Eau.	68,760
Substances azotées (caséine, albumine, etc., = azote, 2,376).	14,969
Matières grasses (beurre et acide gras).	9,429
Substances non azotées (lactose, acide lactique, etc.)	6,032
Sels (déterminés par incinération).	0,810

Les *fromages de ferme* ne demandent aucun soin. On laisse le lait se coaguler dans des pots, puis on le met dans des moules en osier, terre cuite, fer battu, etc., de grandeur et de forme variables, et percés de trous sur le fond et les parois, où il s'égoutte et constitue le fromage que l'on mange dans les fermes, en y ajoutant du sel, du poivre et divers autres condiments. Il est connu de tout le monde.

Les *fromages à la crême* sont principalement fabriqués au printemps et en été, parce que le lait est plus abondant et qu'il se caille facilement. Pour donner plus de qualité au fromage, on ajoute souvent au lait qui sert à le confectionner de la crême levée sur un autre lait destiné à faire du fromage maigre. Dans le rayon de Paris, les fermiers se livrent sur une grande échelle à la fabrication de ces fromages à la crême. Tous les fromages frais, dits fromages de Virez, mous, suisses, etc., suivant les localités, sortent des petites vallées fraîches et herbeuses de Seine-et-Oise, vers Montfort, Montlhéry, Longjumeau, etc. Dans la catégorie des fromages à la crême entrent les fromages de Neufchâtel-en-Bray (Seine-Inférieure), de Coulommiers, les Malakoff, les Suisses, etc.

Les fromages *double-crême* sont l'œuvre de quelques fabricants spéciaux, MM. Pommel, Gervais, Jolivet, qui excellent dans l'art de faire ces friandises.

Bien des fromages maigres et frais sont souvent *affinés*, surtout dans quelques-uns de nos départements du Nord, où ils constituent une branche importante de l'alimentation publique. « Une fois abandonnés à eux-mêmes, les fromages simplement égouttés ne tarderaient pas à se corrompre, lisons-nous dans la *laiterie* de M. Pouriau, si on ne s'opposait à cette décomposition par la dessication et la salaison ; de là les diverses espèces de fromages que l'on conserve pendant plus ou moins longtemps, et que l'on consomme après les avoir affinés. La salaison des fromages se fait ordinairement avec du sel gris, parfaitement sec et égrugé très-fin. Les fromages destinés à être salés doivent être mieux égouttés que ceux mangés frais. Lorsqu'ils ont acquis dans le moule la consistance nécessaire, on les renverse sur des clayons en osier, des nattes de paille ou de jonc et on procède à la salaison. Celle-ci achevée, on place les fromages dans une chambre bien aérée et sur des rayons à claire-voie, garnis de paille triée, et on les range de manière qu'ils ne se touchent pas. Pendant six semaines ou deux mois, on les retourne d'abord tous les jours, puis moins souvent jusqu'à ce qu'ils soient devenus durs; ils sont alors couverts d'une moisissure veloutée, blanchâtre d'abord et qui passe ensuite au bleu. On peut alors les soumettre à l'*affinage*. Cette opération, qui ne doit se faire qu'au moment de la vente, a pour but, en attendrissant la croûte, de déterminer dans la masse une fermentation en rapport avec la nature du fromage que l'on se propose d'obtenir. A cet effet, on commence quelquefois par gratter avec un couteau la moisissure qui recouvre les fromages à la surface, puis on les transporte dans un lieu convenablement disposé, souvent une cave, où ils ne sèchent ni trop ni trop peu. Là, les fromages sont rangés de nouveau sur des tablettes garnies de paille, retournés tous les trois ou quatre jours, surveillés avec le plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand soin et changés de place quand ils se durcissent ou se ramollissent trop. On emploie divers moyens pour hâter l'affinage : lie de vin ou de bière, linge imbibé de vin ou de vinaigre, feuilles diverses, foin attendri dans l'eau tiède, etc. »

Dans le Nord, le Pas-de-Calais, l'Aisne et partie des Ardennes on fabrique des *fromages affinés* dits *larrons*, de *Maroilles*, *tuiles de Flandre* et *dauphins*.

Après avoir été souvent écrémé, le lait destiné à la confection des *larrons*, dans l'arrondissement d'Avesnes, est coagulé et le caillé mis à égoutter dans un nouet formé avec un linge pas trop serré; puis, à la sortie des moules, le fromage est placé sur des petites nattes où il est retourné quatre fois par jour pendant trois jours. Les producteurs livrent ordinairement en blanc, soit aux consommateurs, soit aux marchands qui les font affiner, ces petits fromages carrés et mesurant de cinq à huit centimètres de côté. On les affine ordinairement à la cave, en les mouillant avec de la bière et en les retournant tous les jours. — La douzaine se vend de 1f,20 à 1f,50 et pèse environ 2 kilogrammes 1/2. Les *fromages de Maroilles* sont plus grands et plus hauts que les larrons, et pèsent affinés de trois à quatre hectogrammes; leur fabrication s'étend depuis l'arrondissement d'Avesnes jusqu'à l'extrémité de ceux de Vervins et de Saint-Quentin. Je mentionne encore la confection des fromages de *Brie* dans l'Aisne et surtout dans l'arrondissement de Vervins. Leur prix varie beaucoup d'un marché à l'autre. Les grands fromages qui exigent de 18 à 20 litres de lait, sont vendus depuis 30 francs jusqu'à 100 francs la douzaine, selon la bonne ou mauvaise fabrication, l'époque de la vente, l'encombrement du marché, etc.; plus le temps est froid, plus le prix est élevé. Les petits fromages livrés frais et dans la semaine de leur manipulation, demandent environ deux litres de lait et valent 35 centimes; mais quand ils sont faits et ont passé deux mois dans la fromagerie, ils montent jusqu'à 50 et même jusqu'à 75 centimes la pièce. Les *tuiles de Flandre* ne sont que des fromages de Maroilles de plus grande dimension et du poids de quatre à cinq hectogrammes. Ils valent 30 centimes la pièce. Il se fait quelquefois à Maroilles des fromages fins appelés *dauphins* à cause de leur forme, confectionnés avec du lait auquel on ajoute de la crême, de l'estragon et du persil hachés, et très-appréciés des gourmets. C'est principalement dans l'arrondissement d'Avesnes et dans le Nord de la Thiérarche, qui se compose des cantons de Nouvion, de Capelle et Hirson (Aisne), que la flamande, nommée *maroillaise* sur ce coin de terre, donne lieu à un grand commerce de beurre et de fromage. Dans ce pays d'herbages succulents, me disait dernièrement M. Pollet, vétérinaire départemental, zootechnicien distingué et très au courant des questions agricoles, il est étonnant qu'on n'ait pas encore abandonné la confection domestique et primitive des fromages pour la fabrication industrielle qui est plus économique et donne des produits supérieurs. L'avenir de cette industrie dans le Nord appartient à la fruitière qu'on installera dans chaque commune, où le beurre et le fromage seront préparés avec les soins qu'ils commandent et rapporteront des bénéfices supérieurs aux intéressés.

Dans l'Oise et la Somme, on fait une grande quantité de fromages à pâte molle, connus sous le nom de *Rollot*, *Compiègne*, *Macquelines*, etc. Le fromage de *Rollot* ou de *Montdidier* jouit d'une certaine réputation et rappelle, par son goût, les fromages gras de Maroilles. Rollot, petit village près de Montdidier, est connu par ses prairies qui nourrissent beaucoup de vaches. Le fromage qui porte son nom a la forme d'une section de cylindre de 4 à 5 centimètres de hauteur, sur 5 à 6 de diamètre; son poids moyen est de 450 grammes, et il se vend de 30 à 40 centimes la pièce. Le fromage de *Compiègne* est en réputation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans l'Oise; il est très-bon et rivalise avec le camembert, quand on ne le fabrique pas avec du lait écrémé, ce qui est le cas le plus ordinaire. Celui de *Macquelines* et celui de *Thiéry-en-Valois* ont quelque analogie avec les précédents. Beaucoup de laitiers qui sont proches du Vexin font du fromage façon *Mont-d'Or*.

Tous les fromages dont je viens de faire l'énumération ont perdu de leur valeur, par suite de l'extension donnée à l'industrie beurrière qui n'a plus laissé de disponible que du lait écrémé. Les fromages de Rollot tendent à perdre tous les jours dans la consommation parisienne, par suite des produits supérieurs qui leur sont opposés; les macquelines et compiègnes ne doivent être considérés qu'au point de vue des services qu'ils rendent à l'alimentation de la classe ouvrière des pays de production, car, fabriqués généralement avec du lait *écrémé*, ils n'offrent rien de remarquable en qualité. Tous frais déduits, une bonne vache rapporte de 150 à 200 francs de bénéfices annuels. Elle donne pendant sept mois, comme dans la Somme, 2,700 litres de lait qui, à 0f,22, produisent 594 francs, desquels il faut déduire la nourriture calculée à 1f,10 par jour, soit 401f,50, ce qui laisse net 193 francs. On admet que le rendement du reste de l'année, le veau et le fumier paient largement le vacher ou *suisse*, comme on l'appelle dans l'Aisne.

Les fromages de *Camembert*, *Livarot*, *Pont-l'Évêque*, *Mignot*, *Neufchâtel*, *bondons*, etc., sont à pâte molle et de fabrique normande.

Le *camembert* a été fabriqué pour la première fois, en 1791, chez Mme Harel, commune de Camembert, près Vimoutiers, dans l'Orne. « Depuis, la famille Paynel en a introduit la fabrication dans le Calvados, où l'on compte aujourd'hui presque autant d'exploitations que dans l'Orne. On produit annuellement, dans ces deux départements, près de deux millions de fromages, environ 1,200,000 fr. en argent. Aussitôt la traite, le lait est passé au tamis, laissé en repos pendant deux ou trois heures, chauffé jusqu'à ce qu'il se forme une pellicule à la surface, mis en présure, et le caillé placé dans des moules. Le deuxième jour, on retire les fromages, on les sale à la main, et trois jours après, on les porte au séchoir où ils demeurent sur des claies en bois blanc. Ils restent une vingtaine de jours dans cet endroit bien aéré; on les retourne tous les deux jours, et, au bout du temps indiqué, on les transporte dans un autre plus actif, et enfin, quand ils commencent à suer, dans la cave à perfection. » Le séjour des fromages dans cette cave est d'environ vingt à trente jours. — Chez M. Cyrille Paynel, on coule 3,000 fromages à la fois, et chaque jour, ce fabricant en livre de 450 à 500 à la consommation. Une vache produit par an 2,520 litres de lait faisant 1,260 fromages, et rapporte un bénéfice net de 530 francs. — Prix de 80 centimes à 1 franc la pièce. Les fromages façon camembert ne valent que de 60 à 75 centimes: ce sont des fromages forcés, trop salés et bien inférieurs aux autres.

La production du *Livarot* donne au Calvados près de 3 millions de francs. Ce fromage tire son nom du bourg de Livarot, situé près de Lisieux; c'est celui qui se garde le plus longtemps et se transporte le plus facilement au loin. On écrème le lait vingt-quatre heures après la traite, on le chauffe et on le met en présure et dans des moules absolument comme le camembert. Après dix jours de cave, on lie le fromage sur la tranche avec des feuilles de *laiche* et on le laisse de nouveau à la cave pendant trois ou quatre mois, car l'affinage est long. Il existe deux sortes de livarots, les communs et les fins. Les premiers sont plus gros, plus maigres, moins bien affinés; les seconds plus petits, mais fabriqués avec du lait non écrémé et bien plus délicats. D'après M. Pouriau, le revenu net d'une vache dont le lait sert à fabriquer du livarot varie entre 250 et 330 francs, parfois 400,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rarement plus, si ce n'est chez Mme Chaumont où le produit atteint 550 et 600 francs. Les fromages *blancs*, non *passés*, valent de 3f,50 à 8 francs la douzaine, les *passés* de 15 à 20 francs. Rien que sur les seuls marchés de Vimoutiers, St-Pierre-sur-Dives, Lisieux et Livarot, il se fait annuellement, en fromages de Livarot, pour plus de deux millions d'affaires.

C'est à Pont-l'Évêque que se vend le fromage de ce nom, et c'est dans la vallée d'Auge qu'on le fabrique. Ce fromage est carré et d'une belle couleur jaune extérieurement. Il y a aujourd'hui trois qualités de fromages de Pont-l'Évêque ; chaque année, il s'en vend pour plus de 1,500,000 francs. Le fromage *Mignot*, blanc ou passé, doit son nom à une famille qui habitait le pays il y a un siècle. Sa fabrication a peu d'importance ; on en produit environ 24,000 douzaines, chiffre représentant au moins 100,000 francs.

En plus des neufchâtels frais, on fabrique encore dans le département de la Seine-Inférieure des *neufchâtels* raffinés ou *bondons*, des *malakoffs* et des fromages de *Gournay*. La fabrication des *neufchâtels* de bonne qualité nécessite une première pièce à 15 degrés pour la coagulation du caséum, et une seconde, nommée *apprêt*, divisée en deux parties. Des éviers, des caisses et des claies pour le premier âge occupent la première partie et des claies seules se trouvent dans la seconde, où a lieu l'affinage. Le lait de chaque traite, apporté dans la première pièce, est filtré et mis en présure avec beaucoup de soin, afin d'obtenir un caillé onctueux et homogène, indispensable pour ce genre de fromages. Puis, vingt-quatre heures après la mise en présure, on transvase le caillé, on l'égoutte, on le pétrit et on le met dans les moules ; puis on le sale et on le pose sur une planche où on le laisse égoutter pendant vingt-quatre heures ; après quoi, on le porte sur les claies garnies d'un lit de paille fraîche, où pendant quinze jours on le retourne assez souvent. Lorsque les fromages ont pris le bleu, on les transporte dans la seconde pièce ; ils y restent à peu près quinze jours, se couvrent de pustules rouges, et leur affinage est terminé une douzaine de jours après. Les fromages bleus valent en gros à peu près 15 francs, et les raffinés 18 francs le cent. Les *malakoffs* et les *gournay* sont de plus en plus recherchés sur le marché de Paris, et leur réputation est justifiée. Le département de la Seine-Inférieure en fournit pour plus de 3 millions de francs. Vente au détail de 20 à 25 centimes la pièce.

Le fromage de *Brie*, presque seul renommé avant l'extension des camemberts se fabrique dans l'arrondissement de Meaux (vallées du grand et du petit Morin), cantons de Crécy et de La Ferté-sous-Jouarre, l'arrondissement de Coulommiers (Rozoy, La Ferté-Gaucher, Nangis, Tournant), quelques points des arrondissements de Melun et de Provins. La fabrication s'est dernièrement introduite dans l'Oise, l'Aisne, la Somme et la Meuse. Au concours général de 1870, à Paris, on a vu des produits de l'Ain, du Cher, des Deux-Sèvres et de l'Indre-et-Loire qui ne le cédaient en rien aux véritables fromages de Brie fabriqués en Seine-et-Marne. Tout dépend, on le voit, d'une manipulation intelligente et d'une bonne matière première. Les aliments consommés par les vaches exercent une grande influence sur la qualité du lait et du fromage. Les vaches qui se nourrissent de bons fourrages fournis par des pâturages d'élite, donnent un lait très-agréable au goût, un beurre très-fin et un fromage parfait quelle qu'en soit la provenance.

Les laiteries de Seine-et-Marne sont, au dire de M. Pouriau, généralement bien disposées. Les fromages les plus estimés sont ceux d'automne, appelés encore *fromages de saison ;* ceux fabriqués aux autres époques de l'année se mangent à mi-sel et non affinés. On distingue trois qualités, les fromages gras

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou fins, les demi-gras et les maigres. Les fromages maigres sont fabriqués avec du lait écrémé, les gras avec du lait pourvu de sa crême, et ceux de choix sont additionnés de la crême douce d'une traite précédente. Voici le mode de fabrication le plus suivi. Le lait est filtré, mis en présure alors qu'il est encore chaud, placé dans un moule de 33 à 40 centimètres de diamètre, égoutté, salé, posé sur une volette ronde ou claie d'osier, et affiné. Les fromages maigres sont livrés au bout de 15 jours, non affinés ; pour arriver au point désirable, les gras exigent six semaines, et les mi-gras jusqu'à deux mois. La première qualité se vend 136 francs les 100 kilogrammes, la seconde 92 et la troisième 60, prix du gros.

On produit aux environs de Coulommiers des fromages d'un moule beaucoup plus petit, et dits de *Coulommiers*. Ils sont fabriqués avec du lait pur et même quelquefois additionné de crême prélevée sur un autre lait ; ils se consomment frais ou affinés. Le procédé de fabrication se rapproche de celui du neufchâtel ; le caillé est légèrement pressé et malaxé avant d'être mis en moule. Prix : 1 fr. 20 à 1 fr. 50 le petit format, 2 à 2 fr. 50 le grand. Ce fromage est généralement beaucoup moins salé que celui de Brie. Les arrondissements de Meaux et de Coulommiers fournissent approximativement de 12 à 15 millions de kilogrammes de fromages vendus sur les marchés de Meaux, de Coulommiers et de Crécy, et expédiés à Paris et dans toute la France. Les résultats obtenus ont été si satisfaisants depuis quelques années, que ce dicton est passé aujourd'hui en proverbe dans certains pays : *le fromage paye le fermage.*

On fabrique dans la Marne beaucoup de fromage *façon Brie*, principalement dans trois fromageries extrêmement importantes ; ce sont celles de Châlons, de Plichancourt et de Courtisols. La première, située à deux kilomètres de Châlons, appartient à M. Marion et produit annuellement 350,000 kilogrammes de fromages de grandeur moyenne ; la seconde se trouve dans l'arrondissement de Vitry-le-Français, est exploitée par M. Michel, et atteint un rendement semblable à la précédente ; la troisième, établie par M. Bailleux, convertit chaque année en fromage à peu prés 2 millions de litres de lait, or, comme il faut environ 7 litres de lait pour obtenir un kilogr. de fromage façon Brie, c'est donc plus de 280,000 kilogr. de fromage par an.

« Sur d'autres points du département, comme Moivre, Aulnay-l'Aître, Fère-Champenoise, Orgers, Sogny, Heiltz-l'Evêque, Heiltz-la-Maurupt, on produit également des quantités assez notables de fromages. Dans les trois dernières localités que nous venons de citer, les fromages, fabriqués de septembre jusqu'à Pâques ont la forme d'un cœur et offrent beaucoup d'analogie, comme goût, avec le fromage de *Chaource* (Aube). Passés, ils sont très-bons et justement appréciés sur les marchés voisins et notamment à Saint-Dizier. Dans le reste du département, la production du fromage n'est pas une industrie spéciale. »

L'Aube produit quatre espèces de fromages à pâte molle : le fromage d'*Ervy*, celui de *Troyes*, celui de *Chaource* et celui de *Barberey*. Le premier est fait à Ervy et aux environs ; il a, en moyenne, 18 centimètres de diamètre sur 6 à 7 cent. d'épaisseur, est fabriqué avec du lait de vache *non écrémé* ; bien affiné, il est très-fin et d'excellente qualité. De plus, il a le mérite d'être, vu son poids, beaucoup moins cher que d'autres fromages plus renommés et qui ne le valent certainement pas ; il se vend au détail à Paris, de 1 fr. à 1 fr. 30 la pièce suivant la grosseur. Le second est confectionné aux environs de Troyes ; il a plus d'épaisseur et moins de diamètre que le précédent. Le troisième est fait à Chaource et aux environs ; enfin le quatrième tire son nom du village où on se livre à sa confection. L'époque de la meilleure fabrication est du 15 septembre au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

15 novembre; pendant ce court espace de temps, la production est presque d'un million de fromages valant environ 500,000 francs.

On produit également trois sortes de fromages dans l'Yonne; le *Saint-Florentin*, le *Soumaintrain* et le *Gruyère* confectionné en grand chez M. Lecomte à Villeblevin, petit village à 2 kilomètres de Villeneuve-la-Guyard.

Le fromage d'*Epoisse* (Côte-d'Or), n'a plus de réputation à Paris. Il a beaucoup d'analogie avec celui de Langres ; il se fabrique à la même époque et de la même façon et s'affine à la cave ainsi que le Brie.

L'olivet est un fromage maigre que l'on fabrique à Olivet, petit village sur le Loiret, près d'Orléans.

« Si on envisage les conditions dans lesquelles se trouve placé le département de la Haute-Marne, sous le double rapport de la richesse de ses pâturages et de l'extension prise, dans ces derniers temps, par l'élevage du bétail, il y a lieu, dit M. Pouriau, de s'étonner que la production fromagère n'existe encore à l'état d'industrie que dans quelques-unes de ses communes. En général, on fabrique des fromages dans tous les villages, mais on ne compte guère que 38 localités qui livrent leurs produits au commerce; ailleurs les fromages obtenus avec du lait dont on a séparé la crême, pour la préparation du beurre, sont consommés dans les fermes et ne sont l'objet d'aucune exportation. » La Haute-Marne jouit cependant d'une certaine renommée pour la production de deux sortes de fromages connus l'un, sous le nom de *fromage de Langres*, l'autre sous celui de *fromage de Villiers*. Le fromage de *Langres* est fabriqué dans l'arrondissement de ce nom. La production annuelle est évaluée à 941,000 kilog. représentant une valeur de 1,253,300 francs. Dans la seule ville de Langres quatorze maisons font le commerce en gros de cette marchandise qui se fabrique au printemps et en été. — Si les cultivateurs comprenaient mieux leurs intérêts, ils réduiraient de moitié les dimensions habituelles de ce fromage qui, devenant dès lors d'un affinage plus facile et plus prompt, tiendrait une place très-honorable dans la consommation. — Le fromage de *Villiers*, près Chaumont, se fait sur une moins grande échelle; sa forme est carrée, il pèse environ 500 gr. et se vend 20 centimes la pièce à l'état frais. Son affinage n'a jamais lieu que chez les consommateurs ou chez les marchands.

Les cultivateurs du département de la Meuse fabriquent le fromage *façon Brie* et celui de *Void* ; le premier est confectionné par millions de kilogrammes chez MM. Bailleux, à la Maison-du-Val, près Noyers ; Magron, à Noyers; Guillet, à Raucourt, etc. ; le second est fabriqué par les agriculteurs dans les cantons de Void, Vaucouleurs, Commercy, Gondrecourt, Ligny, Montier-sur-Saulx, etc. Avant la guerre, nous apprend M. Pouriau, la production annuelle des fromages de *Void* était de 800,000 kilogr.; en 1872, elle est descendue à 650,000 kilogr. par suite des pertes de vaches laitières réquisitionnées par les Prussiens ou atteintes du typhus ; mais le temps n'est pas éloigné où ce vide sera complétement comblé. « Ces fromages sont carrés, frais et blancs, ils ont 6 à 7 cent. de hauteur sur 18 centim. de côté et pèsent de 600 à 700 grammes; on les transporte sur les marchés par caisses de 20 à 30 kilogr. Généralement, les cultivateurs ne préparent pas de fromages *passés* ou affinés pour le commerce, ce sont les marchands qui se chargent de ce soin. Dans le canton de Void, les ménagères qui préparent de ces fromages pour la consommation intérieure, font durer l'affinage jusqu'à 6 mois, et les conservent quelquefois pendant un an. Un fromage moyennement affiné, c'est-à-dire âgé de trois mois environ, pèse de 500 à 550 gram., et vaut de 1 fr. 50 à 1 fr. 80 c. le kilogr. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le fromage de *Gérardmer* ou *géromé*, explique M. Pouriau, se fabrique principalement dans l'arrondissement de Remiremont, avec du lait fourni par des vaches choisies entre les meilleures laitières et nourries sur les sommets les plus élevés des montagnes des Vosges. Il existe deux sortes de fromages, celui à pâte molle et celui à pâte ferme. Le géromé à pâte molle, anisé ou non, bien que fabriqué de manière à être mangé dans le pays, demande cependant à être fait assez longtemps à l'avance pour être livré à la consommation, car ce n'est qu'au bout de trois, quatre et même cinq mois, suivant sa grosseur, qu'il possède les qualités appréciées par les amateurs. Ce fromage se vend dans la contrée, et surtout à Paris où il est recherché de la classe ouvrière, en raison de son bas prix relatif, 90 à 100 francs les 100 kilogrammes.

Le meilleur fromage que l'on confectionne en Alsace est celui de *Munster*, dit *munsterkaese*. Munster est un chef-lieu de canton du Haut-Rhin, près de Colmar. Ce fromage est fabriqué dans les châlets de la vallée de Munster. Son mode de fabrication est analogue à celui du fromage de Gérardmer, mais il possède un goût plus fin que ce dernier. J'en ai souvent mangé en Alsace et en Lorraine, je l'ai trouvé très-bon, et je lui rends justice en constatant sa supériorité sur ses voisins. On compte qu'une bonne vache peut fournir annuellement 250 kilogrammes de fromage qui, au taux de 140 francs les 100 kilogr., rapporte 350 francs. C'est beaucoup.

Les fromages à pâte ferme doivent leur consistance et leur dureté, les uns à la mise en presse, les autres à la pression et à la cuisson.

Nous allons commencer notre revue par les fromages à pâte ferme, *pressés et salés*, et nous finirons par les fromages *cuits, pressés et salés* ou *fromages de chaudière*.

Le *fromage de Hollande* vient en première ligne. On en reconnait quatre sortes, les uns à pâte grasse et les autres à pâte sèche, savoir : l'Edam, le Gouda, le Leyden et le Graawshe.

Le fromage d'*Edam*, ville située près du Zuyderzée, beaucoup plus connu sous le nom de *tête de maure* est confectionné avec du lait non écrémé. Peu butyreux, le lait du pays convient parfaitement pour la fabrication de ce fromage, parce qu'il renferme une quantité suffisante de matière grasse pour lui donner les qualités qui le font rechercher, « tandis qu'une trop grande quantité de beurre le ferait affaisser sur lui-même et le rendrait impropre aux principaux usages pour lesquels il est destiné. » La traite effectuée, le lait est passé dans un tamis, maintenu ou ramené à la température moyenne de 32 à 35 degrés, coloré en jaune avec du rocou et mis en présure. Au bout d'une dizaine de minutes, on rompt le caillé au moyen d'un diviseur en laiton et en forme de gril, on l'agglomère, puis on le pétrit rapidement et on le met en forme avec promptitude pour éviter un refroidissement de la masse. « Une fois le fromage suffisamment pressé, rapporte l'auteur précité, on l'enlève de sa forme et on le plonge dans un bain de petit-lait frais porté préalablement à 50 degrés en hiver et 52 degrés en été. Après une ou deux minutes d'immersion, le fromage est pressé de nouveau dans sa forme pendant dix minutes, puis détaché et roulé avec précaution dans un linge clair, replacé encore une fois dans sa forme, recouvert de sa calotte sphérique et enfin porté sous la presse. » La durée de la pression est de deux à dix heures, suivant les saisons. En sortant de la presse, les fromages sont salés à diverses reprises, puis baignés pendant quelques heures dans la saumure, et enfin déposés sur les rayons de magasins. Pendant le premier mois, on les retourne tous les jours; dans le second, tous les deux jours; et dans le troisième, une fois par semaine seulement. Au bout de trente jours,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on fait tremper les fromages dans un bain d'eau tiède de 20 à 25 degrés, pendant une heure, on les lave, on les brosse et on les fait sécher dehors; quinze jours plus tard, cette opération est recommencée, et à la suite, les fromages sont graissés avec de l'huile de lin et ils rentrent au magasin pour n'en sortir que sous forme d'expédition. La marchandise destinée à l'exportation reçoit un supplément de préparation; on la couvre d'une sorte de peinture rougeâtre et, une fois cette couleur bien séchée, on frotte la surface avec du beurre teint en rouge. Les fromages d'Edam jouissent de la propriété de bien se conserver pendant plusieurs années, même sous les régions tropicales.

Le fromage d'Edam peut être fabriqué partout en France avec facilité et avec des qualités à peu près identiques à celui préparé en Hollande, témoin celui de *Bergues* qui est à pâte maigre et fait avec du lait écrémé. M. Pouriau le prouve en parlant encore des procédés de fabrication en usage chez MM. Bonnemant (Morbihan), Laurent Nivière (Ain), Richard et Brioude (Cantal), et en exposant les renseignements recueillis par lui à la vacherie de Saint-Angeau (Cantal), ou qui lui ont été communiqués par M. Le Sénéchal, autrefois directeur de cet établissement. Cependant, les commerçants ne croient pas à la parfaite réussite des fabricants du centre de la France, et ne les encouragent pas dans leurs essais. J'en ai constaté plusieurs exemples. M. Baduel d'Oustrac, un des plus grands éleveurs de l'Aubrac a essayé de faire du fromage de Hollande; mais il ne trouvait pas à le vendre convenablement et il l'a complétement abandonné pour le fromage d'Auvergne. Prix : 160 francs les 100 kilogr.

Le fromage de *Gouda*, ville de la Hollande méridionale, est encore plus gras et meilleur que celui d'Edam; il a une forme sphérique aplatie.

Le fromage à *pâte sèche de Leyden* se fabrique dans les métairies voisines de cette ville. La fabrication est la même qu'à Edam.

En outre du fromage de Géromé à pâte molle, dont nous avons dit quelques mots et qui ne peut s'exporter, on fabrique encore dans les Vosges, et surtout l'arrondissement de Remiremont, un fromage à pâte *ferme;* ce produit est préparé spécialement pour les grands voyages et la consommation coloniale.

Le Cantal et une partie de la Lozère et de l'Auvergne utilisent fructueusement leurs pentes gazonnées pour l'élevage du bétail et la production d'un fromage appelé *fourme*, de couleur grise, de saveur fade et en forme de colonne tronquée.

La traite des vaches a lieu deux fois par jour, le matin à quatre heures, le soir à trois heures. Trois ou quatre hommes doivent traire cent vaches, et l'adresse et la promptitude qu'ils déploient pour effectuer leur besogne sont réellement remarquables. L'un d'eux ramène les bêtes près du parc aux veaux et les maintient dans cette direction; les autres appellent les vaches par leurs noms, les conduisent près de l'enclos, leur passent un morceau de sel dans la bouche, vont chercher leurs veaux et leur laissent prendre la mamelle pendant quelques instants, puis les attachent par le cou à l'avant-bras gauche de leurs mères et opèrent alors rapidement la traite. Sans ces précautions, les vaches refuseraient leur lait. Ceci fait, ils détachent les veaux et les renferment dans le parc, renvoient les vaches, en prennent d'autres, et recommencent jusqu'à trente fois le même manége. Quand la température est fraîche, les vaches se laissent traire assez facilement; mais lorsque le soleil est ardent, et que les mouches font sentir leurs piqûres, le *buronnier* redouble d'attention, et l'on reste étonné en le voyant éviter les coups de queue qui le gênent et les coups de pied qui pourraient renverser le baquet.

Le lait est transporté au *buron* ou châlet dans des *gerles*, sortes de baquets allongés, passé au travers d'un tamis de crin ou d'une chausse d'étamine,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recueilli dans un cuveau et mis en présure à froid. Au bout d'une heure, on rompt le caillé avec un sabre de bois, nommé *mésadou*, et l'on opère la séparation du caillé d'avec le petit-lait au moyen d'une planchette ronde, percée de trous et emmanchée au bout d'un bâton appelé *menole*. L'ouvrier agit toujours très-lentement, tourne sa planchette avec précaution autour du cuveau, laisse le caillé se reposer de lui-même, et obtient de la sorte un tiers de produit de plus qu'en déterminant la séparation instantanée du petit-lait. Il est bon de constater que cette quantité est obtenue au détriment de la qualité; c'est l'opinion générale. On retire ensuite le caillé, et on le met dans un grand vase plat en bois (*faisselle*) percé d'un ou de plusieurs trous à la partie inférieure et sur les côtés, et on le comprime d'abord fortement avec les mains, afin d'en exprimer le petit-lait que l'on recueille dans des baquets et que l'on transvase dans des cuves, où il laisse surnager le beurre. Après ce premier pétrissage, le fromager, les bras nus et le pantalon retroussé jusqu'à moitié de la cuisse, monte sur la table et comprime la masse avec ses bras et ses jambes, et cela parce qu'il est admis que la chaleur des membres intervient pour donner de la qualité au fromage. Cette opération dure une heure et demie. Dans bien des exploitations l'ouvrier chargé du pétrissage trouve plus commode d'être sans pantalon, en été surtout, et il emprunte alors à tous ses muscles inférieurs l'énergie nécessaire pour obtenir une pâte parfaite. Ces manipulations sont repoussantes, et il convient de supprimer au plus vite le pétissage avec les genoux, et souvent quels genoux!

Les gâteaux de caillé bien égouttés sont mis dans une faisselle et placés sous la presse. Après avoir passé douze heures à la presse, la masse ou *tome* est sortie de cette faisselle et portée à la cave où elle séjourne pendant trente-six heures, et où elle entre en fermentation; elle augmente de volume, « et il se produit dans son intérieur, comme dans la levée d'une pâte de farine de blé, une infinité de cavités; on dit alors que la tome est *poussée* ou *soufflée*, elle est alors propre à faire le fromage. » On l'apporte, dans ce cas, de la cave au buron; on la place sur une table basse, nommée *selle*, faite d'un seul morceau de bois, creusée dans son milieu, légèrement en pente, et munie d'une rigole aboutissant à un seau destiné à recevoir éventuellement le liquide qui pourrait s'écouler. L'ouvrier la divise en morceaux à l'aide d'une massue en bois et l'écrase le plus qu'il peut, d'abord avec cette massue et ensuite avec ses mains. Cette opération est importante en ce sens qu'elle permet d'incorporer régulièrement le sel à la masse. Il sale, puis il remet cette masse, travaillée pour la seconde fois, dans le moule et sous la presse.

Il faut 9 litres de lait pour faire un kilogr. de ce fromage. Une vache ordinaire donne assez de lait pour en fabriquer de 80 à 100 kilogr. par an. Les vaches bonnes laitières en donnent jusqu'à 150 kilogr. Les fromages pèsent de 60 à 65 kilogr. la pièce; le prix de vente varie de 45 à 60 et 70 fr., parfois même 90 fr. les 50 kilogr., soit en moyenne 60 fr. le 50 kilogr. C'est un prix qui atteint presque celui du Gruyère. Le lait est payé près de 0,14 centimes le litre. « La fabrication de ce fromage qui, en réalité, rend de véritables services à la classe pauvre, serait susceptible de notables améliorations; il conviendrait de le fabriquer sous un moindre volume, de le soumettre à une pression plus complète qui le rendrait moins gras, d'abréger la durée de la fermentation, de le saler d'une manière plus uniforme, à la manière du fromage de Hollande, par exemple, enfin, il ne serait pas superflu d'apporter plus de propreté dans toutes les opérations de sa fabrication. »

Les *fromages cuits, pressés et salés* ou *de chaudière* comprennent une quinzaine de modèles en Europe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le fromage de *Gruyère* est le prototype des fromages de chaudière, c'est-à-dire de ceux dont le caillé subit, avant d'être mis en forme, un degré de cuisson qui lui communique une consistance et des qualités spéciales. Le canton de Fribourg ne pouvait garder longtemps l'industrie du fromage de Gruyère et faire croire que les bonnes sortes provenaient uniquement de ses montagnes. En effet, cette fabrication ne tarda pas à s'étendre dans toute la Suisse, puis dans les vallées de la Savoie, du Jura, du Doubs, de la Haute-Saône, des Vosges et enfin dans l'Ain, l'Yonne, la Meuse, la Marne, la Haute-Marne, l'Oise, le Morbihau, etc.

Dans les centres importants, la fabrication des fromages a lieu dans les *chalets* ou dans les *fruitières*. Les *chalets* ou *granges* appartiennent à des propriétaires ou à des fermiers qui possèdent assez de bétail sur un espace donné pour l'exploiter eux-mêmes, et les *fruitières* ou *chalets de village*, ainsi nommées parce qu'elles sont placées dans les hameaux, sont la propriété des associations établies entre un certain nombre d'habitants. Le local d'une fromagerie privée se compose d'un bâtiment construit et couvert en bois, comprenant une chambre unique, non pavée et sans cheminée, qui sert d'atelier, et une sorte de péristyle, formé par le toit qui déborde et repose sur deux piliers, où l'on trait les vaches quand il fait mauvais temps. A la plupart de ces chalets est annexé un grenier où l'on sale et où l'on conserve les fromages. Ce grenier est élevé sur quatre piliers à un mètre au moins du sol, pour empêcher les eaux pluviales et les animaux nuisibles de s'y introduire et d'occasionner des avaries; on y arrive au moyen d'une échelle mobile. Les fruitières comprennent au rez-de-chaussée une chambre pour la réception du lait, un atelier, un cellier où les fromages sont salés et gardés, et par-dessus le tout le logement du fruitier.

La traite des vaches a lieu deux fois par jour, matin et soir; un homme habile suffit à 15 bêtes. Pour effectuer cette opération, il se sert d'un banc à un seul pied et muni de chaque côté d'une courroie s'attachant autour de la ceinture. Quand il passe d'une bête à une autre, il emporte la selle avec lui et ne s'en embarrasse pas les mains. Le lait ainsi recueilli est apporté au chalet. Là, le fromager verse dans la chaudière la quantité nécessaire à la confection d'un fromage, amène cette dernière sur le foyer et porte la température du liquide entre 25 et 30 degrés, puis l'éloigne du feu, met en présure en agitant dans tous les sens, afin que le principe coagulant se répande dans toute la masse. Au bout de 20 minutes environ, il coupe le caillé avec une épée de bois et en précipite les fragments vers le fond. A diverses reprises, il ramène la chaudière sur le foyer, en porte la température à 38 degrés pour faire éprouver une certaine cuisson au caillé, recoupe celui-ci avec l'épée de bois et le réunit en masse en le séparant du petit-lait. « Le fromager puise alors ce petit-lait avec son écuelle, et cesse quand il ne reste plus de ce liquide que la quantité nécessaire pour cuire la pâte divisée en petits grumeaux et l'empêcher de s'attacher au fond de la chaudière. On reconnaît que la pâte est assez cuite, dit M. Pouriau, lorsque les grumeaux qui nagent dans le petit-lait sont d'un blanc jaune, qu'ils se collent entre les doigts lorsqu'on les presse et qu'ils forment une pâte élastique qui crie sous les dents quand on la mâche. A cet instant, le fromager retire la chaudière de dessus le feu, agite toujours, en rapprochant les grumeaux en plusieurs masses dont il exprime le mieux possible le petit-lait, puis finit par former avec ces masses partielles une masse totale qu'il retire de la chaudière », dépose dans le moule, et comprime au moyen d'un couvercle chargé de grosses pierres. Le fromage reste dans son moule, sans compression et simplement maintenu sur son pourtour, pendant trois ou quatre semaines; on le sale tous les jours en frottant de sel les deux bases et le pourtour, et lorsque les surfaces n'absorbent plus de sel et demeurent humides, on retire le fromage du moule

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et on le porte au cellier. « C'est pendant la période de la salaison que la masse fermente, que des trous plus ou moins grands et plus ou moins nombreux se produisent intérieurement. Quand, par suite d'une fermentation insuffisante, la pâte n'a ni trous ni consistance, ou bien encore quand la cuisson n'a pas été assez ménagée et la division du caillé suffisante, les fromages ne peuvent généralement pas absorber la quantité de sel nécessaire; au contraire, ils prennent trop de sel quand, par suite d'une fermentation trop active, la pâte, trop ouverte, s'est réduite en grumeaux qui s'émiettent. Un fromage bien réussi se compose d'une pâte dont les yeux clairsemés n'ont pas plus de 6 à 8 millimètres de diamètre; sa couleur est d'un jaune clair, et elle doit être moelleuse, fine et fondre facilement dans la bouche après quelques instants d'échauffement. »

Le fromage d'hiver est de moins bonne qualité et se vend sous le nom de *tomme*; celui d'été, qui est préalable, est dit *bon fromage*. La qualité et la nature différente de l'herbe expliquent le changement du lait et par suite celui du fromage.

On reconnaît trois sortes de fromage de Gruyère : les gras, les demi-gras et les maigres. Certaines contrées de la Suisse ont le privilége de la fabrication des fromages gras, désignés sous le nom de fromages d'Emmenthal. Sur les points élevés des montagnes, il n'y a pas d'avantage à faire du beurre prélevé sur la chaudière, tandis que dans les vallées et près des villes, les producteurs ont plus d'intérêt à écrémer une partie du lait pour faire du beurre, dont ils trouvent un placement facile et avantageux, et à vendre un peu meilleur marché leur produit. En France, on ne confectionne guère que des demi-gras, généralement demandés par le commerce. *Le modus faciendi* ne diffère que par un détail : la traite du soir est plus ou moins écrémée avant d'aller dans la chaudière avec celle du matin qui est exempte de tout écrémage. Le fromage maigre est dur, peu agréable au goût et généralement consommé à la campagne.

Il y a déjà fort longtemps que le gruyère fabriqué en France marche de pair avec celui de Suisse. En 1866, lors du Concours international de fromages, au Palais de l'Industrie, à Paris, le rapporteur du jury disait : que les gruyères, fabriqués en France, sont aujourd'hui en première ligne, et que c'est particulièrement aux fabricants du Jura, du Doubs et de l'Ain que revient l'honneur du développement et de l'amélioration de cette grande industrie. Les nouveaux débouchés qui lui sont ouverts pour l'exportation lointaine par nos services transatlantiques de récente création, ont contribué puissamment à faire apprécier le mérite de ces fromages sur des marchés où ils étaient inconnus naguère, et si nos producteurs continuent à apporter des soins tout particuliers à la fabrication de ceux destinés à l'exportation, il n'est pas douteux que l'industrie française n'arrive sous peu à éteindre complétement le monopole des gruyères suisses.

Le fromage de *Port-de-Salut* est cuit et pressé, à peu près sans croûte, sans odeur, ni saveur; il est fait à l'abbaye de la Trappe du Port-de-Salut qui garde pour elle le secret de sa fabrication.

Il nous reste à parler de quelques fromages de provenances étrangères et dont nous faisons usage en France, c'est-à-dire du *Limbourg*, du *Chester* et du *Parmesan*.

Le fromage de *Limbourg* se fabrique dans la province de Liége, et l'arrondissement de Verviers. C'est un fromage de consistance molle et affiné, de forme carrée et assez délicat. La Belgique en exporte annuellement plusieurs milliers de kilogrammes, principalement en France.

Le *Chester*, fabriqué dans le comté de ce nom, n'a rien de commun, pour les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

anglais, avec les contrefaçons hollandaise et américaine, ce qui n'empêche par ces derniers de nous les adresser comme produits nationaux. C'est un fromage à pâte ferme, de couleur saumon clair, du poids moyen de 30 kilogrammes. » Il est fabriqué avec le lait de deux traites sans écrémage, celles de la veille et du matin. On porte la température du liquide entre 25 et 30 degrés, on ajoute la matière colorante et on met en présure; ensuite le caillé est divisé, pétri à la main avec du sel et soumis à la presse; enfin, quand le fromage possède une certaine consistance, on le sale de nouveau, en le plongeant dans la saumure pendant un certain nombre de jours ». Ainsi que le fromage d'Edam, celui de Chester est plongé dans un bain d'eau chaude ou de petit-lait chaud, essuyé, séché, et porté au magasin, où il séjourne au moins deux ans avant d'être mûr et où on le frotte de beurre de temps en temps. Le Chester de trente kilogr. n'est guère connu en France; le petit Chester dit *Chester ananas*, est seul vendu à Paris.

Originaire de Parme dont il a pris le nom, le *Parmesan* se fabrique aujourd'hui dans la Toscane, les Romagnes, le Piémont et la Lombardie; le meilleur vient, dit-on, dans la province de Lodi. Ce fromage paraît au dessert sur les tables en Italie et en Autriche, et, de plus, sert aux usages culinaires et se mange beaucoup associé au macaroni et à plusieurs autres plats. La fabrication de ce fromage, ressemble beaucoup à celle du Gruyère, sauf que, pour le Parmesan, le lait est toujours plus ou moins écrémé et que la cuisson du caillé se fait à 50 degrés au lieu de 35 à 38 degrés. Le lait écrémé est introduit dans une grande chaudière en cuivre rouge, chauffé jusqu'à 30 degrés, agité en tous sens, mis en présure et retiré du feu; puis, le caillé est rompu, en petites parcelles, remis sur le feu, coloré avec du safran et retiré lorsqu'il ne forme plus qu'une bouillie visqueuse au toucher. L'ouvrier enlève alors le caillé à l'aide d'une forte toile, le laisse égouter, le place dans le moule et le soume à la pression. Quand les fromages ont pris assez de consistance, on les sale à raison de 1 % de sel pendant quarante jours, puis on les essuie, on les huile afin d'empêcher la croûte de se fendre et on les porte au magasin où ils se conservent et perfectionnent. Au bout de six mois, on peut les expédier, mais ce n'est qu'au bout de deux ans qu'ils sont complétement faits.

Le lait de la *brebis* constitue un rendement assez important dans l'élevage de l'espèce ovine. Les pays qui utilisent ce produit sont la Frise occidentale, les Pays-Bas, les Alpes-italiennes, la Silésie, la Hongrie, le département de l'Aveyron et les parties limitrophes de la Lozère, du Tarn, du Gard et de l'Hérault, en France. Le résultat de la traite est très-inégal et varie suivant les contrées; certaines brebis donnent un demi-litre de lait, d'autres jusqu'à deux et trois litres. Ce lait a une densité de 1035 à 1041 et est riche en albumine, 5-7 %, le double de ce que l'on trouve dans le lait de vache. Suivant MM. Boussingault et Doyère, voici les résultats obtenus de l'analyse du lait de brebis :

	Boussingault.	Doyère.
Beurre	4.7	7.5
Caséine	5.7	4.
Albumine	5.7	1.7
Lactine	4.8	4.3
Sels	0.8	0.6
Eau	84.	81.9

Le village de Roquefort, si connu par son fromage, est situé dans l'arrondissement de Saint-Affrique, entre la ville de ce nom et Milhau et très-près des deux; il accapare tous les produits disponibles à vingt lieues à la la ronde, et, malgré la vogue toujours croissante de son industrie laitière, n'a point encore vu surgir de rival. Autrefois, trente mille bêtes suffisaient à la production, qui ne s'éten-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dait guère au-delà du Rouergue et des provinces voisines. Vers la fin du siècle dernier, le nombre des brebis était évalué à une centaine de mille, dont cinquante ou soixante mille au plus pouvaient passer pour laitières. Aujourd'hui, on compte environ trois cent cinquante mille brebis laitières et deux cent cinquante mille béliers, moutons et agneaux. Comme conséquence de l'avancement de la culture, de la bonne alimentation et des soins de l'hygiène, les rendements se sont élevés chez tous les animaux. « La moyenne de rendement d'une brebis, qui était au commencement du siècle de 6 kilogr., s'élève aujourd'hui à seize et dix-sept kilogr. Le produit en argent, qui était à peine de douze francs, atteint aujourd'hui trente-quatre francs pour une brebis d'une valeur d'achat de trente francs ; on est d'accord pour reconnaître que c'est un produit net, car les frais de nourriture du troupeau, du garde et autres sont couverts par le rendement des autres cultures, les fumiers et la vente des produits accessoires, le petit-lait par exemple.

Les pâturages qui servent presque uniquement aux brebis, occupent une superficie d'environ soixante lieues carrées. Les troupeaux les parcourent depuis le mois d'avril jusqu'à la fin de novembre ; ils parquent pendant la nuit, excepté dans les temps de pluie. En hiver, ils restent dans les bergeries d'où on ne les sort que pendant quelques heures, après le lever du soleil.

Pour la traite, on emploie tout le personnel de la ferme : garçons, servantes, tous s'en occupent sous la surveillance du berger. Chacun, rapporte M. Charton, vient s'asseoir devant la porte de la bergerie sur un escabeau fort bas, et a entre ses jambes un vase en métal étamé, d'une forme particulière, appelé seille. Les brebis sont poussées à tour de rôle par le petit berger vers les personnes chargées de les traire ; celles-ci les placent entre leurs jambes, les mamelles à la portée de la main et au-dessus de la seille qui reçoit directement le lait. Les femmes, pour la plus grande facilité de leurs mouvements et mieux retenir les brebis, resserrent leurs jupons dans de larges pantalons d'une toile grossière. Lorsque, vers la fin de la traite, le lait moins abondant refuse de sortir sous l'effet seul de la pression, on *soubat*, c'est-à-dire on frappe le pis de la brebis avec le revers de la main, imitant en cela le coup de tête de l'agneau, mais avec plus de dureté. La même brebis passe entre les mains de deux personnes : l'une commence la traite, l'autre soubat et la termine. Les mois de mai et de juin sont considérés comme l'époque du plus fort rendement.

La coagulation a lieu par la présure faite avec des caillettes d'agneau ou de chevreau, séchées, salées et mises à infuser pendant vingt-quatre heures dans l'eau ou le petit-lait. Une cuillerée de cette présure caille cinquante litres de lait. Pour favoriser la séparation du sérum, on divise le caillé avec un couteau et le petit-lait monte à la surface. Le caillé, pétri avec les mains, est mis dans la forme, sorte de cuvette en bois, cylindrique, dont le fond est percé de plusieurs trous, puis fortement tassé et couvert d'une planche chargée de pierres. Le fromage reste soumis à cette pression jusqu'à ce qu'il ne reste plus de petit-lait et est ensuite déposé sur les tablettes de la chambre à sécher.

« Sur chacune des couches de caillé déposées dans le moule, avant de la recouvrir par la couche suivante, on répand une pincée de poudre de pain moisi. Lorsque le moule est plein, on agite un peu le pain et le caillé, afin de former par le mélange ce marbré blanc et bleu, propre au fromage de Roquefort, et qui est encore développé par la fermentation dans les caves. Ce pain moisi est l'objet d'une fabrication particulière. Il est composé avec une quantité égale de farine de froment, d'orge d'hiver et d'orge de mars, et un levain très-fort dans la proportion de 23 % et additionné de vinaigre. La pâte est pétrie très-dur et le pain est très-cuit. On laisse ce pain moisir pendant deux ou trois mois ; on le réduit ensuite en poudre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tement préparé par les fabricants de Roquefort, tant ils attachent d'importance à ses qualités ; ce sont eux qui le distribuent aux fermiers qui doivent leur fournir le fromage frais. » Pour empêcher que la dessication trop rapide n'occasionne des gerçures au fromage, on le serre fortement dans une enveloppe de grosse toile. Quinze jours après son depôt au séchoir, on peut accélérer son départ pour la cave. Jusqu'ici la confection de ces fromages n'a rien de particulier, mais voici maintenant en quoi elle diffère de celle des autres.

Après la dessication convenable, on les transporte dans les caves de Roquefort, où ils acquièrent sous l'influence d'une température basse et à peu près invariable, 6 à 7° environ, toutes les qualités qui le distinguent des autres produits de la laiterie. Les caves sont établies sous des roches calcaires ; l'air qui est sans cesse renouvelé et toujours entretenu de 6 à 7 degrés, contribue sans aucun doute à la bonne confection des fromages, en modérant la fermentation et en éloignant les insectes.

On sale les fromages avec 15 à 18 grammes de sel fin que l'on répand d'abord sur leurs faces ; vingt-quatre heures après on les retourne et l'on étend sur l'une une nouvelle dose de sel sur la face qui occupe alors la partie supérieure. Deux jours après, on frotte tous les contours des pains avec la main, afin de faire pénétrer l'espèce de saumure amassée à la surface, on laisse encore passer quarante-huit heures, puis on procède à une nouvelle salaison ; le jour suivant, on frotte encore les pourtours, et on les met en piles ; ils ont alors subi le premier mode. Une semaine étant écoulée, on les râcle avec un couteau, on les pèle, et de ces râclures on forme des boules salées, que l'on consomme dans le pays sous le nom de *rebarbe*. Ces fromages sont alors disposés en piles les uns sur les autres ; ils restent ainsi pendant une quinzaine de jours, c'est le second mode ; ils ont acquis de la fermeté et ils commencent à être couverts d'une moisissure blanche ; on les pose alors, de champ, sur des tablettes, en ayant soin qu'ils ne se touchent pas, parce qu'on a reconnu qu'au point de contact ils s'échauffent, se ramollissent et se détériorent. On les laisse ainsi durant quinze jours ; la végétation cryptogamique fait dans cet intervalle des progrès rapides ; les fromages se couvrent d'un duvet blanc très-épais formé de minces filaments flexibles, ayant souvent 10 à 15 centimètres de longueur, en même temps qu'on observe à leur base un assemblage de petits points blancs, arrondis ressemblant à des perles On enlève ces productions cryptogamiques qui ne tardent pas à reparaître ; aussi pendant un espace de deux mois environ l'on râcle les fromages quatre ou cinq fois, et la croûte, de blanche qu'elle était, se garnit successivement d'un duvet bleu, puis d'un duvet rouge très-court : c'est le terme le plus avancé de la vie mycodermique, l'indice de la terminaison de la fermentation caséique.

« Tous les râclages successifs ont pour but de mettre le fromage au contact de l'air frais des caves : récemment, pour multiplier ce contact, on a introduit dans la fabrication le piquage qui consiste à perforer les pains de fromage en un grand nombre de points de leur surface et sur toute leur épaisseur, au moyen de longues aiguilles. Il se forme du gaz acide carbonique, qui donne lieu aux cavités que l'on voit dans le fromage et que l'on nomme persillage. C'est pendant que les réactions s'opèrent que se développe insensiblement ce marbré bleu, résultat d'une végétation cryptogamique (*Penicillium glaucum*) dont les sporules ou germes y ont été déposés avec la poudre de pain moisi. Ces deux râclages terminés, l'on peut juger aux caractères qu'une grande pratique seule fait connaître ce que seront les fromages : on les classe alors, suivant les qualités, en trois catégories et on les porte à la cave. Après un séjour en cave de trente à quarante jours, les fromages des premiers mois de la campagne donnent des produits qu'on peut vendre, en choisissant ceux qui appro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chent le plus de la maturité : mais, en raison de cette préparation hâtive et de la saison chaude qu'ils auraient à traverser, ils sont peu susceptibles de conservation. Les fromages d'arrière saison qui restent le plus longtemps en cave sont les plus estimés. »

Si on les conserve en cave, on ne néglige pas de les râcler tous les quinze jours pour enlever les cryptogames dont l'apparition ne cesse pas tout-à-coup, et qui peu à peu envahissent l'intérieur, en y faisant naître particulièrement des mucédinées d'un blanc verdâtre. Au reste, pour prononcer définitivement sur l'état d'un fromage, pour juger à quel point il est fait, on enfonce une sonde qui ramène un cylindre de pâte, que l'on examine et dont on constate le goût et l'odeur. Un fromage de Roquefort, pour être accepté comme étant de première qualité, doit avoir une pâte onctueuse, sapide, sans amertume, blanche et marbrée de veines bleues.

Voici quelques chiffres qui donnent une idée de la progression qu'a suivie la fabrication : elle était, en 1800, de 250,000 kilogrammes ; en 1828, de 300,000 ; en 1840, de 750,000 ; en 1860, de 2,700,000 ; en 1870, de 3,600,000 ; en 1873, de 4,000.000. Déduction faite de 23 % de déchet dans les caves, il reste encore plus de 3,000,000 de kilogrammes de fromage livrés annuellement à la consommation. Cette industrie donne lieu à un mouvement de fonds d'environ 20 millions de francs ; la consommation et l'exportation s'étendent aujourd'hui dans toutes les contrées du monde.

« Toutes les caves n'ont pas la même origine. Dans le principe, c'étaient de simples anfractosités dont on n'a eu besoin que de régulariser les murs et les voûtes. Plus tard, pour en accroître le nombre, des excavations ont été pratiquées de main d'homme, avec l'aide de la poudre ; des fissures effleurant le sol ont été recherchées, élargies. L'art est parvenu, comme dans les caves naturelles, à y recueillir les courants d'airs frais ou fleurines qui en font tout le prix et à les remplir de l'atmosphère qui convient à la fermentation spéciale du fromage de Roquefort. L'air s'y meut sans cesse en raison de cette différence de température : il tend toujours à s'écouler par les orifices inférieurs, c'est-à-dire par les soupiraux des caves et à se renouveler par les bouches supérieures, et, comme dans son parcours il se trouve en contact avec les parois humides des rochers, avec les dépôts d'eau que retiennent les couches argileuses, il enlève une partie de cette eau aux dépens de son calorique et de sa température. L'air qui s'échappe par les soupiraux des caves contient donc moins de calorique et plus d'humidité en proportion de la distance et de la profondeur qu'il a parcourues et des surfaces aqueuses qu'il a effleurées. Ce mouvement est d'autant plus actif que la température extérieure est plus élevée. On constate en effet que lorsque règne le vent du sud, le courant est plus sensible et plus frais. L'air se trouve plus dilaté d'une part et plus dense de l'autre, et contenant plus de calorique à son entrée, il peut se saturer d'une plus grande quantité d'humidité dans les bas-fonds qu'il traverse. »

La contrefaçon du Roquefort a lieu dans bien des endroits. Dans le Puy-de-Dôme et l'Ariège, l'imitation est faite avec du lait de vache, tandis que la marchandise qui se rapproche le plus de la véritable est fabriquée à Sassenage, à Gex et à Septmoncel, avec un mélange de laits de chèvre, de brebis et de vache. *Sassenage* est un charmant petit village dont il nous est resté un bon souvenir, situé à six kilomètres de Grenoble et où l'on fait le fromage de ce nom, à pâte ferme et persillée, gras et délicieux quand il est bien affiné. Il se fabrique comme le Roquefort, le *Septmoncel* et le *Gex*. *Septmoncel* est un village du Jura, à douze kilomètres de Saint-Claude, « qui a donné son nom à un fromage très-persillé, dont la pâte a beaucoup d'analogie avec celle de Roquefort,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sassenage et Gex. Le véritable centre de production est aux Moussières, village proche du premier et situé comme lui à une altitude très-élevée. » Sur un point voisin, dans la vallée de Lelex, on fait des fromages dans lesquels entre une certaine quantité de lait de chèvre, tandis qu'à Septmoncel on ne se sert que du lait de vache, ce qui est préféré des marchands en gros et des détaillants. Le grand débouché de ces fromages est à Lyon, pour ceux du premier choix, et à Saint-Étienne et Roanne pour ceux du second, ces derniers étant consommés par les ouvriers qui peuplent ces villes. La fabrication du fromage de *Septmoncel* est la même que celle du fromage de Roquefort, de Sassenage et de Gex, à l'exception cependant de l'emploi de *l'alun de glace* dans le but de favoriser le développement des marbrures bleues. M. Pouriau rapporte qu'à Paris, le Septmoncel se vend indifféremment pour du Gex ou du Sassenage. Ce dernier étant fabriqué avec un mélange de lait de vache, de chèvre et de brebis, on comprend que le Septmoncel de la vallée de Lelex, dans lequel il entre du lait de chèvre, puisse facilement lui être substitué. A *Gex*, sous-préfecture du département de l'Ain, à 667 mètres d'altitude, se fabrique un fromage sec et persillé, dont la pâte ressemble à celle de Roquefort, bien que généralement les marbrures soient plus accusées sur le premier. Dès que le lait arrive à la laiterie, on le filtre et on le met en présure; le caillé, convenablement égoutté, est introduit dans les moules, salé et transporté dans le local où il doit subir l'affinage et prendre le bleu. Au bout d'un certain temps, la pâte se persille, c'est-à-dire qu'elle se marbre de veines bleuâtres constituées par des champignons microscopiques et le fromage peut être livré à la consommation. Il faut, en moyenne, 12 litres de lait pour obtenir un kilogramme de fromage qui se vend jusqu'à deux francs. Si l'on introduisait la pratique de l'incorporation de poudre de pain moisi dans la fabrication des fromages de Sassenage, Septmoncel et Mont-Cenis, ces produits prendraient le bleu beaucoup plus vite et pourraient être livrés plus tôt à la consommation.

La fabrication du fromage du *Mont-Cenis* a lieu à une altitude de 1,950 mètres sur le versant septentrional de cette montagne et dans une vallée qui se termine au pied du Mont-Iséran. Cette industrie s'est introduite dans quelques parties de la Maurienne et principalement dans les environs de Valloires. Ce fromage se fabrique aussi avec un mélange de laits fournis par des vaches, des brebis et des chèvres. » La proportion dans le nombre des animaux n'est pas fixe, rapporte M. Pouriau, mais on compte en moyenne quatre brebis pour une vache et une chèvre pour dix brebis. On filtre la traite du soir et on la laisse se reposer pendant la nuit. Ecrémage de cette traite le lendemain et mélange avec celle du matin non écrémée, mise en présure, repos de deux heures, séparation du petit lait, pression du caillé dans les moules, salaison pendant deux mois à la cave, en les retournant. Quand la pâte est saturée de sel, il se forme extérieurement une couche grisâtre; on essuie alors les fromages et on les dépose sur un lit de paille où ils mûrissent, non sans être fréquemment changés de face et retournés. Puis la pâte se persille de veines d'un gris bleuâtre. Les fromagers attribuent au mélange des deux caillés, obtenus à douze heures d'intervalles, les veines bleuâtres des fromages du Mont-Cenis et de Gex.

Le lait de *chèvre*, d'après Reveil, est le plus épais de tous; il a une odeur hircique très-prononcée, plus chez les chèvres noires que chez les blanches; son beurre est abondant, blanc et riche en matière caséeuse; son sérum est jaunâtre, avec une teinte verdâtre et contient moins de sucre que le lait de vache.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lait de chèvre de source certaine.

MATIÈRES.	35 jours après le part 4 litres de lait par jour.	2 mois après le part 1 litre de lait par jour.	1 an après le part 1 litre de lait par jour.	MOYENNE générale.
Beurre.	39,43	41,07	61 49	45,25
Caséine.	29,86	30,00	36,51	35,34
Lactine.	43,84	57,20	49,84	49,32
Lactalbumine.	9,42	7,94	9,29	8,27
Lactoprotéïne.	»	»	»	1,90
Cendres.	7,39	7,73	7,00	7,77
TOTAL.	132,50	164,11	164,13	147,85

La fabrication des fromages faits avec du lait de chèvre est considérable partout où l'on élève ces animaux, dans les Pyrénées, les Alpes, les montagnes du Centre et aussi dans les pays de plaine, le Poitou, par exemple; on les confectionne suivant des procédés à peu près analogues. Dans le Rhône et les départements circonvoisins, cette industrie occupe une des premières places et contribue à la fortune du pays. Ce qui se passe au Mont-d'Or peut donner une idée de la fabrication des fromages. On trait les chèvres, rapporte Martegoute, deux fois par jour, le matin et le soir. On présure à froid, à une température d'environ 12°, toujours facile à obtenir au moyen d'un lieu frais. Un quart d'heure en été, une demie-heure en hiver, suffisent pour que le lait soit pris. Les présures dont on se sert ressemblent à toutes celles que l'on emploie pour des fromages analogues: ce sont des caillettes de chevreau macérées dans du vin blanc en été et dans du petit lait aigre en hiver, le tout avec un peu de sel aromatisé parfois, selon les goûts, avec du persil, du girofle, de la canelle ou des herbes odoriférantes. Le caillé fait, il est enlevé avec une cuiller percée de trous et déposé, en le pressant, dans de petits moules en forme de petites boîtes à dragées, également percées, afin de laisser échapper le restant du petit lait qui se dégage. Les moules sont indifféremment en terre cuite vernissée, en fayence et en bois, l'essentiel est qu'ils soient tenus fort propres. On les place dans un lieu frais, sur des tablettes en osier ou en paille, sur liteaux et on les y laisse pendant 24 heures en été, et en hiver pendant 2 ou 3 jours, jusqu'à ce que les fromages soient parvenus à un certain degré de fermeté. La salaison a lieu pendant cet intervalle, à moins que l'on ait suffisamment salé par la quantité de sel mélé à la présure. Les fromages sont vendus et ordinairement consommés dans la localité en cet état, c'est-à-dire à l'état frais. Ils valent de 18 à 30 centimes chacun et à ce taux ils font ressortir le lait au même prix le litre. L'affinage vient terminer l'œuvre de la fabrication des fromages et en rehausser singulièrement la valeur. Les manipulations du raffinage demandent un mois ou deux, pour arriver à bonne fin. « Les négociants en fromages les plus renommés, surtout ceux de la rue du Buisson, près de l'Église St-Dizier, font un secret de leurs procédés. Voici néanmoins ceux qui sont en usage sur le Mont-d'Or. On se contente chez M. de Saint-Romain, après avoir simplement trempé les fromages dans du vin blanc, de les presser entre deux assiettes, de les placer dans un endroit frais exposé à l'air et de les retourner de temps en temps. Ailleurs, on les imbibe encore dans du vin blanc, mais en y ajoutant des feuilles, soit de persil, soit de cresson, soit de toute autre herbe aromatique. » Le raffinage relève le goût des fromages et les rend plus agréables à manger; il en augmente de plus la valeur de 50 % environ; au Mont-d'Or, le prix s'élève de 2,50 à 4 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la douzaine après le raffinage. Ceux qui ont été soigneusement fabriqués avec du lait gras et bien raffinés se vendent à Paris 75 cent. la pièce.

Les anciens fromages du *Mont-d'Or* étaient tous préparés avec du lait de chèvre et offraient un régal sans pareil aux amateurs. Ceux d'aujourd'hui sont confectionnés avec du lait mélangé et n'ont plus le goût aussi fin qu'autrefois. La vente facile a encouragé les producteurs à se servir de vaches, afin d'obtenir une bien plus grande quantité de lait, et comme la demande est toujours active de la part du commerce parisien et de celui du Rhône et des départements voisins, il est présumable que la qualité sera encore sacrifiée à la quantité.

Les campagnes des environs de Lyon, les départements de l'Ain, de l'Isère et autres ont imité la fabrication du Mont-d'Or et livrent au commerce des fromages sous le nom de fromages du Mont-d'Or.

En Languedoc et en Provence on fait beaucoup de fromages avec le lait de chèvre.

Dans le Poitou, on mêle le lait de chèvres avec celui de vaches, et l'on fabrique ces délicieux fromages dont la forme rappelle celle des bondons, et que l'on désigne, en termes du pays, sous le nom de *chabichous*.

On *falsifie* les fromages de bien des manières, mais la science nous donne les moyens de constater la fraude. — On mélange, dit M. Husson, la matière caséeuse avec de la pomme de terre et de l'empois; on reconnaît aisément la présence de ces substances en délayant le fromage dans un mortier avec un peu d'eau et en traitant par la teinture d'iode. Le mélange prend une teinte d'un bleu verdâtre s'il y a des féculents; il se teindra, au contraire, en jaune-roux si le fromage n'est pas falsifié. On peut également faire bouillir du fromage avec de l'eau distillée, passer à travers un linge et traiter la partie liquide par la teinture d'iode, qui prendra la coloration bleue en présence des amylacés. On incorpore quelquefois dans une masse de fromage du plâtre, de la craie, etc.; ces différentes substances se retrouvent dans les cendres. On a signalé une adultération qui doit être peu fréquente : quelques producteurs, dans le but de hâter la fermentation, arrosaient leurs fromages avec de l'urine fermentée; malheureusement, rien ne peut faire découvrir l'emploi de ce procédé aussi repoussant que honteux. Enfin, pour prévenir les moisissures, quelques fabricants ont eu la malencontreuse idée d'arroser leurs fromages avec une eau arsénicale. Des accidents occasionnés par ce fait ont été signalés plusieurs fois. Cependant, ils doivent être rares, parce que l'eau arsénicale ne pénètre pas à l'intérieur du fromage et arrose seulement la surface que l'on enlève d'ordinaire et que l'on met de côté. On retrouverait l'arsenic en traitant le fromage par l'acide sulfurique, en calcinant avec précaution et en introduisant le charbon dans l'appareil de Marsh.

Dans les documents *statistiques* réunis par l'administration des douanes, on trouve la preuve que l'exportation de nos fromages va toujours en croissant, mais que l'importation est encore bien considérable et qu'il faut apporter tous ses soins à en diminuer le chiffre. On arrivera à ce résultat en favorisant les associations fromagères et en répandant partout l'instruction spéciale que nous demandons. Les fromages de grands poids exigent la mise en présure de de grandes quantités de lait à la fois, et ce genre de fabrication serait resté inabordable aux petits cultivateurs, si ceux-ci n'avaient songé à se réunir en commun. Partie des montagnes de la Suisse, cette idée s'est répandue d'abord dans les vallées et les plaines de ce pays, puis dans le Jura, le Doubs, l'Ain, les deux Savoies, l'Yonne, la Meuse, l'Aveyron, les Basses-Alpes, les Hautes-Pyrénées, la Suède, l'Amérique, etc., etc.

Dans le principe, les *fruitières* n'étaient qu'une simple entente entre voisins; l'un prêtait à l'autre une certaine quantité de lait, que celui-ci joignait au sien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et travaillait comme il l'entendait, n'étant tenu qu'à rendre à son prêteur la quantité qu'il avait reçue. Plus tard, pour établir un travail certain, il fut décidé que tout le lait recueilli par les adhérents serait versé entre les mains d'un seul, ce qui amena la nomination d'un fruitier ou serviteur aux gages de la société, la location d'une maison commune, l'achat des appareils nécessaires et la rédaction d'un réglement. Ces associations sont d'autant plus avantageuses qu'elles sont composées d'un plus grand nombre des membres, les frais de premier établissement et ceux de chaque année se répartissant sur plus de têtes et de produits. Le lait ne court plus le risque de s'altérer, puisqu'il est utilisé tous les jours; le beurre est meilleur, car il est toujours fabriqué avec de la crême fraîche, le fromage également mieux confectionné, le serai recueilli en grande quantité, ce qu'on ne peut faire en dehors des fruitières, le combustible économisé et, enfin, l'émulation surexcitée au grand profit des bestiaux. Comme le dit M. Ch. Lullin, les fruitières sont des centres de communication; elles lient les cultivateurs par une relation d'intérêt commun fondée sur une rectitude absolue de conduite; elles les initient à quelques notions de calcul, les acheminent à un commerce de services et de prêts réciproques, les rendent spectateurs journaliers d'une manipulation dont la propreté est la base, leur en font sentir l'utilité et peuvent leur en inspirer le goût.

La société des *Caves réunies* de Roquefort est certainement l'association fromagère la mieux composée. « En outre des avances considérables sans intérêt sur la marchandise à livrer à court délai, la Société fait encore à ses clients, au taux commercial, des prêts dont l'échéance peut s'étendre de deux mois à deux ans, sans exiger d'autres garanties que la promesse de la part des emprunteurs de livrer leurs fromages soit à prix convenu, soit au cours. Ainsi, par exemple, un propriétaire ou un fermier qui produit annuellement pour 4,000 fr. de fromage peut toucher au commencement de l'année, à titre d'avance, 2 000 fr sans intérêt, et obtenir en outre une somme de 2,000 fr. au taux commercial. On comprend toute l'utilité de cette forme de *crédit agricole*, débarrassé de lenteurs et de formalités coûteuses. »

A l'exposition universelle, avant de sortir du pavillon des Gardes, on trouvait, rapporte M. de la Valette, une petite salle consacrée exclusivement aux modèles et plans d'installation des fromageries de montagnes, dites fruitières, établies par le service des forêts sur plusieurs points des Pyrénées et des Alpes. Le modèle de ces fruitières était emprunté aux fromageries qui fonctionnent depuis plusieurs siècles dans le Jura et qui constituent pour les habitants de ces contrées une véritable source de richesses. L'initiative pris par l'administration des forêts, dans les Alpes, a surtout pour but d'amener dans ces montagnes la substitution de la race bovine à celle des bêtes à laine, qui présentent de graves inconvénients au point de vue de la conservation des pelouses. Quatre fruitières y compris celle de Chabottes, dont le plan figurait au pavillon des Gardes, ont été construites dans les Hautes-Alpes, en 1876, avec le concours de l'Etat.

Les résultats avantageux qu'elles ont déjà produits, dit la notice, ont déterminé dans ces contrées l'organisation de nouvelles associations pastorales et de plusieurs syndicats qui se proposent, en vue de la multiplication du gros bétail et de son utilisation rationnelle, d'entreprendre cette année même d'importants travaux, tels que canaux d'irrigation, chemins ruraux, construction de chalets et d'étables de montagnes dont l'exécution importe à la conservation, à l'amélioration des pâturages de cette région et, par conséquent, à l'œuvre du reboisement des montagnes.

L'Exposition universelle, en rapprochant un certain nombre d'amis de l'Agriculture laitière, a inspiré l'idée de créer, à Paris, une Société centrale autour de laquelle pourraient venir se grouper les efforts isolés et qui servirait d'intermé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

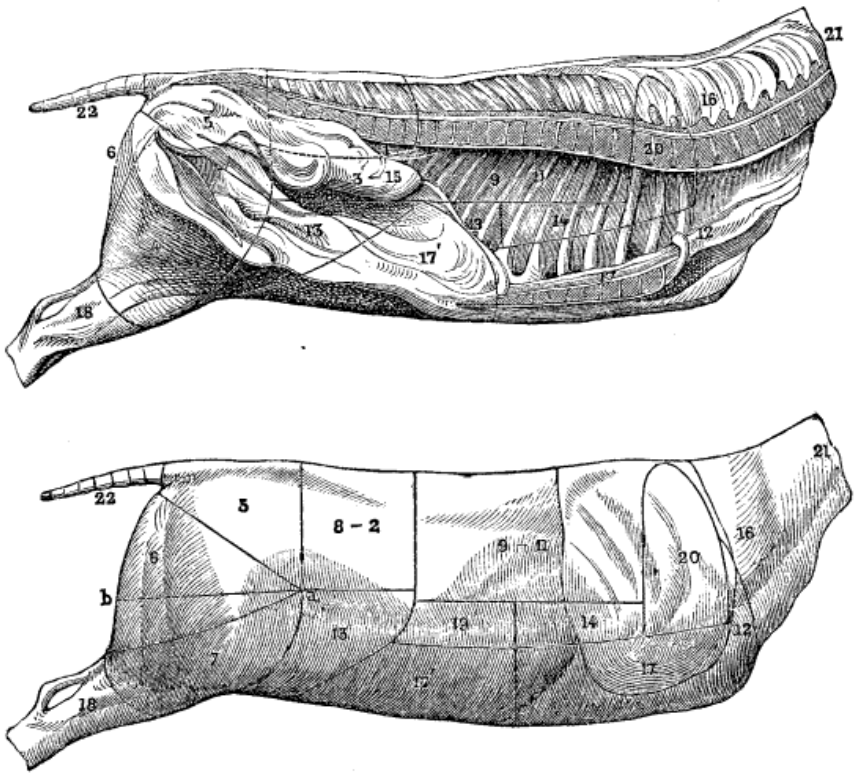
diaire entre les administrations qui accordent et les intérêts qui demandent. L'existence d'une pareille société aurait été un grand bienfait au moment du concours des beurres qui a lieu en juin 1878, et un secours puissant pour les Sociétés d'agriculture qui y ont coopéré. Elle a obtenu l'adhésion de beaucoup de Sociétés de province et de la plupart des grands spécialistes étrangers qui lui ont adressé des lettres de félicitation les plus élogieuses. La presse agricole et politique française a bien voulu consacrer à cette Société des articles sympathiques et lui souhaiter la bienvenue. Sa première réunion a eu lieu le 23 juillet 1878, à deux heures du soir, dans les salons du Grand-Hôtel à Paris, et, sur la demande de M. de la Valette, on a précisé nettement son but, savoir : l'amélioration des races laitières, le perfectionnement de la fabrication des beurres et des fromages et le développement des débouchés pour ces produits.

BENION.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Produits alimentaires *(La viande).*

Les deux gravures ci-jointes, fournies après l'impression de notre travail et qui auraient du être placées page 225 de ce volume, nous obligent à en donner séparément la légende.



1. Filet.	Morceaux de luxe.
2. Faux-filet.	
3. Rognons	
4. Tende de tranche	1re qualité.
5. Pointe de culotte.	
6. Gite à la noix	
7. Tranche grasse	
8. Aloyau	
9. Entre-côtes	
10. Paleron	2e qualité.
11. Côtes	
12. Talon de collier	
13. Bavette d'aloyau.	
14. Flates-côtes d'aloyau découvertes.	
15. Rognons de graisse	
16. Collier	3e qualité.
17. Pis de bœuf, poitrine et flanchet.	
18. Gites.	
19. Plates-côtes découvertes.	
20. Surlonges	4e qualité.
21. Plate-joue.	
22. Queue.	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRODUITS ALIMENTAIRES

LES BOISSONS FERMENTÉES

LE VIN, LA BIÈRE, LE CIDRE, LE POIRÉ, ETC.

PAR M. A. ROBINSON

BOISSONS FERMENTÉES.

Les boissons fermentées ont été en usage dans tous les temps ; leur origine remonte pour ainsi dire à celle de l'homme en société.

Aussi loin qu'on peut porter ses investigations dans l'histoire des peuples, on voit les boissons fermentées obtenues sur tous les points de la terre, soit avec le jus du raisin ou d'autres fruits, soit avec les sucs sucrés de végétaux particuliers, soit avec des produits animaux : lait, miel, etc. Enfin, dans certains pays, on a utilisé les céréales pour fabriquer des boissons ; après les avoir broyées, délayées dans l'eau et soumises, comme les autres produits, à une fermentation ménagée.

On peut diviser les boissons en quatre classes, d'après leur origine : La première classe comprend les produits des sucs de fruits : raisins, pommes, poires, ananas, etc.; la seconde, les produits des végétaux sucrés : canne à sucre, sorgho sucré, sève de palmiers, etc. ; la troisième, les produits des céréales et fécules : orge, froment, riz, millet, maïs, etc., et la quatrième, restreinte aux produits de quelques animaux : lait, miel.

Ces boissons sont spéciales à chaque nation, à chaque contrée ; leur emploi tient naturellement à la nature et à l'abondance des fruits, des végétaux et des substances que l'homme trouve et recuille autour de lui ; quelques-unes de ces boissons sont tout-à-fait locales et peu usitées ; elles tendent même à disparaître par ce fait, que la culture de la vigne s'étend de plus en plus ; que la production du vin augmente d'année en année, et que les moyens de transport nombreux et rapides, le font pénétrer sur tous les points du globle.

LE VIN.

Le raisin, à l'état de maturité complète, est, au point de vue qui nous occupe, le fruit par excellence dont on retire, après l'avoir écrasé et exprimé, un liquide doux, sucré ou légèrement acidulé, selon les conditions atmosphériques, et qui, au contact de l'air, acquiert rapidement, par la fermentation, des propriétés qui en font une boisson à nulle autre comparable.

La vigne croît et donne des fruits partout, dans les lieux les plus arides, à l'exception des froides régions, et c'est pour cela que le vin a été la première boisson de l'homme, ou mieux, la plus répandue. C'est en raison des excellentes propriétés du vin que la culture de la vigne tend à se répandre de plus en plus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'y a là rien qui doive étonner si l'on songe aux bienfaits que le vin apporte à la famille qui a le bonheur d'en faire usage, et si l'on considère qu'il est la source d'un commerce important entre les pays qui le produisent et ceux qui n'en ont pas, on peut affirmer qu'il est un des liens puissants entre les nations.

Quelques esprits chagrins ont dit beaucoup de mal du vin, à cause de l'abus qu'on en peut faire ; mais le nombre de ses défenseurs dépasse de beaucoup celui de ses détracteurs, et les avantages qu'il procure sont infiniment supérieurs aux inconvénients qu'il peut présenter accidentellement. Nous en trouvons la preuve dans l'étendue actuelle de la culture de la vigne à vin, dans l'extension qu'elle prend chaque année, et dans la somme de produits dont elle est la source directe et indirecte.

Autrefois, en 1788, la vigne occupait en France une superficie d'environ 1,346,000 hectares ; en 1829, on l'estimait à 1,990,000 ; en 1849, à 2,193,000 ; en 1859, à 2,350,000 ; en 1869, à 2,390,000. Aujourd'hui, malgré la perte de l'Alsace et de la Lorraine, la surface cultivée en vigne, en France, s'élève en chiffres ronds, à 2,600,000 hectares.

On sait à quelles fluctuations la récolte du raisin est soumise, de là un produit en vin très-variable. On l'évaluait, il y a dix ans, de 50 à 75 millions d'hectolitres, d'une valeur brute, chez le propriétaire, de 1 milliard 500 millions environ. Depuis 1867, la production moyenne a été de 56 à 57 millions d'hectolitres seulement ; mais le prix du vin s'est élevé en proportion au point d'atteindre le chiffre brut, chez le propriétaire, de 2 milliards au moins, si l'on admet un rendement de 22 hectolitres par hectare en moyenne, ce qui est trop peu.

La culture de la vigne à vin s'étend chaque année, nous l'avons vu ; elle envahit tout aujourd'hui, moins la place qu'elle devrait occuper de préférence : les hauts côteaux où elle est le plus à l'abri des maladies et des autres accidents qui la frappent souvent dans la plaine qu'elle envahit au détriment des céréales. Les raisons de cet empiétement ont été formulées en peu de mots par une intelligence rare en matière de viticulture et de vinification, le docteur Jules Guyot : « parce que la culture de la vigne est des plus faciles, des plus simples et des plus productives », et que, « partout où la vigne mûrit bien ses fruits, elle double le revenu des propiétaires. »

C'est pour ces raisons qu'on la voit s'étendre sur les basses plaines du littoral de la Méterranée, souvent submergées et donnant à l'hectare 40 à 50 hectolitres d'un vin noir, épais, astringent ; mais se vendant bien, comme vin de coupage. Quant aux côteaux élevés, on les abandonne parce que la culture y est difficile, le travail de la terre pénible et, qu'en outre, les produits sont moins abondants ; ils y sont cependant plus fins, plus délicats, selon les lieux, l'exposition, et leurs prix plus élevés.

Il est malaisé dans quelque pays que ce soit, s'il est accidenté, d'établir des divisions bien tranchées entre les vignobles et les produits qui en dérivent. La variété des cépages cultivés, la nature du sol, les modes de culture, la latitude, l'exposition et le lieu sont autant de causes qui contribuent à rendre cette distinction impossible. Cependant on a essayé de l'établir sans tenir compte de l'exposition, de l'altitude, du milieu : conditions sur lesquelles la meilleur division devrait reposer.

Le comte Odard, dans son *Ampélographie universelle* ou *Traité des cépages les plus renommés*, divise les vignobles de la France en 4 régions : 1° occidentale ; 2° centrale ; 3° orientale-septentrionale et, 4° méridionale. Mais il n'a d'autre but que l'étude des espèces de vignes les plus précieuses et les plus utiles à l'homme : quant aux principaux crûs de France et de l'Étranger, il ne fait que les effleurer en passant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Victor Rendu, qui a fait sous le titre de : *Ampélographie française*, un ouvrage remarquable, admet 6 régions : sud, sud-est, est, centre, ouest et sud-ouest. Le Dr Jules Guyot divise ces mêmes vignobles en huit régions, tout en reconnaissant que cette division n'est pas parfaite, tant au point de vue de l'étude complète des cépages que de celui du sol.

Cette division la voici, en résumé, et nous l'adoptons de préférence à cause des considérations sur lesquelles elle s'appuie : — 1° Région du sud-est ou région de l'olivier, particulière à la France, pour son climat unique et uniforme. Cette région comprend les Alpes-Maritimes, les Basses-Alpes, le Var, la Corse, les Bouches-du-Rhône, Vaucluse, le Gard, l'Hérault, l'Aude et les Pyrénées-Orientales. — 2° Région du sud-ouest formée de l'Ariège, de la Haute-Garonne, des Hautes et Basses-Pyrénées, des Landes, du Gers, de Tarn-et-Garonne, de Lot-et-Garonne, de la Gironde et de la Dordogne.

Les départements de Lot-et-Garonne, de Tarn-et-Garonne et de la Dordogne, fait observer le Dr Jules Guyot, se rallieraient difficilement aux autres vignobles de cette région, n'était la nature de leurs vins et leurs débouchés. En effet, les vins de la Dordogne, de même que ceux des Landes, peuvent se rattacher aux vins bordelais. — 3° Région du centre-sud, formée des départements suivants : Tarn, Lot, Aveyron, Lozère, Ardèche, Haute-Loire, Cantal, Corrèze, Haute-Vienne et Puy-de-Dôme : région bien caractérisée par la nature spéciale du sol et par l'altitude que ses vignobles occupent. — 4° Région de l'est, particulièrement remarquable par son terrain jurassique et la disposition de ses vignobles sur les rampes et les contreforts du Jura. Les Hautes-Alpes, la Drôme, l'Isère, la Savoie, la Haute-Savoie, l'Ain, leJura, le Doubs et la Haute-Saône sont les départements qui composent cette région. — 5° Région de l'ouest ou région de la Charente et du bassin inférieur de la Loire ; renommé pour ses vins blancs à eaux-de-vie et de table et quelques vins rouges. Elle est formée de la Charente, la Charente-Inférieure, la Vendée, les Deux-Sèvres, la Vienne, l'Indre, la Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Indre-et-Loire et Loir-et-Cher. — 6° Région du centre-nord, qui comprend le Rhône, la Loire, Saône-et-Loire, la Côte-d'Or, l'Aube, l'Yonne, l'Allier, la Nièvre, le Cher et le Loiret. Cette région peut se subdiviser en deux parties bien opposées par ses vins : Bourgogne et Orléanais. — 7° Région du nord-est, restreinte aujourd'hui aux départements de la Moselle et de la Meurthe affaiblis et dont on a fait un département unique, des Vosges, de la Meuse, de la Haute-Marne, de la Marne, des Ardennes et de l'Aisne. Elle est remarquable par ses vins de champagne, et de la Moselle. — La 8e Région est celle du nord-ouest formée de Seine-et-Marne, Oise, Seine-et-Oise, Seine, Eure-et-Loir, Eure, Sarthe ,Mayenne, Ille-et-Vilaine et Morbihan ; c'est la région limite de la vigne à vin ; ce qui revient à dire qu'elle produit du mauvais vin.

L'admirable situation de la France, la configuration du sol, ses cours d'eau, son climat, tout contribue à en faire un pays de production par excellence : ses vins en sont un exemple remarquable, puisque de l'aveu de tous, ils surpassent tous les vins des autres contrées à l'exception, peut-être, de certains vins d'entremets et de liqueurs : Tokay, Malaga, Madère, Xerès, Porto, Marsala, etc., vins qu'avec des soins et une étude spéciale, nos provinces méridionales pourraient imiter.

Nous avons dit que les qualités des vins sont dues à des causes naturelles qu'on peut résumer ainsi : Le choix des cépages, le sol, le climat, l'altitude et l'exposition, auxquelles causes viennent s'ajouter un travail intelligent et les soins à donner à la préparation. Il résulte de ces causes que chaque contrée, chaque pays, chaque localité produit des vins de qualités particulières et de goûts divers. La nature est douée d'une harmonie qu'on peut chercher à imiter mais à laquelle on ne saurait atteindre parfaitement ; le sol, le climat sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux conditions prépondérantes devant lesquelles il faut s'incliner. La France offre des exemples de viticulture et de vinification les plus rationnels ; ce sont ces derniers que nous allons analyser, région par région, en signalant des errements fâcheux, dont la plupart de nos riches départements vinicoles sont à peu près débarrassés depuis longtemps ; errements qui tendent incessamment à disparaître. Ajoutons que les concours régionaux, les grandes expositions universelles contribuent puissamment à la réforme des mauvaises pratiques ; la grande consommation et le goût qui se développe de plus en plus, concourent également à ce résultat.

Région du sud-est. — Les 10 départements qui constituent cette région, confinent à la Méditerranée, excepté Vaucluse. Cette situation exceptionnelle donne à leurs produits vinicoles une très-grande valeur. On y trouve, en dehors de bons vins de table, dont on peut tripler la valeur, des vins de liqueur et d'entremets qui pourraient rivaliser avec ceux que nous tirons de l'Étranger. Malheureusement la déplorable habitude de faire des vins de coupage et le plâtrage qui se pratiquent encore dans le Var, ainsi que dans l'Hérault, les Pyrénées-Orientales, et un peu dans le Gard, nuisent à la plus grande partie des vins ordinaires. L'étendue des vignes à vin, cultivée dans le sud-est, est d'environ 598,000 hectares, produisant, année moyenne, 20,845,00 hectolitres de vin d'une valeur brute de 452 millions.

La cuvaison qui n'est à Gaude (Alpes-Maritimes), que de 20 à 24 heures, suivant la température, dure à Tavel, Chusclan, Ledenon, Langlade, etc., de un à cinq jours, ce qui est bien. Ailleurs on cuve 8, 15 et 20 jours ; méthode fâcheuse à laquelle vient s'ajouter l'emploi de vaisseaux vinaires de grande capacité, comme dans le Languedoc, et le manque de caves fraîches pour conserver les vins. Il résulte de ces coutumes diverses, nullement motivées, dans une région où la température est uniforme, où toutes les conditions sont si favorables à la culture de la vigne et à la production du bon vin, qu'on y fait avant tout un vin de commerce, de coupage, et que les bons vins de table sont l'exception. Ces exceptions sont les suivantes :

Dans les Alpes-Maritimes : vins de Gaude, de Cagnes, de Saint-Laurent-du-Var, Saint-Paul et Bellet. Dans les Basses-Alpes : vins des Mées, de Manosque et de Valensolles. Dans le Gard : Le Tavel, le Ledenon, le Langlade et le Chusclan. Dans l'Hérault : les vins de liqueur : Muscat, Frontignan, Lunel, les vins rouges de Saint-Georges-d'Orques, et les blancs Picardans. Dans l'Aude : les Limoux rouges et blancs. Vaucluse : les Chateauneuf-du-pape. Et enfin, dans les Pyrénées-Orientales : les Banyuls, Grenaches, Rivesaltes ; vins fins Muscat et Rancio sec, doux ; la grande richesse du pays, mais malheureusement souvent fraudée, sophistiquée, adultérée.

Insistons sur ce fait, que la région du sud-est peut et doit produire d'excellents vins de table, se rapprochant par leurs qualités : force, couleur et bouquet, des vins du Beaujolais, du Médoc, de l'Hermitage, avec plus de générosité, et des vins de dessert pouvant rivaliser avec le Tokay. Pour remplir ces conditions, rien ne fait défaut à cette heureuse région, à ce climat privilégié, que la volonté du producteur. Le *travail* du vin de *commerce* y perdra sans doute, mais la bonté et la valeur des produits y gagneront, l'estomac, la santé du consommateur aussi.

La *Région du sud-ouest* occupe une superficie de culture en vigne évaluée à 588,000 hectares, donnant un rendement moyen en vin de 12,331,000 hectolitres, d'une valeur brute actuelle de 406 millions de francs, au moins. La liste des départements qui composent cette région explique une aussi grande richesse, il est nécessaire de les rappeler, ce sont : l'Ariège, la Haute-Garonne,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les Hautes et Basses-Pyrénées, les Landes, le Gers, Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, la Gironde et la Dordogne. On conçoit toute la valeur que lui donnent les deux derniers départements.

Tout a été dit, bien dit et répété sur les vins de la Gironde, de cette belle contrée qui peut encore augmenter sa richesse en étendant la culture de ses vignes sur toute la surface des Landes ; richesse viticole qui se traduit actuellement par les chiffres suivants : 152,000 hectares de vignes, au moins, produisant 3,400,000 hectolitres de vins, d'une valeur de plus de 226 millions, non compris le chiffre immense auquel les transactions commerciales de ces vins donnent lieu. Le sol des Landes est siliceux ; il donne des produits meilleurs, plus fins que les terrains purement calcaires et siliceux-calcaires qui ne conviennent qu'à des espèces particulières, fournissant des vins spéciaux comme dans la Charente et la Marne.

La Gironde possède une grande étendue de sol siliceux où elle doit développer, nous le répétons, la culture de la vigne et augmenter du double sa richesse en vins de premier choix ; mais à la condition de ne plus emprunter les vins des Charentes et autres pays circonvoisins pour augmenter d'autant ses produits ordinaires à l'aide de coupages et autres moyens, au lieu de commander partout à l'aide des bons principes de viticulture et de vinification qu'elle pratique dans ses bons crûs. Les départements de la Gironde et de la Côte-d'Or ne sauraient oublier qu'ils se doivent non-seulement à eux-mêmes, mais encore à la France.

Malgré cette critique qui ne s'applique qu'à la foule commerçante, nous devons faire connaître qu'il y a dans la Gironde des exemples parfaits : la vendange s'y fait bien, on égrappe dans les Graves et dans le Médoc, un peu ou pas à Saint-Emilion ; ce qui vaut mieux. On foule avant de mettre en cuve ; méthode excellente qui tend à se propager partout, grâce aux engins mécaniques à bon marché que l'industrie sait si bien faire. On cuve 4 et 5 jours dans le Médoc ; 8 au plus à Saint-Emilion, et 15 dans les Palus ; pratiques fâcheuses. Le remplissage se fait bien aussi, dans des fûts neufs ou anciens ; mais bien lavés et de bon goût. Les fûts pleins sont transportés dans des chais où règne une température régulière, fraîche, où la fermentation complémentaire s'achève avec lenteur, et les remplissages se font tous les huit jours. Voilà pour les vins rouges.

Quant aux vins blancs, pour les obtenir bons, de haute valeur, comme le Sauterne, le Château-Iquem, on vendange tard, au moment où la pellicule du grain commence à se rider ou le grain à se *blettir*, puis on presse après avoir fait un choix rigoureux et élagué tout ce qui est défectueux ; on met en fut ordinaire et la fermentation s'y accomplit doucement, lentement dans un milieu ambiant convenable. La région du sud-ouest produit des vins de table supérieurs et des vins d'excellent ordinaire. On connaît les crûs si renommés de la Gironde, il est inutile de les énumérer ici.

Les départements les plus remarquables pour leurs vins, après la Gironde, sont : la Dordogne, qui produit des vins renommés, les vins rouges de Pécharment, des Farcis, de Campréal, de Sainte-Foy, etc. ; et des vins blancs secs et de liqueur : Montbazillac, Saint-Naixans, Saucé et ceux dits de Bergerac. Le Tarn-et-Garonne, dont les vins se rapprochent de ceux de la Gironde, avec plus de chaleur, tels sont les vins de : Castel-Sarrasin, d'Auvillar, d'Aussac, Capsas, Fau, Saint-Loup ; les Basses-Pyrénées, avec les vins de Jurançon et de Gan, rouges et blancs.

Les Landes, ceux du Cap-Breton, qui allient au bouquet et à la saveur des vins de Bordeaux les qualités généreuses du bourgogne. Les vins d'une partie des Landes, mieux soignés, pourraient rivaliser avec les bons crûs de la Gironde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en raison du sol siliceux, comme nous l'avons vu plus haut, et des conditions climatériques du pays. Ajoutons que, de même que la Gironde, les Landes, dont la superficie cultivée en vigne est d'environ 22,000 hectares, pourraient quintupler cette culture sur un sol dont les conditions sont améliorées chaque année. Il en est de même dans le Gers, où la pratique de la viticulture a fait d'aussi grands progrès que l'art de bien faire le vin. Le Gers, comme les Landes et la Gironde, peut quadrupler sa culture de vignes et augmenter la valeur de ses vins par des cuvaisons moins prolongées, réduites à 4 à 5 jours au plus, et en donnant plus de soin aux manipulations qui suivent le tirage.

La *Région du centre-sud*, à l'exception des départements du Tarn et du Lot, qui en font partie, n'offre rien de bien remarquable en vins. L'altitude, la disposition du sol et sa nature froide, résultant des nombreux cours d'eau qui le sillonnent, tout concourt à donner aux vins de cette région des qualités particulières qui, sauf de rares exceptions, ne s'élèvent pas audessus de l'ordinaire et du médiocre. Cette région possède 204,500 hectares de vignes environ, qui donnent aux propriétaires 110 millions d'hectolitres de vin, d'une valeur brute de 529 à 530 millions de francs. Le Tarn contribue dans cette estimation pour plus de 15 millions de francs et 38,000 hectares de vignes.

Le Lot produit surtout des vins de coupage et donne en moyenne pour 58,000 hectares, un revenu brut de 20 à 22 millions, selon les années. Les bonnes pratiques sont rares dans cette région où le vin de coupage, de commerce, prédomine dans le Lot et un peu moins, chaque année dans le Tarn.

Cependant les vins de table du Tarn sont supérieurs à ceux du Languedoc. Ils ont de la similitude avec ceux du Beaujolais. Cette qualité tient à la température du pays, plus élevée que celle de la Gironde et moins ardente que dans l'Hérault. Gaillac, Lavaur, Castres et Albi sont des lieux de bonne production en vins rouges. Cependant ces vins ont des défauts qui prennent leur source dans la vendange qu'on fait sur le vert, ce qui est une cause d'amertume, et dans l'excès des cuvaisons qui durent 15, 20 et 30 jours et font un vin âpre, acerbe, noir ; coloration qu'on exagère en faisant bouillir une certaine proportion de raisin dont le produit est versé chaud dans la cuve où le vin travaille en vue d'un vin de commerce, au lieu d'un bon vin de table qu'il serait si facile d'obtenir.

Dans quelques localités, à Gaillac en particulier, on égrappe dans la vigne, au trident, pratique fâcheuse qui ôte de la valeur au vin, à moins de restreindre la durée des cuvaisons. L'absence de grappes dans la cuve se fait sentir principalement dans les années où le raisin renferme beaucoup de sucre. On constate qu'il n'a pu se transformer entièrement, et le vin est alors désagréablement sucré. Les vins blancs de Gaillac se font bien et promptement ; ils ont par suite une réputation méritée.

Dans le Lot-et-Garonne, on fait des vins blancs secs très estimés ; ce sont les vins de Clairac et de Buzets.

La *Région de l'est* a pour caractère le terrain jurassique et la disposition de ses vignobles sur les rampes et les contreforts du Jura ; de là, des climats opposés. A cette région appartiennent les Hautes-Alpes, la Drôme, l'Isère, la Savoie, la Haute-Savoie, l'Ain, le Jura, le Doubs et la Haute-Saône. L'étendue du territoire cultivé en vignes est de 209,500 hectares produisant en moyenne 4,480,000 hectolitres de vin, d'une valeur actuelle d'environ 120 à 125 millions de francs. Cette région donne quelques bons vins, parmi lesquels nous noterons la clairette de la Saulce, des Hautes-Alpes ; vin de liqueur qu'il faut consommer au plutôt pour le boire avec toutes ses qualités.

La Haute-Savoie possède quelques bons vins dont la qualité peut être amé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

liorée par des cuvaisons courtes et un remplissage rapide et continu, au lieu de faire durer les cuvaisons 8 à 15 jours et les remplissages 2 à 3 ; ce qui interrompt la fermentation et donne de l'acidité au vin. Ces vins rappellent cependant les vins légers du Médoc. Seul celui de Prinsens a des qualités plus élevées ; mais il faut le boire vieux; vient ensuite, en première ligne, le vin de Saint-Jean-de-Maurienne. Dans la Haute-Savoie, le vin blanc d'Evian domine seul, faute de meilleures pratiques. Il en est de même dans l'Ain, excepté pourtant à Montluel, où l'art de cultiver la vigne et de faire le vin est bâsé sur de bons principes.

Dans le Jura, la manière de faire le vin est encore défectueuse. Là, les raisins dont on enlève les rafles sont versés dans des foudres de 10 à 50 hectolitres où la fermentation se fait à l'aise pendant 15 à 20 jours, et où l'air pénètre par une ouverture carrée pratiquée dans la foncure supérieure. A l'expiration de ce temps on ferme l'ouverture et on laisse le marc macérer dans le liquide deux mois et plus, jusqu'en août; un an parfois ; mais c'est l'exception. Les marcs sont pressés et le produit sert au remplissage. Cependant le Jura produit de bons vins ordinaires, rouges et blancs; des vins secs, liquoreux et mousseux renommés : les vins d'Arbois, de Poligny, Lons-le-Saulnir, Courbouzon, Château-Châlon, etc. Ajoutons que la vigne est pleine d'avenir dans le Jura, grâce à la qualité exceptionnelle du sol.

Ce que nous venons de dire du Jura peut s'appliquer au Doubs, où la vendange et l'égrappage se font méthodiquement et lentement. Là aussi jus et grains sont versés dans des foudres à ouverture supérieure carrée et de la contenance de 50 à 60 hectolitres, où ils fermentent pendant 8 à 15 jours, après quoi on ferme jusqu'en novembre, époque à laquelle on procède au tirage. Dans les Alpes, ainsi que dans la Drôme, la Haute-Savoie, le Jura, la disposition des lieux, le sol, le climat tout oblige le propriétaire à faire mieux et à produire en plus grande quantité des vins de qualités diverses. Cependant cette région compte des vins fameux. Il suffit de citer les crûs de l'Hermitage et de Tain, rouges et blancs de la Drôme.

Passons à la *Région de l'Ouest*, dont le caractère ne peut être défini sommairement qu'en adoptant le titre complémentaire de : Région de la Charente et du bassin inférieur de la Loire. Cette région mérite d'être signalée pour ses vins blancs à eaux-de-vie et de table, et par quelques vins rouges. La Charente en fait partie, et c'est de toute la France le département le plus riche en vignes après la Charente-Inférieure (120,000 hectares), la Gironde (150,000 hect.), l'Hérault (135,000 hect.) et l'Aude (3,400,000 hect.).

La vigne dans la Charente occupe 100,500 hectares, produisant environ, 5 millions d'hectolitres qui représentent une somme de plus de 60 millions de francs. Les eaux-de-vie de la Charente et du département voisin, la Charente-Inférieure, sont connues de toutes les contrées et c'est sur elles que repose la plus grande partie de sa fortune territoriale ou agricole (1). La surface occupée par la vigne à vin est de 443,500 hectares, donnant 15,500,000 hectolitres de vin d'une valeur brute d'environ 235 millions de francs.

Cette région produit de bons vins parmi lesquels nous rappellerons ceux de Maine-et-Loire; les blancs, surtout ceux de la coulée de Sarrant, d'Angers, de Saumur, les premières têtes du pays; les rouges de Champigny et de Nueil et les Morains rouges et blancs ; une foule d'autres, que l'on récolte sur les deux rives de la Loire, surtout des vins blancs, avec lesquels on imite le champagne mousseux et qui donnent lieu, actuellement, à un commerce considérable qui

(1) Depuis quelques années, en vue de bénéfices coupables, d'un lucre injustifiable la fraude s'est infiltrée chez le producteur et le négociant; elle tend à faire perdre la réputation des eaux-de-vie des Charentes. — Félicitons les propriétaires et les négociants qui ont conservé l'antique réputation de ce riche produit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuit aux vrais vins mousseux de la Champagne, à cause de leur bas prix. N'oublions pas le Vouvray, la perle d'Indre-et-Loire ; ses vins de Joué, de Saint-Avertin, son excellent Bourgueil au goût de framboise, et une foule d'autres, rouges et blancs de notre belle Touraine. Malheureusement, une très-grande partie des vins d'Indre-et-Loire est livrée au commerce du coupage, qui en fait du bordeaux, comme cela se pratique dans le Cher et le Loir-et-Cher au lieu de bien les confectionner et d'en faire de bons vins naturels.

A l'exception des vins de Saint-Georges, de la Vienne, des vins rouges de la côte des Grouets, des blancs de la côte des Noëls, de Loir-et-Cher, les autres départements n'offrent rien de bien remarquable. C'est dans Loir-et-Cher que Henri IV buvait son bon petit vin de *Surin*, du nom du cépage qui le fournissait et le fournit encore aujourd'hui, dans l'arrondissement de Vendôme, et non ce vin de Surènes qu'on boit toujours en grimaçant, à deux pas de Paris. Toute cette région fait ses vendanges trop tôt. Dans les Deux-Charentes, les méthodes sont à peu près les mêmes ; on n'égrappe pas; le foulage du raisin se fait à la vigne, à mesure qu'on remplit la cuve disposée sur la charrette, on conduit au chais, à la grande cuve, qui s'emplit peu à peu et où le moût fermente à l'air libre et à marc flottant 10 à 20 jours ; ce temps écoulé on tire dans des futs de toutes dimensions et de toutes provenances, sans beaucoup de soins. Les marcs sont pressés trois fois et le jus est mêlé au produit du tirage. Voilà pour les vins rouges.

Les vins blancs se font vite; le raisin est conduit au pressoir antique, le treuil, où il est passé aux cylindres sur la plate-forme à bordage du treuil, les grappes écrasées sont mises en tas et pressées 3 fois après 2 recoupes d'intervalle; le jus s'écoule dans un bail ou cuveau d'où il est puisé et mis en futs légèrement penchés sur le côté et dont le trou de bonde ouvert laisse écouler librement les produits impurs de la fermentation, produits dont on facilite le départ à l'aide d'ouillages répétés, faits avec les jus de presse. La fermentation terminée et l'équilibre des futs rétabli, on ferme le trou de bonde par une feuille de vigne que l'on assujétit légèrement, afin que les gaz de la fermentation puissent s'échapper librement. Ce mode d'opérer est à peu près adopté partout pour les vins ordinaires, blancs et rouges.

Mais les méthodes rationnelles, louables, excellentes à donner comme exemples à suivre, n'importe la nature du vin et sa qualité, sont celles pratiquées dans les bons crûs de la Gironde, de la Côte-d'Or, du Beaujolais et autres lieux. Ajoutons que le prix de plus en plus élevé des futailles neuves, fait qu'on use généralement de vieux futs, sains, lavés et soufrés chez les propriétaires jaloux de la réputation de leurs vins.

Dans la région de l'ouest, les vendanges se font trop tôt, dès le matin, à la fraîcheur, alors que la vigne est couverte de rosée. A quelques exceptions près il en est de même partout en France.

On ne vendange bien que dans une partie de l'Anjou, et, de toute la région, ce n'est que là qu'on fabrique bien le vin, principalement le blanc. Pour les vins rouges, on vendange en premier, le raisin est foulé en cuve, un diaphragme maintient le marc plongé dans le jus, à $0^{m},30$ du bord. La cuvaison dure 3 à 15 jours ou 5 à 8, selon la qualité du raisin et la température. Ailleurs, dans les autres départements de la région, comme dans la plus grande partie de la France, le cuvage est défectueux et entaché de routines difficiles à extirper.

La *Région du centre-nord* occupe, par ses vignes et ses vins, une des premières places parmi les vignobles de France ; car la Côte-d'Or, le Mâconnais, le Beaujolais et l'Yonne en font partie. Ce bon pays est d'une étendue de 6,634,825 hectares, et la superficie de ses vignobles de 255,000 hectares qui donnent un produit brut de 225 millions de francs. Cette région peut être divisée en deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parties distinctes à cause de la nature de leur culture : la première, la plus remarquable, est formée de la Côte-d'Or, de l'Aube, de l'Yonne, de Saône-et-Loire, du Rhône et de la Loire ; à la seconde, qui lui est de beaucoup inférieure, appartient le Loiret, le Cher, la Nièvre et l'Allier.

La Côte-d'Or, le Beaujolais, le Mâconnais et l'Yonne sont les plus riches producteurs de vins de la France, et ces vins n'ont de rivaux que dans la Gironde. Ceux-ci sont froids et à fin bouquet ; ceux-là sont chauds, très-parfumés et l'emportent incontestablement sur les plus grands vins du Médoc en couleur, en parfum, en goût ; qualités auxquelles ils joignent la finesse, la délicatesse et du corps ; ensemble harmonieux qui fait des vins de la Côte-d'Or, en particulier, les délices des grands amateurs, des fins gourmets du monde entier, dignes appréciateurs du Clos-Vaugeot, du Chambertin, du Richebourg, du Pommard, du Volnay, du Romané-Conti, etc. : vins de réputation fameuse, établie depuis un nombre infini d'années. Mais aussi avec quels soins les vendanges sont-elles dirigées, la cuve est-elle remplie, la cuvaison conduite, le vin tiré et la fermentation complémentaire achevée !

Nous ne citerons que le meilleur exemple : celui du Clos-Vaugeot. Dans ce clos célèbre, on commence à vendanger le matin, lorsque le soleil a chassé la rosée et réchauffé le grain ; on termine le soir avant la fraîcheur ; une cuvée de 40 à 50 hectolitres est complétée le jour même, et avant le remplissage, le raisin est foulé sur la plateforme du pressoir de façon à ce que la cuve soit pleine en peu de temps, à moins de 15 à 20 centimètres du bord ; puis on ferme la cuve à l'aide de madriers non jointifs, formant couvercle, afin que l'air puisse jouer librement son rôle.

Dès que la fermentation a cessé d'être intense, ce qui a lieu entre 4 et 5 jours au plus, suivant la température ambiante, on goûte afin de s'assurer que le liquide n'est plus sucré, que la transformation du sucre en alcool est complète. On enlève alors le couvercle et on foule profondément deux fois, à 6 ou 8 heures d'intervalle, puis on tire après 6 heures de repos, en futs neufs ou en foudres lavés avec de l'eau fraîche aiguisée d'eau-de-vie et soufrés. Les marcs sont immédiatement soumis au pressoir, et le liquide résultant des trois premières pressées, seulement, est réparti proportionnellement entre les futs ou les foudres. Le vin achève sa fermentation complémentaire dans des celliers où la température est réglée de façon à ce qu'elle soit suffisammont élevée pendant cette phase importante, et fraîche lorsqu'elle est accomplie ; temps pendant lequel l'ouillage se fait régulièrement afin de forcer l'écume et les impuretés à se répandre au dehors des futs.

Cette manière excellente de conduire la cuve, sauf le second foulage, est à peu près la même dans la Côte-d'Or. Cependant à Pommard on foule deux fois, à 24 heures de distance, et on tire 12 heures après. En somme, partout les vins fins s'obtiennent en cuvant vite, de 3 à 8 jours au plus, à marc flottant. Le tirage se fait le liquide étant encore chaud, dans des futs neufs ou francs de goût, et le produit du premier pressurage seul est réparti également. Pour les vins ordinaires, on cuve de 10 à 15 jours, et de 20 à 30. Le vin de presse est mis à part pour boisson inférieure. Nous ne pouvons donner ici la nomenclature complète des vins de cette région ; il nous suffira de rappeler, comme nous l'avons fait pour la Côte-d'Or, que le Beaujolais, le Mâconnais et la Basse-Bourgogne concourrent à la production des plus grands vins de France.

La *Région du nord-est* est froide ; elle ne produit pas de vins délicats ; mais elle n'est pas moins une des parties les plus riches du territoire français par ses vins mousseux. La culture de la vigne y occupe une étendue d'environ 74,500 hectares, rendant 2,756,000 hectolitres de vin qui représentent une valeur brute et variable de 104,863,000 francs. Les vins de la Moselle, qui a peu de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vignes, et ceux de la Marne, qui en cultive 18,000 hectares, donnent la plus grande valeur à cette région.

Les vins mousseux de ce dernier département sont connus de tous les pays, car on en boit partout, dans les lieux les plus reculés, grâce aux moyens de transport et à leur grande réputation..... qu'ils ne méritent pas tous assurément. Le produit brut des vignes du département de la Marne s'élève à plus de 24 millions de francs, chiffre énorme lorsqu'on le compare à celui de 144 millions auquel on évalue le produit de toutes les vignes de la région, 5,090,000 hectolitres de vins, que rendent 108,600 hectares. Cependant ce chiffre de 24 millions, déjà fort élevé pour la Marne, les habiles savent le décupler par la vente du champagne mousseux.

La préparation des vins rouges est soumise là, à des pratiques tout aussi exagérées qu'ailleurs ; ainsi dans les Vosges et la Meurthe on cuve 15 à 20 jours et on foule plusieurs fois en arrosant le marc avec du jus provenant de la cuve. Quelques propriétaires font baigner longtemps le marc dans le moût. Dans la Moselle, le raisin est foulé aux pieds ou passé aux cylindres ; le remplissage de la cuve se fait rapidement jusqu'au bord, et on laisse fermenter 4 à 8 jours ; 24 heures avant de procéder au tirage, on foule profondément ; c'est là, à quelques détails près, le procédé suivi dans la Haute-Marne.

Là aussi, certains propriétaires forcent les marcs à baigner au sein du liquide à l'aide d'un bâtis à claire-voie. Dans la Marne, l'art de faire le vin, en vue de la fabrication du vin mousseux, est une opération à part. De là des soins infinis pendant la récolte du raisin et lors de la confection du moût. En voici les principes en peu de mots. Notons tout d'abord, qu'on préfère le raisin noir au blanc. Il est cependant des exceptions, comme à Cramant où l'on emploie un raisin blanc dont les qualités sont presque égales à celles du noir. Pendant la vendage les raisins sont parfaitement choisis et portés par les videurs dans de grands paniers disposés au bas de la vigne ; deux femmes préposées à chacun de ces paniers retirent avec des ciseaux les grains verts ou pourris.

Dans certaines localités, on fait mieux : les raisins sont versés doucement sur des clayettes, où ils sont visités et nettoyés avant d'être mis dans les grands paniers. Le raisin est transporté à dos de cheval ou de mulets, de façon à ce qu'il ne soit pas froissé en route. Dans la journée même, les raisins sont versés avec précaution dans les cages du pressoir, et ils sont pressés le plus vivement possible, afin d'obtenir un suc doué de la plus grande fraîcheur, et ce, en retirant seulement une pièce de deux hectolitres par 400 kil. de raisin, ce qui compose la cuvée. Le reste se nomme suite, et a une destination particulière.

Les moûts sont versés dans des cuves de 40 à 50 litres de capacité où il subissent un premier travail qui dure 12 heures, temps pendant lequel ils se débarrassent des impuretés qui les souillent. Ce premier travail auquel on donne le nom de débourbage, étant terminé, on procède au tirage dans des fuis de deux hectolitres fort propres, qu'on emplit jusqu'à la bonde, que l'on ferme alors légèrement à l'aide d'une feuille de vigne, comme nous l'avons dit plus haut. Les futs, ont été, au préalable, disposés dans des celliers où la fermentation complémentaire s'accomplit au sein d'une température de 18 à 20°, pendant 20 à 30 jours, suivant les influences atmosphériques et la qualité du vin. Lors de ce premier soutirage, si le vin ne marque pas 11 degrés de moût, on y ajoute assez de fin cognac pour le ramener à ce degré.

En décembre ou dans les premiers jours de janvier, lorsque le temps est sec et froid, on procède au collage par l'emploi d'un mélange de colle de poisson (ichthyocolle), de tannin et d'acide tartrique. Quelques jours après on soufre et le vin est prêt à passer par toutes les opérations qui ont pour but d'en faire un vin mousseux ; travail difficile, dont le succès dépend de plusieurs conditions,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parmi lesquelles la plus importante est de saisir le moment où le vin ne renferme que la quantité de sucre strictement nécessaire pour produire la mousse; condition qui exige des soins et, surtout, une grande attention. En dehors de ces vins blancs particuliers, préparés en vue du champagne mousseux et qui atteignent souvent des prix très-élevés (100, 200, 300 francs et plus l'hectolitre), la Marne produit encore de bons vins de table, provenant de fins cépages. Le vin de Bouzy occupe le premier rang; ceux de Verzenay, de Mailly, Saint-Thierry, etc., viennent ensuite.

Les autres départements de la région donnent des vins médiocres; cela tient au peu de soins qu'on apporte à la récolte du raisin et à la manière de conduire la cuve. Le département de l'Aisne fait exception, on y fait d'assez bon vin pour le pays. Cependant depuis dix ans la vinification, de même que la culture de la vigne, marche vers la régularisation de ses procédés. La machinerie agricole, grâce à son bon marché croissant, s'introduit peu à peu dans tous les cantons, d'où résulte une amélioration sensible dans l'art de faire le vin. La cuvaison seule, est en arrière dans cette voie de progrès, elle ne tire pas tout le parti possible des vrais principes; or sans bonnes cuvaisons il n'est pas de bons vins.

La *Région nord-est* est la moins privilégiée et la moins productive en vins. Cette région n'a que 46,500 hectares de vignes dont on retire, en moyenne, 2,042,000 hectolitres de vin représentant une valeur brute de 34,800,000 francs. Malgré cette étendue de culture de vignes à vin et la valeur que le pays en retire, son vin n'est pas à citer. Est-ce à dire que cette froide région, limite de la vigne à vin, en France, ne puisse pas en donner de meilleur que celui qu'elle produit actuellement; ce serait une erreur de le penser. On a dit et prouvé qu'il est possible de fabriquer du vin buvable, passable, bon même, aux conditions suivantes : ne cueillir le raisin que lorsqu'il a acquis toute sa maturité *et au-delà*, au moment le plus favorable : temps sec. Laisser cuver deux ou trois jours au plus, en lieu chaud, et ajouter dans les mauvaises années, au moût, une proportion de sucre basée sur sa valeur glucométrique.

Cette vérité qui repose sur des faits irrécusables, accomplis en Allemagne, d'après les principes de l'illustre Liébig, doit engager les viticulteurs de la région nord-ouest de la France, à persévérer dans la culture de la vigne, à en doubler l'étendue en la plantant sur tous les points incultes et accessibles à ce genre de culture si facile, et à mettre en même temps leurs pratiques de vinification en harmonie, *quand même*, avec celles qu'on suit dans la Gironde, la Côte-d'Or, le Beaujolais; à procéder enfin exactement comme en matière de grands crûs.

On voit par ce qui précède, qu'on a l'habitude de vendanger en France dès le matin à la fraîcheur, au lieu d'attendre que l'humidité soit dissipée, que le raisin soit sec et chaud, et que, pour compléter cette fâcheuse pratique, on exagère la durée des cuvaisons. Laisser le marc macérer 10, 15, 20 jours et plus dans le vin, est une grande faute; car il enlève à son profit l'alcool à mesure que ce dernier naît au sein du liquide, tandis que cédant au vin, à chaque jour qui s'écoule, la matière astringeante que renferment grappes et pepins, il le rend dur, âpre et amer dans le sud-est.

Ce sont cependant ces mauvais moyens de gouverner les cuvaisons qui l'emportent dans une foule de localités. Tandis que la manière par excellence sur laquelle repose la confection des vins rouges et des vins blancs doit être la suivante, à quelques rares exceptions près : cueillir rapidement le raisin arrivé à pleine maturité, en temps sec et chaud; emplir la cuve aux 5/6e ou à $0^m,25$ au-dessous de son bord en une seule journée ; égaliser les produits ; couvrir la cuve d'une enveloppe légère, permettant à l'air de circuler librement dans l'espace vide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et maintenir autour d'elle une température uniforme de 15 à 20°; tirer le vin dès que la fermentation tumultueuse, *le gros bouillon*, est achevée ou aussitôt que le marc s'affaisse, le liquide étant encore chaud.

Si l'on tient à donner de la couleur au vin, il est nécessaire de faire plonger le marc un court moment dans le liquide ou mieux, de l'y tenir submergé dès le moment où la cuve a été remplie, à l'aide d'un diaphragme à large claire-voie; tirer le vin dans des futs neufs ou vieux mais propres, sains et de bon goût; laisser achever la fermentation en un lieu convenablement approprié, après avoir réparti également dans chaque fut le vin du pressurage du marc; remplir, bonder, conduire les futs dans des caves fraîches à température uniforme; ouiller tous les huit jours et soutirer le liquide clair-fin en janvier, par un temps sec et froid, dans des futs lavés et soufrés que l'on bonde bien et qu'on remplit tous les mois.

Tels sont, moins quelques détails particuliers relatifs à la manière de récolter et de fouler le raisin, de préparer et conduire la cuve, les principes par excellence qu'on doit appliquer dans tous les pays vignobles où l'on est désireux de faire de bons vins. Nous ne saurions trop insister sur ce point important : que la cuvaison doit se faire en 24 heures au plus, et, à moins que la qualité du raisin, l'état de la vendange, la température qu'on ne peut modifier qu'à l'aide de moyens artificiels ne s'y opposent, on est obligé de faire durer les cuvaisons 2, 3, 4 et 5 jours, limites qu'on ne doit pas dépasser. Dans ce cas il faut coller l'oreille sur les parois de la cuve, écouter, saisir le moment où la fermentation tumultueuse a cessé, puis tirer vite et presser rapidement le marc pour en répartir également le produit.

Vins blancs. — Nous avons vu que les vins blancs sont de deux qualités : secs et doux et qu'il y a deux méthodes pour les préparer. Pour les vins secs : vendanger à pleine maturité, passer aux cylindres, presser de suite le marc, mettre le jus en futs, ouiller plein, laisser débourber et fermenter, le fut étant incliné sur le côté jusqu'à ce que les impuretés soient rejetées; ouiller souvent pour faciliter le départ; rétablir l'équilibre de la pièce, la remplir et fermer légèrement comme il a été dit plus haut. Telle est la méthode généralement adoptée dans tous les lieux où l'on fait du vin blanc sec ordinaire.

Le procédé est plus compliqué lorsqu'il s'agit de vins de choix ou d'entremets. En voici le résumé : vendanger tard lorsque le grain est ridé; que le raisin commence à éprouver une espèce de fermentation qui n'est pas la pourriture; trier avec soin les parties saines, presser, mettre le jus en tonneau et livrer à une fermentation lente, ménagée, dans un lieu parfaitement approprié. C'est à peu près ainsi que se font tous les grands vins blancs secs et liquoreux : vins d'entremets parfaits, doués d'un parfum exquis, onctueux, mais qui coûtent cher. Tels sont les vins de Sauterne et de Château-Iquem, dans la Gironde; le Vouvray, d'Indre-et-Loire; les vins de Saumur et, partout, des vins fins et dorés.

Dans la Drôme, à Tain, les raisins dont on tire le vin de ce nom sont exposés au soleil sur des claies, après avoir été soumis à un triage rigoureux, de façon que le jus qu'ils fournissent soit plus condensé et plus sucré. Les vins de Rivesaltes, de Banyuls et de Grenache proviennent de raisins laissés sur pied ou exposés au soleil pendant huit jours. Le dernier est viné à 2 1/2 p. 100; procédé fâcheux, tandis que le Rivesaltes est fait sans fermentation, à découvert, ni alcoolisé; ce qui lui donne une grande valeur. On voit, d'après ce qui précède, que la France produit des vins blancs renommés retirés de fins cépages qu'on peut améliorer et que la vinification, moins quelques erreurs, est bien comprise.

Voici la nomenclature abrégée des vins de cette catégorie les plus renom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

més : après les Sauterne et le Château-Iquem, les Grave, Barsac et Preignac de la Gironde. Les fameux vins secs de l'Hermitage, Drôme ; l'Arbois sec aussi du Jura ; le Meursault si renommé au goût d'amende qu'il contracte en vieillissant et le Montrachet, tous deux de la Côte-d'Or ; l'Aude a ses vins de Limoux, et Saône-et-Loire ses Pouilly secs, spiritueux, comme l'Yonne son Chablis qui vient enrichir cette collection déjà assez enviable. Le Maine-et-Loire a des vins blancs particuliers, pétillants, pleins de feu : les Saumur que nous avons déjà nommés et les Parnay, les Dampierre, etc., qu'on transforme en imitation de vins mousseux de la Champagne.

La Dordogne possède d'excellents vins blancs dits de Bergerac ; le Tarn a un vin doux, exquis, parfumé ; celui de Gaillac, qui prend le goût du Madère en vieillissant, s'il a été bien fait et bien conduit. Tous les vins blancs, jaunes, rosés de la région du sud-est qui peuvent rivaliser avec ceux de l'Espagne et du Portugal, leurs analogues. La Corse aussi produit des vins qui ont une grande similitude avec les vins secs et doux de ces deux derniers pays et de l'Italie. Il en est de même des crûs du littoral de la Méditerranée ; des Pyrénées-Orientales, au pied de la chaîne de montagnes qui nous séparent de l'Espagne, où l'on récolte des vins Muscat, de Malvoisie, de Macabéo, provenant comme nous l'avons vu, du pressurage de raisins de choix soumis longtemps après les autres à l'action bienfaisante du soleil soit sur le cep, soit sur des claies ; méthode onéreuse qui donne peu de ces vins de choix auxquels viennent s'ajouter les Rancios vieux et secs ; égaux du Porto et dignes rivaux des vins de Lunel et de Frontignan, de l'Hérault, lorsqu'ils sont purs de toute fraude.

Cette énumération rapide, abrégée des vins blancs secs et doux de France, démontre combien ce pays est privilégié partout et sur tout. C'est grâce à ses climats divers, nous insistons sur ce point important, que la France est accessible aux cultures les plus opposées, les plus extrêmes, et aux harmonies solaires dont elle est si heureusement dotée qui font qu'elle produit toute la gamme des vins étrangers, moins quelques rares exceptions, et qu'elle réunit sur son territoire, les vins d'Espagne, du Portugal et de l'Italie, de Sardaigne et de Sicile, puis de Grèce aux vins si vantés autrefois. Et cette vérité, l'étude des produits similaires étrangers, la rendra plus évidente ; elle aura pour conséquence aussi d'appeler l'attention sur la valeur qui s'attache à chacun de ces produits pris en particulier.

Vins gris. — Ces vins sont spéciaux à quelques départements. Cependant on peut en faire partout, plus ou moins bon, selon la qualité du raisin. Le vin gris est le produit du pressurage immédiat des raisins rouges, souvent mêlés de blancs : tels que la vigne les fournit. Quelques propriétaires laissent fermenter en cuve un court moment. Le moût est recueilli dans des tonneaux où il est abandonné 12 à 15 heures suivant le degré de la température ambiante, puis il est tiré en futs ordinaires où il achève sa fermentation à moins qu'il n'ait été recueilli, dès le principe, dans ces futs pour y être conservé et livré à la consommation à l'état parfait de vin. Les vins gris ou rosés sont fort chauds, généreux suivant l'espèce et la qualité des raisins dont on les a retirés. Ce sont, en résumé, des vins blancs légèrement colorés par la pellicule à laquelle ils ont pris d'autres vertus et entre autres, celle de bien se conserver. La Marne, la Charente et la Haute-Vienne produisent des vins gris excellents.

Les vins mousseux. — Nous ne pouvons donner ici que très-peu de détails sur ces vins par excellence et spéciaux au département de la Marne. C'est en effet le seul département qui les livre à la consommation fins, délicats, doués en un mot de toutes les perfections.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons dit plus haut, qu'on prend de préférence pour fabriquer le vin blanc de Champagne, le raisin noir, à cause de ses qualités exceptionnelles, et que les meilleurs sont récoltés sur le territoire des arrondissements de Reims et d'Épernay et dans le canton de Vertus, enclavé dans l'arrondissement de Châlons. Nous avons fait remarquer que Cramant, par exception, cultive un raisin blanc dont les vertus, le sol aidant sans doute, se rapprochent de ces raisins noirs si prisés. Les principaux cépages qui fournissent ce vin merveilleux sont : le plant doré, le plant vert et le plant vert-doré ; trois variétés de pineau noir. Ces raisins sont doués d'un parfum extrêmement délicat, doux, léger et le sucre que renferme le grain donne au vin *de Champagne de la Marne* une légèreté et une finesse à nulle autre comparable ; car on fait du vin mousseux dit de Champagne, un peu et même beaucoup dans d'autres lieux, en France et à l'étranger.

Les précieuses qualités du vin mousseux de la Marne sont dues, nous le répétons, à deux causes : au sol et au climat. On peut donc dans des conditions à peu près analogues faire du vin mousseux; mais il est impossible d'atteindre à la perfection du bon, du vrai Champagne de la Marne. Il importe donc, au point de vue national, que les véritables producteurs de la Marne s'assurent le respect de leurs produits par toutes les preuves et les moyens légaux qui sont en leur pouvoir.

L'art de faire de bon Champagne mousseux est un art difficile ; il enrichit ou ruine celui qui l'entreprend; aussi voit-on beaucoup de propriétaires se borner simplement à vendre le produit de leurs récoltes aux fabricants-négociants soit en livrant leurs raisins au poids, soit en leur vendant le vin entièrement préparé ; c'est-à-dire pressuré, débourbé, ouillé et soutiré avec des soins qui en assurent un bon placement au moment donné. D'autres propriétaires livrent au fabricant ce même vin mis simplement en bouteille ; mais cette opération dénote déjà de la part de celui qui s'y livre une certaine somme de connaissances pratiques et approfondies ; la possession de capitaux suffisants, de l'espace, des caves et un matériel approprié.

Nous avons fait connaître plus haut avec quels soins on fait la vendange et on prépare le vin destiné à la fabrication du Champagne ; il nous reste à indiquer les manipulations qu'on fait subir à ce vin pour le rendre parfait. Les vins acquis par le fabricant sont mêlés en proportions définies dans le but d'obtenir un tout unique, réunissant les meilleures conditions de qualités ; c'est ce qu'on appelle dans le pays faire les cuvées. Ainsi, on mélange divers crûs entre eux, parce qu'ils sont doués de qualités particulières, selon qu'ils proviennent de tel ou tel lieu, pour en faire des qualités spéciales, de goûts différents suivant les besoins, les pays et les consommateurs. Cette opération qui est très-délicate ne se fait qu'après un premier soutirage ; puis on procède au tirage, à la mise en bouteilles, et en temps voulu, on passe au *dégorgeage*, au *recoulage*, à la *mise en liqueur* et au bouchage. Quant aux manipulations qui suivent elles sont tout à fait secondaires.

Le dégorgeage a pour but de faire évacuer le léger dépôt qui s'est formé dans la bouteille. La limpidité, le brillant du vin dépendent de l'habileté avec laquelle l'ouvrier s'acquitte de cette minutieuse opération. Un second ouvrier procède au recoulage, c'est-à-dire au rétablissement du vide qui s'est produit par le fait du dégorgeage. La mise en liqueur vient ensuite ; cette opération consiste à introduire dans chaque bouteille, une certaine quantité de liqueur sucrée composée de bon vin blanc, d'alcool et de sucre candi ou ordinaire très-blanc. Cette liqueur donne au vin des qualités qui lui manquent ou qu'on exige de lui. On termine par le bouchage qui se fait avec le plus grand soin. Toutes ces opérations qui exigent un outillage particulier et coûteux se font dans des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caves profondes, superposées les unes sur les autres, saines et où règne une température uniforme de 11 à 13°.

Les limites qui nous sont imposées ici ne nous permettent pas de nous étendre davantage sur ce sujet. Il nous faut d'ailleurs voir quels sont les enseignements nouveaux que nous offre la remarquable Exposition de 1878; remarquable entre toutes ses aînées; et c'est ce que nous allons examiner. La première fois que les vins français apparurent dans une exposition, c'est en 1849; le nombre des produits exposés était limité Les vins mousseux de Champagne figuraient en première ligne, et les exposants étaient M. de Montebello, propriétaire à Cramant-sous-Aï et M. Jacquesson, de Châlons-sur-Marne. Un propriétaire d'Angers, M. Lesourd-Delisle se posait en concurrent des vins de la Marne, à l'aide de ses vins mousseux de l'Anjou. On voyait à cette même exposition un fameux vin d'Arbois rouge, âgé de 40 ans, présenté par Mme ve Bouvenot et un autre échantillon de M. Bulabois, puis des vins de *paille* de Poligny, dans le Jura. Des spécimens de vin de Château-Châlon dit *de garde*, très-cher, à cause de leur célébrité se voyaient là aussi. En tout 10 exposants.

A la grande Exposition universelle de Londres, en 1851, le vin ne figurait pas. Mais en 1855, à notre Exposition de Paris, les vins français et étrangers étaient dignement représentés à ce grand tournoi industriel; on y comptait 228 exposants de France et de nos colonies et un chiffre égal d'étrangers : d'Espagne, de Portugal, d'Autriche, de Sardaigne, etc. 1,294 bouteilles furent dégustées ! Le vin mousseux de notre Champagne n'avait qu'un seul représentant. En 1867, les vins de France étaient représentés par 50 départements et 550 exposants, plus 74 pour ses vins mousseux, en tout 624 exposants.

54 départements; manquaient l'Alsace et la Lorraine figuraient à la splendide Exposition de 1878. On comptait, pour les vins seulement, plus de 2,360 exposants. Ainsi pas d'abstention en 1878 : tous nos grands vins de France dont voici la nomenclature par département : Vins rouges et blancs des Riceys, de l'Aube, 40 représentants; vins de la Côte-d'Or, avec 192 exposants; vins de la Dordogne et 47 exposants; de la Drôme, 6; de la Gironde, avec 700 représentants; de l'Hérault, 76; d'Indre-et-Loire, avec 152 exposants; du Jura, 107; de Maine-et-Loire, 13 exposants; de la Marne, vins mousseux, 20; des Pyrénées-Orientales, 57; du Rhône, 7; de Saône-et-Loire, représentépar 513 exposants; la Savoie, 73; et l'Yonne, 40.

Tous les grands crus de France sont présents à ce grand concours qui sera inscrit dans l'histoire comme une des plus belles gloires du pays : gloire de paix, de travail, de prospérité enfantée à la suite de tant de calamités ! ! Nous les inscrivons par ordre de départements : La ville et neuf propriétaires des Riceys (Aube); les Chambres de commerce de Beaune et de Dijon et le Comita de Beaune; la Dordogne; l'Hermitage; la Chambre de commerce de Bordeaux. Haut-Médoc : les Graves, Saint-Émilion, tous les grands crus de la Gironde; lé Société collective et divers du Jura; les vins de Maine-et-Loire; les vins mous; seux de la Marne; le Comice viticole des Pyrénées-Orientales; les côtes du Rhône; la Chambre de commerce de Saône-et-Loire; celle de Mâcon et 286 propriétaires; la Société d'agriculture de Joigny et autres.

Algérie. — La plus importante de nos possessions, celle qui devrait être actuellement la plus fructueuse, c'est l'Algérie. La France possède là 60 millions d'hectares de territoire dont la plus grande partie peut être transformée en grenier d'abondance de l'Europe. En dehors de cette surface il y a le *Tell* qui occupe une étendue de 14 millions d'hectares de terres arrosées et fécondes, où la culture des céréales peut prendre des proportions considérables et la vigne aussi. La culture de la vigne, sur le territoire algérien a marché lente-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment eu égard à la nature du sol et du climat qui lui sont particulièrement favorables. Voici les développements que cette culture a acquis depuis 1858, époque à laquelle nous voyons ses produits en vins figurer à l'exposition d'horticulture de France.

ANNÉES	SUPERFICIES cultivées	VIN récolté
	hectares.	hectolitres.
1858.	4.374	28.000
1861	5.564	36.682
1864	6.715	60.000
1865	7.897	70.000
1866	8.187	99.000
1867	8.618	76.413
1868	8.549	144.607
1869	9.045	126.876
1870	8.972	127.084
1871	9.871	184.531
1872	10.069	227.840
1873	10.316	170.679
1874	11.420	228.999
1875	12.182	196.313
1876	12.869	221.435

La superficie cultivée par les indigènes n'est pas comprise dans ce tableau. En 1866 elle s'élevait à 3,243 hectares pour rester à peu près stationnaire ; car en 1876 on l'estime encore à 3,854 hectares. C'est dans la province d'Oran que la culture prend chaque année un plus grand développement. La province d'Alger vient ensuite, puis celle de Constantine. Mais tout concourt à l'extension de la culture de la vigne dans la province d'Oran ; le rendement en vin qui est en moyenne de 50 hectolitres à l'hectare, la qualité des produits et par suite, le prix de l'hectolitre qui varie entre 25 et 35 francs. Les principes de viticulture et de vinification se sont améliorés comme les cépages. Il en est de même du matériel qui subit chaque jour d'heureuses transformations. Les cuves en bois et les foudres tendent incessamment à remplacer les cuves en maçonnerie, et tout fait espérer qu'avant peu le reproche qu'on adresse aux vins de l'Algérie cessera par suite du choix des cépages, d'une culture perfectionnée et de bons procédés de vinification.

Malgré les défauts qu'on prête aux vins algériens, ils commencent à être exportés en France et sur d'autres points ; ils tendent même à établir une concurrence avec les produits similaires de nos provinces méridionales du littoral de la Méditerranée et de l'Espagne ; ce qui donne la preuve de qualités croissantes. Les vignobles d'Oran, de Mascara et de Tlemcen fournissent de bons vins rouges ; ceux de Bône et de Douéra, des vins blancs secs excellents. Quant aux vins de dessert secs ou doux, ils sont fournis par les vignes qui s'étendent autour de Médéah et de Pélissier. L'Algérie est représentée par 211 exposants. L'Exposition de 1867 n'en comptait que 126. Les vins sont de différentes qualités : rouges, blancs et gris ordinaires ; secs, doux, de paille et mousseux.

En somme un progrès manifeste se produit dans notre Algérie ; il est de la plus haute importance d'y aider et cela dépend aujourd'hui de ceux qui nous gouvernent, il faut bien l'espérer dans le seul intérêt du pays. On a dit depuis longtemps que l'Algérie était appelée à jouer un grand rôle producteur à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'égard de la France. On constate chaque année cette vérité par la variété des produits qu'elle livre à la mère-patrie et par leur abondance toujours croissante. Il est donc urgent de faire que ce magnifique territoire soit relativement à la France, à une partie de l'Europe, entre nos mains, ce que l'Australie est entre celle des Anglais. Sur quelques points du territoire algérien on fait usage de boissons fraîches ou fermentées d'une nature particulière. Ainsi, sous le nom de *lagmi*, les Arabes boivent la sève du dattier. Ils se procurent cette boisson en coupant le bouquet terminal de cet arbre auquel ils conservent les palmes inférieures, puis sur un des côtés de la tête dénudée ils pratiquent une ouverture d'où s'écoule, au moyen d'un bout de roseau, un liquide savoureux. Un dattier fournit 15 à 16 litres de lagmi par jour ; mais cette récolte luxueuse est fatale à l'arbre qui meurt la troisième année. Le lagmi fermente rapidement et dans cet état il est consommé ailleurs, sous un autre nom.

Le caroubier (ceratonia siliqua) pousse en Algérie comme en Espagne, en Portugal, etc. Il donne des gousses de 15 à 20 centimètres de longueur qui, grâce au principe sucré qu'elles renferment, servent, entre autres usages, à fabriquer une boisson fermentée à laquelle on donne le nom de piquette de caroubes. En voici la recette :

Caroubes.	12kil,500
Orge	5 ,000
Figues sèches.	5 ,000
Eau tiède.	100 litres.

On fait macérer en tonneau où la fermentation commence 2 ou 3 jours après ; lorsqu'elle est achevée on soutire dans des futs, des jarres ou des bouteilles. On fait aussi du koumis en Algérie ; imitation de celui des peuplades tartares, de la Russie. Nous avons dit de la France, que sa situation exceptionnelle, les altitudes heureuses de son territoire, la diversité de ses climats, ses harmonies solaires et terrestres en faisaient une contrée de productions par excellence, et que ses vins, en particulier, étaient renommés entre tous les vins de la terre : grâce aux cépages qu'on améliore sans cesse, aux soins qu'on donne de plus en plus à leur culture et à la confection de leurs produits qu'on s'attache à perfectionner chaque année.

Mais il ne faut pas croire que la France soit le seul pays où l'on s'occupe activement à développer et à perfectionner la culture de la vigne dans le but de produire des vins bons et abondants. Il est d'autres pays où, depuis vingt ans, les cépages, les méthodes de culture et les meilleurs procédés pour faire des vins de choix, et généralement d'excellents produits sont mis en pratique avec les plus louables efforts. Nous citerons en particulier comme exemple de ces améliorations heureuses en Europe, quelques parties de l'Autriche, la Hongrie ; de l'Allemagne, les bords du Rhin ; de l'Italie, la Sicile et la Sardaigne ; de l'Espagne, l'Andalousie, les Deux-Castilles, et du Portugal, le Douro.

Dans le Nouveau-Monde, en Amérique, aux États-Unis où, depuis 1859, on constate d'immenses progrès ; des transformations qui étonnent au point de vue de l'agriculture et principalement de la culture des céréales et de la vigne, comme savent faire les Américains ! Chaque année ces progrès sont enregistrés dans un volume portant le titre de « *Report of the commissioner of patents. — Agriculture* » ou tout ce qui se rattache à cet art : habitation, fermes, machines et ustensiles, météorologie, etc., est largement développé sous forme de rapports spéciaux.

Nous allons indiquer les accroissements et les améliorations qu'on a introduits depuis plusieurs années dans les divers pays où l'on se livre à la culture de la vigne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Autriche. — L'étendue des terres cultivées en vignes est relativement considérable dans l'Autriche proprement dite ; mais cette étendue n'est pas très-exactement connue. Cependant en 1873 on l'estimait à 290,192 hectares en comprenant la Dalmatie. Quant à la production du vin, on l'évaluait en moyenne à 3,242,146 hectolitres, d'après un rendement moyen de 11 hectolitres par hectare. La plupart des provinces autrichiennes, même celles du nord, produisent du vin. Il en est de même dans la Bohême où les conditions climatériques sont favorables à ce genre de culture. La production des quatre dernières années a été la suivante :

1874.	3,158,000 hectolitres
1875.	6,426,000
1876.	2,389,000
1877.	3,133,000

dont la moyenne est 3,776,000 hectolitres. Les territoires de l'Autrich e les plu favorisés et les plus producteurs sont : la Basse-Autriche et la Dalmatie. Le Tyrol, la Styrie, le littoral Austro-Illyrien, la Carniole et la Moravie viennent ensuite.

Les provinces du nord produisent aussi du vin ; mais il est inférieur. Les vins d'Autriche sont rouges et blancs secs. Quelques localités fournissent des vins de liqueur et on fabrique des vins mousseux à Vöslau, dans la Basse-Autriche et près de Graz, en Styrie. La plupart de ces vins sont bien faits parce qu'on les travaille avec de bonnes méthodes.

Hongrie. — De tous les territoires qui constituent l'Autriche-Hongrie, c'est cette dernière qui cultive le plus de vignes et produit la plus grande quantité et les meilleurs vins. Cette culture s'étendait en 1866, sur une superficie de 340,029 hectares de terrain. Le rendement en vins de toutes sortes était estimé à 2,798,320 hectolitres. La superficie actuelle serait de 425,315 hectares qu'on répartit ainsi :

Hongrie.	335,873h,48
Transylvanie.	21,871 ,26
Fiume et sans district	417 ,16
Croatie et Esclavonie..	55,103 ,68
Confins militaires.	12,049 ,22
Soit pour tout le royaume de Hongrie. . .	425,314 ,80

donnant en moyenne 3,996,577 hectolitres de vins blancs, rouges, rosés et de liqueur (1).

1° Vins blancs secs et de liqueur.	2,334hect,758
2° — rouges	669 ,428
3° — rosés.	992 ,393
ÉGAL. . . .	3,996 ,577

Les vendanges se font de bien des manières en Hongrie. Cela dépend des cépages, du climat, des lieux et des propriétaires de vignobles. En Possonye on vendange tard, le raisin est foulé au pilon dans les cuves où il est recueilli, puis il est livré au pressoir et le mout est mis en cave où il fermente. Dans le

(1) Il importe de faire connaître que ce rendement a été calculé à raison de 10h,87 par hectare *de vin pur*; mais tout fait supposer que cette évaluation est trop faible et qu'il faut admettre le chiffre de 5 millions d'hectolitres en moyenne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Baranya, le Tolna et Fehér on commence à vendanger fin octobre, en 4 ou 5 fois, pour trier le raisin lorsqu'il a dépassé sa maturité ; on met en cuve après avoir écrasé et égrappé. Aux environs de Fertó on ne cueille le raisin que lorsqu'il commence à sécher sur le cep ; la récolte se fait à trois reprises, du 15 octobre au 15 novembre ; le produit de chaque récolte est égrappé, écrasé et passé au crible. On fait là comme dans plusieurs autres localités, 3 sortes de vins : un premier avec le moût passé au crible ; un second avec le produit de l'égouttage simple du marc et un troisième avec le produit du pressurage.

Dans l'Hegyalja de Tokay les vendanges se font très-tard, fin octobre ou en novembre, selon la température et dans le but de ne fabriquer que des vins de liqueur. On procède à la vendange de deux manières : en cueillant les raisins à demi-desséchés sur le cep, ou en les coupant moins avancés pour les étendre sur des planches où ils acquièrent le degré de dessication exigé. Les raisins, triés avec le plus grand soin, sont mis dans des cuves où ils laissent écouler, sans pression, un suc qui sert à préparer un premier vin, l'*essence*. Le résidu est alors réduit en marmelade qu'on délaye dans la proportion de 30 litres avec le moût. Le mélange est brassé plusieurs fois dans un espace de temps égal à 6 ou 12 heures, suivant la température, puis mis en sacs et pressé. Le mélange du mout avec le marc a lieu d'après la capacité des tonneaux qui contiennent 175 à 180 litres pour les vins de liqueur ordinaires, et 85 à 90 pour ceux de prix, à Tokay et à Gomor. Les proportions sont les suivantes : 2, 3, 4 ou 5 hottées de marc de raisins secs, 30 litres par hottée pour une tonne de moût ; d'où il résulte des vins de qualités différentes auxquels on donne des noms particuliers. Le vin de goutte fournit le Tokay supérieur ; celui qui résulte d'un premier mélange de mout et de marc se nomme *foditas*.

Le *Szamorodni* est un vin très-estimé ; on l'obtient en pressant dans des sacs les raisins dont on n'a pas retiré les grains desséchés. Le marc est ensuite remanié et pressuré, puis délayé dans les moûts obtenus et le tout est passé à la presse une troisième fois, après 5 à 6 heures de repos, dans les vaisseaux où le mélange s'est fait. Le vin de Szamorodni est capiteux et doué d'un bouquet délicieux qu'il prend au marc, auquel on attribue de précieuses qualités.

Dans l'*Hegyalja de Ménés*, comitat d'*Arad*, on sépare les raisins noirs d'avec les blancs. Les premiers sont traités comme en France ; les seconds sont renfermés dans des sacs et foulés aux pieds et le jus est recueilli dans de larges cuves où il fermente. Les vignobles du comitat d'Arad, produisent des vins similaires des bordeaux. On les obtient avec des raisins noirs de choix ; on fait là aussi, des vins cuits, (urmös) avec des raisins roses qu'on laisse sécher sur la paille jusqu'en janvier, époque à laquelle on les pressure après les avoir égrappés. On obtient ainsi le fameux vin de *Szalmabor*. Enfin, dans plusieurs districts les raisins sont triés suivant les cépages : noirs et blancs séparés et traités à part ; là on foule aux pieds, ici on passe aux cylindres. Quelques propriétaires se hâtent de pressurer le raisin sortant de la vigne afin d'obtenir un moût incolore ou rosé ; d'autres font cuver marc et jus ensemble dans de larges cuves ouvertes.

En Styrie, en Croatie et en Esclavonie, les vendanges sont hâtives alors que le raisin n'est pas suffisamment mûr. On sépare le noir d'avec le blanc et le pressurage se fait dans des sacs, sans égrappage. Les vins de liqueur de Hongrie sont doués de qualités exceptionnelles qu'ils doivent aux lieux où on les récolte (1) et à la quantité de sucre qu'ils renferment, doublée par l'emploi des raisins secs qui servent à les fabriquer. Ils ont peu ou pas d'alcool, ce sont plutôt des sirops exquis, parfumés, extrêmement délicats que des vins. La Hongrie

(1) eL promontoire de Tokay : Hegyalja est de nature volcanique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produit en moyenne, 10,727 hectolitres de ces vins qu'on fabrique un peu partout dans le royaume et dans les proportions suivantes :

En Hongrie proprement dite	10,286 hect
En Croatie et Esclavonie	118
En Transylvanie	272
Dans les Confins militaires	50
	10,727

Les meilleurs vins de liqueur sont les Hegyalja-Tokay ; Ménes-Magyarat ; Rust, Saint-George, Sopron, Sumlo, etc.

Vins spiritueux. — Ce sont en grande partie des vins blancs de table. Les moûts avec lesquels on les fabrique renferment ordinairement 15 à 25 % de sucre, suivant la saison. Les vins blancs les plus estimés viennent de Magyarat, du comté de Veszprém, Badascon et d'autres dont la nomenclature est aussi longue que les produits sont excellents. Notons cependant le vin blanc sec de Somlo qui, bien fait, a une réputation méritée qu'il emprunte à notre Sauterne.

Vins à bouquet. — Ce sont les vins rouges : ils ont dans le pays une grande renommée comme excellents vins de table à cause de leur couleur, de leur goût élevé et de leur parfum ou bouquet. Les plus estimés, et le nombre en est grand, sont ceux de Komorom, des collines de Somlyò, Eger, Villany, Visouta, Baranya, Bude, etc. Les vins de la Transylvanie ont un bouquet particulier, comme ceux qui viennent des collines de Somlyò sont plus aromatiques. On fait aussi dans la Hongrie des vins qui, sous la dénomination de *vins acidulés*, ressemblent à nos vins verts de France Cette *qualité* dépend des lieux et des cépages et aussi des vendanges hâtives. Cependant de grands propriétaires et quelques vignerons mélangent ces vins à d'autres plus généreux pour en faire des qualités qui sont recherchées à cause de leur goût et de leur bouquet : tout comme en France.

Les vins les plus estimés de la Hongrie, blancs et rouges viennent de pays suivants : *Possony*, qui fournit le Resci et le Saint-George ; *Gyor*, dont tous les vins sont généreux et en partie aromatiques ; *Komaròm* et principalement son vin de Neszmély qui, par son bouquet et son arome agréable, rivalise avec les bons crus du Rhin ; *Baranya* fournit deux qualités remarquables : le Villanyi et le Szilvàzy au goût d'amandes amères qui appartient à tous les vins de la Hongrie méridionale. Les autres contrées par excellence sont les suivantes : Tolna, Fehér, Balatou, Vas, Fertò, Esztergom, Bude, Heves, Ung et les Bereg supérieur et inférieur qui se distinguent par la saveur, le bouquet, la chaleur et la générosité.

La contrée d'Arad produit des vins à peu près analogues au Tokay et au Malaga, on les désigne sous les noms de Ménes et de Magyarat. Il en est de même du Bereg inférieur dont certains vins de liqueur : les *Szamorodni*, *ungvàr* sont analogues au tokay, qu'on livre sous ce nom au commerce et qui proviennent eux-mêmes comme lui, du mélange de 2, 3, 4 ou 5 hottées (30 litres l'une) de marc de raisins secs avec un tonneau de mout. Tous ces vins portent la marque, le nom de la contrée d'où ils viennent et du propriétaire de la cuve où ils ont été fabriqués.

Manipulation des vins. — Dans l'Hegyalja de Tokay le moût recueilli dans des tonneaux est laissé dans le pressoir, au sein d'une température élevée qui facilite la fermentation toujours difficile et incomplète, à cause de la grande quantité de sucre que la liqueur renferme. Les tonneaux restent là une année

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et plus, temps pendant lequel les moûts sont soumis à des alternances de repos et de fermentation. Le vin d'Hegyalja est donc plutôt une liqueur qu'un vin comme nous l'avons dit. En Pozsony, le moût est mis en cave où il fermente dans des cuves largement ouvertes ou couvertes de nattes ; on soutire en février ou juin et le vin est abandonné jusqu'à la livraison. En Baranya, les pratiques de vinification sont excellentes, et plus encore dans la contrée de Tolna où le vin est tiré de suite après le gros bouillon.

Dans toute la contrée de Balatou et particulièrement à Csopak, les vins sont bien faits tant leur manipulation est bien entendue : vendange, préparation des moûts, cuvaisons au sein d'une température de 20°, soit à cuve ouverte ou libre avec ou sans marc ; tirage chaud, mise immédiate en cave, etc. On fait sur les rives de Balatou des vins rouges et blancs secs et des vins de liqueur : Tokay, Muscat, Lunel fins, délicats. Partout, en Transylvanie les moûts sont bien faits, mesurés et mis à fermenter en conséquence. Le vin est soutiré à trois fois la première année, deux fois les années suivantes jusqu'à livraison. On fait là aussi des vins de liqueur comme ceux de l'Hegyalja de Tokay, de la manière suivante : les raisins secs récoltés sur les ceps sont broyés, pétris et au magma qui en résulte, on ajoute une portion égale de vieux vin, puis on presse, on reprend le marc pour le délayer dans une nouvelle quantité de vin et on presse encore.

Les produits sont mis à part ; le premier donne un vin qui est livré au commerce sous le nom de Tokay; avec le second on fabrique un vin inférieur qui porte le nom de Màslas. Le district de *Szamos* a des vignobles qui servent à fabriquer des champagnes mousseux; celui de *Koloszvàr* est plus estimé. Tous les vins de cette contrée ont une réputation qu'ils doivent à l'action, à l'intelligence d'une société importante connue sous le titre de Société des caves de Transylvanie. Enfin dans beaucoup de localités, des sociétés de marchands se livrent à la manipulation des vins en vue de qualités qu'on semble rechercher particulièrement ; ils achètent des moûts, les mêlent et en font des vins de diverses sortes.

Caves. — On cite les caves de la Hongrie pour leur grandeur, la facilité des manipulations des vins, leurs nombreux couloirs, largement accessibles et leur basse température, condition essentielle à la conservation des vins. La plupart de ces caves sont précédées de larges et somptueux pressoirs. Dans l'Hegyalja de Tokay les caves ont des proportions gigantesques, à larges et faciles couloirs, taillés dans le calcaire friable et à voûtes supportées par des piliers de même nature, comme les belles caves de la Marne. La température de ces caves est très-basse, elle s'élève rarement au-dessus de 10°. A Eger (Erlau), comme à Bude, la température la plus élevée est de 6°. Les caves des comitats de Tolna et de Somogy sont creusées dans une argile dure ; leur nombre est considérable, et presque toutes sont précédées de pressoirs.

Valeur des vins de Hongrie. — Cette valeur est importante, on l'estime à 106 millions de francs. Mais ce chiffre est bâsé sur la valeur brute du vin chez le propriétaire et sur une moyenne de *production annuelle avouée* ou du rendement brut, tandis qu'il faut estimer les vins récoltés dans la Hongrie à 150 millions de francs, au moins. Le produit annuel des exportations s'élève à 35 ou 40 millions, pour une moyenne de 584,660 hectolitres environ. Mais il faut remarquer que les lieux où l'on exporte les vins de Hongrie sont très-limités puisqu'ils sont bornés à l'Autriche, à la Prusse, la Pologne, la Russie et l'Angleterre. Il en vient peu, trop peu en France.

Mais vienne une paix sinon définitive, du moins de longue durée et une connaissance, une appréciation plus approfondie des vins ordinaires de la Hongrie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et ces vins dont les vastes caves de *Miskalez*, de l'*Hegyalja de Tokay*; plus vastes encore d'*Erdohényе*, de *Kistornya*, de *Tétény*, de *Tolna*, de *Somogy;* si nombreuses d'*Eger*, de *Bude*, d'une foule d'autres localités, et toutes ces caves, au nombre de plus de 261,809, se videront des abondantes richesses qu'elles renferment précieusement pour aller accroître le bien-être des populations de l'Europe et d'ailleurs où souvent la pénurie se fait sentir; et lorsque, dans les bonnes années, la Hongrie, au lieu d'une production limitée à 5 millions d'hectolitres, ses vignobles en donnent plus de 10 millions d'hectolitres d'une valeur de près de 500 millions de francs, son action sera plus bienfaisante encore.

L'Exposition de 1867 comptait 53 représentants des vins de Hongrie. 300 exposants figuraient dans celle de 1878 avec plus de 860 échantillons de vins de choix : rouges, blancs, rosés, de liqueur et mousseux les plus renommés. On y voyait des échantillons des années 1811, 1834, 43, 46, 48 et de 1862 à 1866 et de toutes les régions : les Hegyalja Tokay secs et doux, les Szamorodni et autres; des vins blancs et des vins rouges de premier choix y étaient naturellement représentés, entre autres, par les producteurs et les sociétés d'Eger, de la Transylvanie, d'Esztergom et autres dont nous regrettons de ne pouvoir ici donner les noms.

Suisse. — On fait peu de vin en Suisse malgré le chiffre fabuleux que nous donne un document statistique. Il y a dans le pays quelques vignobles qui produisent de bons vins. Ceux de Cortaillod sont excellents ; les cépages qui les fournissent poussent sur un terrain calcaire qui leur donnent des qualités, et on les plante partout où l'on peut. Les vins rouges et blancs de Neufchâtel sont très-estimés. Dans le canton de Vaud, sur le littoral de Genève, on récolte de bons vins : le premier cru est Yvorn ; le second Lavaux et le troisième Lacote. Le canton du Valais possède deux vignobles qui ont une certaine célébrité; ils produisent les vins dits du Glacier ; celui de Genève à Bossey, puis Landcey, Cologny et le coteau de Genthod. Enfin, le canton de Zurich a un bon cru, celui de Neftenbach et un excellent vin rosé. Tous ces vins sont bien faits.

Espagne. — Ce que nous avons dit plus haut de la France au sujet des avantages que présente son territoire au point de vue de la culture en général, on peut l'appliquer à l'Espagne. Cependant cette contrée possède des qualités particulières : un beau ciel, un admirable climat, des productions d'une autre espèce : l'olivier, le grenadier, l'oranger et le citronnier, le palmier, etc., auxquels se joint la vigne; végétaux qui sont là dans leur région naturelle ; productions riches et variées, comme celles que recèlent les entrailles du territoire que la paix, le calme dans les esprits et, par suite, une vive impulsion vers l'agriculture et l'industrie ne peuvent que transformer et enrichir.

La superficie totale du territoire espagnol est de 50,703,600 hectares. 1,333,403 hectares seulement de cette superficie sont livrés à la culture de la vigne et on ne comptait en 1857, que 1,142,718 hectares destinés à produire du vin, et en ayant donné, cette année-là, 10,510,026 hectolitres d'une valeur de 285,885,000 francs. Les 190,685 hectares de vignes restant sont cultivés en raisins de table. L'Espagne produit des vins de toutes espèces : vins ordinaires, rouges et blancs ; vins de liqueur et vins cuits. Ses vins de liqueur sont très-anciennement connus pour leurs qualités exquises, leur parfum et leur générosité ; les plus estimés sont : le Xérès, le Malaga et le Rota. Ceux de Montilla, de Valdepenas, de Carignena, Peralta et Sitges, qui viennent après, sont moins connus quoique très-vantés, comme tant d'autres vins exceptionnels de liqueur et d'entremets que produit l'Espagne. On y fait aussi des vins mousseux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La vigne pousse avec vigueur sous le ciel d'Espagne ; elle est cultivée dans toutes les provinces, à des degrés différents, et cette culture prend chaque jour des proportions considérables. Cependant dans quelques provinces la vigne ne donne pas de bons résultats à cause des conditions climatériques qui ne lui sont pas favorables comme ailleurs. On n'y récolte alors que des vins sans valeur et ne se conservant pas, faute de principe alcoolique. On désigne dans le pays ces vins sous le nom de *chacolis*. Les localités d'où on retire les meilleurs vins, appartiennent à l'Andalousie ; car c'est cette province qui fournit le Xérès, le Malaga, le Montilla, le San-Lucar et celui d'El Puerto. D'autres vins très-estimés viennent des provinces de l'intérieur ; on cite, entre autres, ceux que l'on récolte dans les deux Castilles : le Toro, le Rueda, Seca et Nava del Rey ; d'autres encore : les vins de Villarubia, d'Ocana, d'Yepes, d'Arganda, de San-Martin et, enfin, le célèbre Valdepenas.

La Catalogne, l'Aragon et la Navarre produisent des vins rouges et blancs, secs et liquoreux de toutes les qualités ; mais les plus dignes d'être cités sont ceux d'El Campo de Carinena, de la province de Saragosse ; de Priorato, qu'on récolte dans la province de Tarragone ; de Lograno et de Rioja ; imitation des vins de Bordeaux que produit la province d'Alava. Enfin, les provinces de Valence, de Murcie, d'Alicante, de Caceres et de Badajoz fournissent, elles aussi, de riches et abondantes récoltes parmi lesquelles dominent les vins auxquels une de ces provinces a donné son nom : les vins d'Alicante. L'Espagne peut étendre grandement la culture de la vigne ; tout concourt sur son territoire à ce développement ; source de grands revenus, par la consommation intérieure et surtout par l'exportation.

Il y a 19 ans, en 1860, malgré le manque de débouchés, faute de voies de communications accessibles au roulage, l'Espagne exportait pour 323 millions de réaux (6,960,000 fr.) de vins. En 1864 ce chiffre s'élevait à 82 millions de réaux (18,664,000 fr.) ; aujourd'hui, grâce aux nombreuses lignes de chemin de fer qui s'étendent sur tout le territoire, les exportations en vins se sont élevées à une somme importante.

La France a bénéficié de cette exportation. Elle a reçu, en 1867, 48,000 hectolitres de vins ordinaires en futs qu'on emploie à combler son déficit et au coupage, et 28,000 bouteilles, plus 5,000 hectolitres de vins de liqueur en futs, et près de 4,000 bouteilles. Il résulte de ces importations, qui vont sans cesse en augmentant, des perfectionnements apportés dans la culture de la vigne, de l'introduction des machines et appareils destinés à manipuler les raisins et à confectionner le vin ; moyens et conditions à peu près inconnues jusque-là, qui donnent la preuve que l'Espagne est entrée principalement depuis 1867, dans la voie du progrès et que ce progrès se manifeste chaque jour davantage. Il est juste de faire connaître que les viticulteurs espagnols et principalement ceux de la province d'Alava, doivent à la députation de cette province les perfectionnements dont ils recueillent aujourd'hui les avantages. Elle leur a fourni, en effet, tous les éléments et les bons principes propres à les éclairer dans l'art de cultiver la vigne, d'en récolter les fruits et de fabriquer le vin d'après les bonnes méthodes employées dans le Médoc dont on cherche à imiter les produits.

Ces bonnes pratiques, introduites en 1862, ont eu nécessairement pour conséquence une augmentation de richesse par le fait d'importations considérables en Angleterre, en Amérique et en France où les vins d'Espagne ordinaires sont de plus en plus appréciés. L'Exposition de 1867 comptait 397 représentants des vins d'Espagne ; vins de toutes les qualités ; les plus précieux comme les plus ordinaires, avec des indications de prix. Ces mêmes vins figurent largement à l'exposition actuelle ; ils font grand honneur à l'Espagne, comme tous les pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duits naturels et manufacturés du pays que la commission espagnole a fait disposer d'une façon si remarquable dans le palais et le parc et si splendide dans son pavillon spécialement affecté aux produits du sol, où une grande partie des vins, des liqueurs et des huiles en bouteilles, ont servi à édifier des portiques de style arabe, à former des stalactites et des tapis sur une partie des murs, du plafond et du sol de ce pavillon, au grand ébahissement des nombreux visiteurs qui affluent là chaque jour, attirés par ce beau spécimen d'exposition.

Nous avons dit qu'en 1867 les vins d'Espagne étaient représentés par 397 cultivateurs; l'Exposition de 1878 en comptait 1,536; 1,139 de plus. Toutes les provinces d'Espagne ont leurs représentants. Celles qui en ont fourni le plus sont Albacete, 63; Barcelone, 46; Cuidad-Real, 134; Cordoba, 52; Huelva, 141; Huesca, 274; Lograno, 162; Tarragone, 789; les 30 autres exposants environ représentaient Las Baleares, Malaga, Alicante, Valencia, Gerona, etc. Quant au nombre de bouteilles, il était immense et les vins qu'elles renfermaient étaient de toutes les qualités, depuis le vin ordinaire jusqu'au plus exquis : Xérès, Malaga, Rota, Montilla, Valdepenas, Carignena, Peralta, Sitges, Alicante, Pedro Jimenez : vins de liqueurs doux, secs; ordinaires rouges et blancs : le Pajarete (paillet), Rancio sec et doux et une foule d'autres dont la nomenclature est infinie.

Disons qu'on ne saurait trop féliciter la Commission espagnole pour sa belle et bonne exposition de vins.

Portugal. — Le sol de cette contrée, placée dans les mêmes conditions climatériques que l'Espagne, doit produire de même; c'est en effet ce qui a lieu pour la vigne qui donne des vins célèbres : les Porto du Douro. Les autres espèces sont moins connues, ce sont les vins de Bairrada, de Madeira, le Muscatel et le Setubal : vins de liqueur parfumés, doux, secs et très-généreux.

Les vins rouges et blancs ordinaires sont peu ou pas connus, ils se consomment plus particulièrement dans le pays. Cependant il en est qui sont exportés en Angleterre, en France, au Brésil et dans les colonies portugaises. Nous citerons les vins de Collares, de Torres-Vedras, de Bucceslas, blancs; Larradio rouges; Termo rouges et blancs, et les bons vins blancs de Carcavello que l'Angleterre absorbe en grande partie. De même que l'Espagne et tous les pays où l'on cultive la vigne, le Portugal peut et doit doubler sa production par l'extension de cette culture.

Les principes de viticulture sont assez bien appliqués en Portugal et la vinification y est bien comprise; mais principalement pour les grands vins. Comme partout, son gouvernement encourage, par tous les moyens dont il dispose, cette culture intéressante au point de vue de la population ouvrière, et dont les avantages sont si grands pour ceux qui les pratiquent avec intelligence (1). On estime que la culture de la vigne s'étend sur une superficie de 204,000 hectares (2) rendant, en moyenne, 4 millions d'hectolitres de vin de toute nature qu'on répartit ainsi pour la période de 1874 à 1876 :

Consommation intérieure	2,800,000 hectol.
Exportation	564,000
Distillation et autres usages	536,000
TOTAL ÉGAL. . . .	4,000.000

(1) Avant 1834 toutes les cultures étaient frappées d'une dime de 10 %. La vigne également. Depuis cette époque, grâce à l'abolition de cette impôt, l'agriculture a fait de grands progrès.

(2) L'étendue du territoire portugais, partie continentale, est de 89625 kilomètres carrés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Disons de suite que le résultat des exportations, pour les années 1874, 75 et 76, a été, en moyenne, de 56,689,568 francs. La plus grande partie des vignes du Portugal sont plantées en vignes basses et la plus petite au pied des arbres d'où les branches s'élancent jusqu'au sommet. Les régions vinicoles du Portugal sont les suivantes : 1° Douro; 2° Traz-os-Montes; 3° Minho; 4° Beira-Alta; 6° Estramadure; 7° Alemtejo; et 8° Algarve. Dans le Douro, qui se divise en 3 régions, la vigne s'étend en lignes ou zones parallèles au fleuve qui donne son nom à la région. Les zones inférieures produisent le meilleur vin et les qualités vont en diminuant à mesure qu'on s'élève vers le haut des collines. On estime à 35,000 hectares les vignobles du Douro, et la moyenne du rendement en vins à 400,000 hectolitres. Il résulte de la situation des vignobles de cette région plusieurs qualités de vins.

La première et la plus précieuse n'excède pas 100,000 hectolitres. Ce sont des vins fins d'une grande renommée qui sont en partie absorbés par l'Angleterre. La deuxième qualité n'est pas bien définie, cela dépend des années. Elle est ou égale ou supérieure à la première. On la produit un peu partout excepté dans les zones supérieures et les plus élevées. Le Douro inférieur en produit beaucoup. La production annuelle est, en moyenne, de 150,000 hectolitres; ces vins sont souvent mélangés aux premiers et expédiés au Brésil. La troisième qualité est fournie par les vignobles les plus élevés, les plus éloignés du fleuve et de ses affluents. La récolte est évaluée à 150,000 hectolitres qui sont en partie consommés dans les localités environnantes et transformés en eau-de-vie destinée au vinage des vins de première et de 2e qualités. Enfin, il y a une quatrième qualité; produit de vins supérieurs fabriqués avec des raisins très-estimés : le Muscat, le Malvasia, le Bastardo, l'Alvarelhao, etc., localités auxquelles ces vins, tout de liqueur, empruntent leurs noms.

Le 2e région : Traz-os-Montes, produit 400,000 hectolitres de vin environ. Ces vins sont excellents; une partie est exportée en Espagne et l'autre livrée aux commerçants de Porto. On en détaille une partie sur place; l'eau-de-vie est livrée au Douro pour ses vins. Les vins de Traz-os-Montés sont clairs, légers, doux, aromatiques, ou aigrelets, et plus ou moins secs et généreux. Les vins blancs du district de Bragança sont estimés à cause de leur générosité. Cette région fournit une grande variété de vins.

Le Minho produit 600,000 hectolitres de vins particuliers. On les désigne par l'expression de *vins verts*. Ils proviennent des ceps qui croissent au pied des arbres, d'où le nom de pendu (vintros de enforcado) qu'on leur donne dans le pays. Les raisins sont cueillis avant maturité, et le vin qu'on en retire est âpre, acide, vert. C'est là, en général, sauf exceptions le caractère des vins du Minho. Le Brésil en reçoit une partie.

La région de Beira-Alta est très-accidentée et la culture de la vigne, comme la production du vin, se ressent de cette situation. Les vins rouges sont clairs, transparents, aromatiques et moyennement généreux; les plus estimés viennent du Dao, et ceux de la sous-région du Dao, qui réunit les meilleures conditions de culture, sont très-considérés. Cette région produit annuellement 150,000 hectolitres de vin. Les vins blancs sont doués de qualités particulières.

La 5e région, Beira-Baixa, produit 700,000 hectolitres d'une variété de vins qui prend sa source dans une foule de causes et de conditions qui résultent des lieux et de la situation des vignobles; de là des vins verts, d'excellents vins, comme les rouges et blancs de *Baiarrada*, des vins rouges, foncés, épais qu'on expédie au Brésil. Les vins préférés viennent de Cova da Beira et de Tortozendos Alpedrinho, Valle de Prazeres; ils sont légers, clairs, aromatiques et généreux quoique doux, moëlleux. L'Estramadure fournit beaucoup de vin; 1,050,000, hectolitres de qualités très-diverses, et qu'on exporte en partie en France. Nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne pouvons donner la nomenclature de ces vins ; elle est longue et riche. Il nous suffira d'indiquer les types principaux : Setubal, Lavradio au vin rouge célèbre ; Carcavellos blanc ; Torres-Vedras ; Cartaxo ; Macao blancs : Bucellas blancs ; Torres Novas : rouges et blancs, doux, sucrés, généreux, etc.

Alemtejo est une région dont la production est de 400,000 hectolitres. Ses vins laissent beaucoup à désirer ; cependant la viticulture fait là de grands progrès ; la manipulation des vins doit subir des transformations profondes. La dernière région, Algarve, ne produit que 100,000 hectolitres de vin, environ. Cette région, comme la précédente, a été ravagée par l'oïdium ; elles se régénèrent toutes deux aujourd'hui. L'Algarve est très-fertile en fruits et en raisins d'une grande réputation ; aussi on y fait de bons vins qui rivalisent avec les Malaga, Madère et Xérès ; mais la manipulation des raisins et des vins laisse encore beaucoup à désirer. Les qualités les plus estimées sont les suivantes : Tavira, Olhao, Portimao et Lagôa. Sur beaucoup de points on fait bien les vins : ceux de choix ; les méthodes sont bien entendues ; mais malheureusement dans beaucoup d'autres elles sont à réformer. Nous citerons en particulier, Cartaxo, comme pays de bonne et soigneuse culture et comme excellente méthode de fabrication.

Mais grâce à quelques notabilités scientifiques du Portugal, parmi lesquelles il faut citer MM. Julio Maximo d'Olivera Pimentel, vicomte de Villa Maior ; Joao Ignacio Ferreira Lapa ; Antonio Augusto d'Aguiar ; Joao d'Andrade Corvo, ancien ministre, les meilleures pratiques de viticulture et de vinification s'infiltrent peu à peu au sein des localités productives ; elles ont déjà donné lieu à de grands progrès, et tout fait croire à une transformation prochaine d'où sortira la richesse et le bien-être de cette belle contrée ; bien-être qui rejaillira naturellement sur beaucoup d'autres pays.

L'Exposition de 1878 comptait 478 exposants. Tous les types les plus remarquables des vins de Portugal y figuraient. Nous citerons en particulier : le Porto-Douro, représenté par de nombreux échantillons de la Compagnie des vignobles du Haut-Douro, de MM. Anderson, Antonio et C^ie^, du baron da Roeda, Croft et C^ie^, de Guedes, Graham et C^ie^, Niepoort et C^ie^, Silvae Cosens et autres. Les vins des crus de Villa Flor, Alfandega da Fé, Moncorvo et Macedo de Cavalleiros qui rivalisent avec le Porto ; puis les Madère, parmi lesquels on remarquait ceux des années de 1792, 1802, 1812, 1818, 1819, 1830, etc., jusqu'à 1876, qui étaient estimés à des prix élevés : depuis 40 francs la douzaine de bouteilles jusqu'à 1,044 francs. Des Porto de 3 fr. 50 la bouteille jusqu'à 20 francs ; des Carcavellos qui viennent après le Porto et le Madère ; le Camarate qui, vieux, ressemble au Porto ; le Setubal, vin de liqueur très-estimé ; une foule d'autres, et enfin, de nombreux échantillons de vins rouges et blancs ordinaires.

Puisque nous avons cité le vin de Madère, il nous paraît nécessaire de dire deux mots de cette île et de ses vignes. — L'île de Madère, possession portugaise, située sur la côte occidentale de l'Afrique, est une côte volcanique de près de 1,000 kilomètres carrés. Grâce à sa situation, la canne à sucre, l'oranger et le citronnier ainsi que la vigne, y viennent bien ; leurs produits sont excellents ; ceux de la vigne surtout dont l'introduction dans l'île date d'une époque fort éloignée ; on la fait remonter au XVII^e^ siècle, comme culture productive ; on compte les grandes époques de cette production : en 1813, 22,000 pipes exportées et vendues au prix de 1,500 francs l'une (1), depuis cette époque les prix se sont élevés à 2, 3, 4, 7,000 francs et au-delà.

(1) La pipe est de 438 à Madère.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les vendanges se font à Madère vers la fin d'août sur le versant méridional de l'île ; l'autre versant, le septentrional, qui produit un vin inférieur, est vendangé avant octobre. Les raisins sont foulés aux pieds sur la maie du pressoir, mis en tas et pressés ; les moûts recueillis dans des outres en peau de chèvre ou de mouton et portés à la ville. Les meilleurs viennent de Cama-de-Lobos, près de Funchal. Les outres sont vidées dans des futs où le moût reste jusque vers le milieu de novembre, temps pendant lequel il se clarifie par suite de la fermentation. On ajoute au moût soit avant, soit après la fermentation, selon sa qualité, 2 ou 3 % d'eau-de-vie ; puis les vins ainsi préparés, sont soumis, dans une étuve, pendant 2 à 6 mois au plus, à une chaleur qu'on règle suivant la nature et la qualité du vin qu'on veut obtenir.

Les étuves qu'on emploie aujourd'hui, sont en maçonnerie de pierre à deux étages et plusieurs compartiments, où des tuyaux apportent de l'air chaud provenant de calorifères établis dans le soubassement. La température ne s'élève pas au-delà de 40 à 50° centigrades. Après le temps d'étuve jugé nécessaire, on retire le vin pour y ajouter une nouvelle dose d'eau-de-vie, s'il en est besoin, et on laisse reposer jusqu'à l'époque de la livraison. A ce moment on clarifie à la colle après soutirage, si on le juge nécessaire. Les vins de l'île de Madère sont de plusieurs qualités ; on les connaît. On cite comme étant le premier, le *Malmsey*. Ce vin provient d'un vignoble particulier, dont le raisin n'est cueilli et pressuré qu'à demi desséché.

Viennent ensuite, suivant le goût, le *Tinta* qui, de rouge foncé à cause de la pellicule du raisin qu'on laisse fermenter avec le moût, passe à une teinte plus pâle en vieillissant, époque où il est préféré ; le *Sercial*, vin sec et généreux, d'un parfum extrêmement délicat, mais lorsqu'il est vieux ; le *Bual*, vin de raisins blancs, doux et parfumé. Et enfin le Bastardo, fait avec un raisin bâtard, ni rouge ni blanc, vin exquis à cause de son bouquet. Tous les vins de l'île de Madère acquièrent plus de qualité et de prix en vieillissant ; ce que les producteurs savent très-bien ! Le Portugal exporte beaucoup de vin ; le tableau suivant va nous en donner l'importance et la valeur :

ANNÉES	MADÈRE	PORTO	QUANTITÉS diverses	TOTAUX
	hectol.	hectol.	hectol.	hectol.
1874.	692.770	28.649.050	23.808.270	53.150.090
1875.	840.020	32.437.020	17.488.580	50.755.640
1876.	876,450	31.468.910	20.506.270	52.851.630
TOTAUX . . .	2.409.240	92.544.990	61.803.120	156.757.360
	d'une valeur de :			
1874.	2.187.366	38.888.033	10.274.105	51.349 404
1875.	2.374.832	50.256.138	9.222.483	61.853.443
1876.	2.451.438	43.295,861	11.171.888	56.932.187
TOTAUX . . .	7.023.526	132.440.032	30.671.476	170.125.034

Les pays où le Portugal exporte le plus de vins sont : l'Angleterre, pour les Madère et les Porto principalement, puis la Russie, le Brésil, l'Allemagne, les États-Unis, la France, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Italie. — En 1867, la statistique officielle n'était pas en mesure de donner la surface des terres livrées à la culture de la vigne à vin, par cette raison, que la vigne, en Italie, est cultivée dans beaucoup de localités du Midi, comme cela se fait sur quelques points de la France, à treille haute, c'est-à-dire en la faisant grimper sur des arbres à fruits ou sur de longues perches, au milieu et sur le bord des champs et des chemins, d'où, après s'être élevée à une grande hauteur, elle retombe en guirlandes, en festons puissants. Ce n'est que dans la haute et moyenne Italie qu'on s'adonne à la culture de la vigne basse.

La statistique actuelle du Ministre de l'Agriculture donne la superficie de cette culture qui s'élève à 1,870,109 hectares, produisant en moyenne, 27,136,534 hectolitres de vin. Comme la moyenne générale indiquée est de 14 hect. 15, on peut conclure qu'en 1867 la surface cultivée en vigne, en Italie, était à peu près la même que celle d'aujourd'hui. On estimait qu'en 1867 la vigne avait produit, dans toute l'Italie, 28,879,908 hectolitres de vin dont la valeur était représentée par le chiffre de 1,052,740,000 francs; aujourd'hui ce chiffre de 1,080,000 francs, pour 27,136,534 hectolitres de vin, résulte du nombre d'hectares de vignes que nous venons d'indiquer.

On sait combien la situation de l'Italie est favorable à la culture de la vigne et à la production du bon vin ; on doit s'étonner du peu d'extension que cette culture a pris depuis dix ans, malgré les encouragements et les enseignements donnés par un gouvernement aussi libéral, aussi progressif que celui qui domine heureusement aujourd'hui sur ce beau pays. Tout concourt, sur le territoire italien, au développement rapide de cette culture, non moins importante que celle des céréales et des prairies : cette dernière surtout, la plus remarquable du pays, par les enseignements, dignes des plus grands éloges, qu'elle donne aux autres contrées qui se livrent à l'arrosage des terres. On cite comme étant plus propice à ce genre de culture, en Piémont, les collines de l'Astigiano, du Montferrat et du haut Novarais ; celles du Canavese et de la vallée d'Aoste.

Dans la Lombardie, les terroirs de Bergame, de Brescia et de la Valtelline ; les coteaux Euganei, Berici et le Frioul, de la Vénétie, et enfin, les pentes de l'Apennin qui longent le Pô. Ces territoires sont situés dans l'Italie supérieure. L'Italie centrale possède deux zones de culture de la vigne : la première s'étend sur les rives de l'Arno, et la seconde occupe les vallées centrales et latérales de l'Apennin, de l'Ombrie et des Marches en se dirigeant vers Rome dont elle occupe les monticules environnants.

L'Italie inférieure possède de beaux et fructueux vignobles; ils s'étendent sur de nombreuses collines qui courent de Naples aux Abruzzes, et sur celles des Calabres. Les îles de l'Italie ont leurs vignes aussi ; elles rappellent au souvenir la réputation antique et fameuse de leurs vins : c'est la Sardaigne, avec ses vignobles d'Oristao et d'Alghero ; la Sicile avec ses crus de Syracuse et de Marsale ; viennent ensuite les îles d'Elbe, d'Ischia, de Capri et du Giglio moins renommées, quoique fournissant de bons vins.

Les vins les plus cités de la terre-ferme sont ceux que donnent d'abord, les vignobles étagés au pied du Vésuve et qui fournissent le *Lacryma-Christi*, vin de liqueur par excellence ; ceux du Pausilippe, d'entremets également. Les vins ordinaires du Piémont : le Barbèra, le Nebbiolo, le Barolo, le Gattinara, le Malvasia d'Asti, etc., parmi lesquels on estime des crus qui pourraient rivaliser avec les Muscat et les Malvoisie. Mais les vins les plus prisés sont ceux que produisent la Sicile et la Sardaigne.

La Sicile possède une étendue de 211,454 hectares de vignes sur une superficie totale de territoire égale à 29,249 kilomètres carrés. Elle est renommée pour ses vins de *Marsala*, de *Malvasia* et de *Moscati*, dignes rivaux du Xérès, que fournissent ses beaux vignobles de Marsara et de Castelvetrano, et ceux de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Syracuse, secs et doux. Les deux types les plus renommés de l'île sont les vins dits *Etna-Madère* et le *Syracuse*

La Sardaigne produit une grande quantité de vins qu'elle retire de 24,182 hectares de vignes sur une étendue territoriale de 24,250 kilomètres carrés. Le vin par excellence de cette île est le *Nasca*, à la couleur d'ambre, au parfum aussi doux que son goût. Ce vin est naturellement plein de générosité comme tous ceux que produisent ces îles volcaniques. La Sardaigne possède d'autres crus très-estimés : des vins de Malvoisie, d'Alicante ou qui rivalisent avec eux ; ce sont : le *Sire*, le *Sorco*, le *Moscato di Lipari*, le *Madera* de l'*Etna* et d'autres de l'importante collection des vins du Piémont, de la Toscane, riches en vins de liqueur; du Pausilippe; des îles d'Ischia et de Capri, des autres territoires dont, à notre grand regret, la nomenclature étant aussi longue que les bons vins qu'ils produisent, ne peut être donnée ici, à cause du peu d'espace qui nous est réservé.

On voit, par cette trop courte énumération des richesses viticoles de l'Italie, que ce beau pays est déjà bien doté, et qu'il peut l'être davantage encore par l'accroissement de cette fructueuse culture, accessible sur tous les points élevés de ce territoire privilégié, sur tous les versants, sur toutes les collines où il y a assez de terre pour que les ceps à fins cépages puissent prendre racine et se développer avec leurs beaux fruits d'or. Il est aussi là, des réformes à poursuivre incessamment : nous voulons parler de celles qui touchent à l'amélioration des cépages, de la culture et de la fabrication des vins quels qu'ils soient. Cependant, depuis 1867, il est à remarquer combien, grâce à la vive impulsion donnée par le Ministère de l'agriculture, les mauvaises pratiques, qui règnent en Italie, soit dans la manière de cultiver la vigne, soit dans les opérations de la vendange et de la manipulation des vins, se sont nécesairement modifiées.

Le Ministère s'est attaché à démontrer le fâcheux effet des vendanges prématurées et des cuvaisons prolongées qui n'ont d'autre résultat que de produire des vins détestables ; de même que l'emploi des futailles malsaines, dans lesquelles les vins s'altèrent promptement et contractent tous les défauts inhérents à ces mauvaises manipulations, et font que, en fin de compte, les vins restent à la charge des producteurs mal éclairés. On fait bien mieux aujourd'hui les vins d'Italie, et ce progrès s'accentue tous les jours.

Le nombre des représentants des vins de l'Italie et des îles était de 158, et celui des crus est considérable ; on comptait naturellement parmi eux les vins renommés de la Sardaigne et de la Sicile : le Moscata, le Malvasia, Syracuse et Zucco rose et blanc. Ce qui caractérisait particulièrement l'exposition italienne, c'est que chaque échantillon (407), était accompagné de son analyse.

L'Italie exporte beaucoup de vins, soit en futs, soit en bouteilles. De 1861 à 1874, il a été exporté en France une moyenne de 50,000 hectolitres, et en Angleterre, 100,000 hectolitres. De 1871 à 1876, la France a reçu en moyenne, 439,374 bouteilles; l'Angleterre 26,444; l'Égypte 57,908 ; l'Amérique méridionale, 813,144; l'Australie 46,220; etc. Il nous a paru intéressant d'ajouter aux renseignements qui précèdent le tableau suivant que nous avons composé à l'aide des documents statistiques du Ministère de l'agriculture de l'Italie. Il donne la superficie de culture en vigne dans chaque province et la production en vin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROVINCES	SUPERFICIE cultivée en vignes	PRODUCTION en vin
	hectares	hectolitres.
Piémont	117.302	2.706.196
Lombardie	140.786	1.895.302
Vénétie	242.987	2.604.949
Ligurie	44.326	598.340
Emilie	168.462	1.999.161
Marche et Ombrie	145.368	1.917.346
Toscane	219.332	2.988.346
Lazio	43.996	835.924
Méridionale adriatique	267.355	3.534.476
— Méditerranée	244.455	3.668.304
Sicile	211.454	4.246.363
Sardaigne	24.186	450.827
	1.870.109	27.136.827

Ce qui fait 14,15 hectolitres en moyenne, par hectare.

La Grèce. — Cette belle contrée dont la superficie territoriale est de 50,211 kilomètres carrés, n'avait, alors qu'elle était sous la dépendance de la Turquie, que 2,500 hectares de vignes. Pendant la guerre qu'elle livrait pour recouvrer son indépendance, cette culture s'étendait sur 75,000 stremmes (750,000 hectares). Depuis cette mémorable époque, elle s'est développée considérablement, et ce développement s'accentue rapidement chaque année.

En 1860, la Grèce possédait 645,560 stremmes de vignes (6,455,600 hectares), dont 492,502 stremmes (4,925,020 hectares) de vignes à vin et 153,088 stremmes (1,530,880 hectares) de vignes destinées à la culture spéciale du raisin de Corinthe. Aujourd'hui la Grèce compte 1,029,235 stremmes (10,292,350 hectares) de vignes qui se répartissent ainsi : 737,859 stremmes (7,378,590 hectares) produisant du vin ; 291,376 stemmes (2,913,760 hectares) dont on récolte exclusivement le raisin dit de Corinthe. Ces deux genres de culture ont donné, en 1875, le revenu suivant : Les vignes à vin, 19,500,000 drachmes (17,160,000 francs), et celles à raisin de Corinthe, 37,000,000 de drachmes (32,500,000 fr.).

Disons de suite que la Grèce a exporté dans la même année, 4,519,200 oques (5,784,576 hectolitres) de vins, représentant une valeur de 1,200,000 drachmes (21,600,000 francs) ; et pour plus de 32 millions de francs en raisin de Corinthe. Et cela, grâce à l'indépendance du pays!

Les vins de la Grèce avaient dans l'antiquité une grande renommée ; on vantait ses vins de liqueur, les seuls exportés. Ils étaient faits avec des raisins rouges qu'on exposait au soleil pendant huit jours, avant d'en retirer le jus, auquel on ajoutait celui d'un raisin blanc doué de propriétés particulières et exquises. Ces vins se font encore de même aujourd'hui, et nous savons combien ils ont de valeur. Nous avons vu que les Hegyalja-Tokay et plusieurs autres vins de liqueur se fabriquent ainsi.

Dans toutes les localités de la Grèce, on fait de bons vins : à Athènes, à Phalère, Adipsos ; partout. Les vins secs de Corinthe ont des qualités spéciales qu'ils tiennent de leur arôme, de leur bouquet. L'île de Thira en produit aussi, et ils sont considérés comme étant supérieurs à ceux de toute la Grèce. Les 4/5es des vins de cette île sont acidulés et secs; l'autre 5e se compose de vins doux, rouges et blancs, connus sous le nom de *Vino Santo*. Les plus doux proviennent de raisins exposés au soleil, et tous les vins de cette espèce sont fabriqués ainsi dans l'île de Thira.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous signalerons parmi ces vins, ceux d'Ascania et une qualité extrême à laquelle on donne le nom d'*Amour*.

L'exposition des vins de Grèce était très-remarquable; on y voyait figurer toutes les qualités les plus renommées. Cette exposition était particulière aussi, en ce sens, qu'elle donnait la preuve, de la part des viticulteurs du pays, d'un progrès marqué et incessant, d'une amélioration qui porte sur tout: cépages, vendange et manipulation des vins.

Turquie. — La situation de cette contrée, le sol, son climat, tout concourt à la culture de la vigne et à la production de vins qui pourraient rivaliser avec ceux de la Grèce et de l'Italie. Malheureusement tout, chez elle aussi, s'oppose au progrès agricole et industriel et à l'emploi de ses immenses ressources. La Turquie, en dehors de la terre ferme, sur laquelle s'étend une grande surface cultivée en vignes, possédait l'île de Chypre, si renommée par le vin auquel elle a donné son nom : vin blanc de liqueur, d'une délicatesse extrême, comme celui de Chiraz, doux, parfumé et doué d'une grande finesse; mais dont la récolte, limitée à un très-petit nombre d'hectolitres, permet à peine aux riches de l'Europe d'en apprécier les qualités.

Il y beaucoup de vignobles en Turquie, nous n'en connaissons pas l'étendue. Un document statistique, que nous avons sous les yeux, estime que cette contrée, avec les principautés danubiennes, produisent ensemble 6 milllons d'hectolitres de vin. C'est une erreur. Nous en trouverons la preuve dans les pages suivantes. La Turquie, d'ailleurs, est actuellement dans des conditions qui ne lui permettent ni de bien cultiver la vigne, ni de produire du vin : ce que nous regrettons au point de vue alimentaire seulement.

Roumanie. — Cette contrée, sur 12,120,425 hectares de territoire (?), en consacre 102,003 hect. à la culture de la vigne. En 1867, elle était de 96,000 hectares. On voit donc que cette culture progresse là aussi chaque année.

Les meilleurs vignobles de la Roumanie s'étendent sur les collines des Carpathes ; ils produisent d'assez bons vins ; tandis que les vignes de la plaine donnent des vins durs, âcres et de mauvaise conservation, parce qu'ils sont mal faits. La production annuelle, en vins de la Roumanie est, en moyenne, de 840, à 980,000 hectolitres. Dans la période comprise entre 1862 et 1870, cette production s'est élevée au plus bas, à 534,874 et à 1,820,512 hectolitres.

On récolte dans le pays des vins blancs, rouges et de liqueur ; ces derniers sont très-estimés. Les vins blancs ont beaucoup plus de valeur que les rouges et sont plus abondants ; ils sont aussi plus capiteux. Les vignobles ou crus de Dragachani, de Cotnar, de Deala-Mare et d'Odobechti qui produisent des vins blancs sont particulièrement préférés. Une partie est exportée. Il y a là aussi de grandes réformes à introduire.

En Roumanie on consomme une boisson fermentée à peu près analogue à la Chicha du Pérou, avec cette différence qu'on la fabrique avec la farine de Millet. Cette boisson, légèrement acidule, est très-rafraîchissante.

Russie. — Les principales localités de ce vaste empire de 20,400,000 kilomètres carrés (?) où l'on cultive la vigne sont : la Bessarabie, quelques districts et localités des gouvernements de Poltawa et de Kherson, sur la côte méridionale de la Crimée et du cours inférieur du Don, Astrakhan, dans le gouvernement de Stavropol et dans toute la Transcaucasie. Cependant sur ces divers points, excepté la Crimée, la culture de la vigne souffre parfois de l'inconstance du climat, et l'on voit souvent la production du vin subir de grandes fluctuations ; ainsi, sur les bords du Don le produit en vin monte à 30,000 hectolitres, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

retomber à 7 ou 8,400 hectolitres; il en est de même à Astrakhan où la moyenne des récoltes, pendant une période de 10 années, a été de 4,800 hectolitres pour retomber depuis (1855) à la moitié de ce produit.

Le tableau suivant va faire connaître les différents gouvernements où l'on cultive la vigne et la somme de produit qu'elle donne.

	Hectolitres.	Valeur.
Astrakhan	1.800	80.000f
Pays du Don	18.000	3.000.000
Stravropol (Kisliar, Mosdok et province du Kouban)	396.000	8.000.000
Transcaucasie	1.008.000	20.000.008
Crimée	144.000	6.000.000
Kerson	18.000	480.000
Bessarabie	396.000	8.800.000
Podolie, Kieff, etc.	2.400	100.000
TOTAL	1.984.200	46.460.000

La Crimée est la partie de la Russie où l'on cultive le mieux la vigne et où ses produits sont le plus estimés, par suite des conditions exceptionnelles du sol et du climat. On a planté là les fins cépages de la Bourgogne, de la Champagne, du Rhin, de l'Espagne, de la Hongrie, en vue d'obtenir des vins similaires de ces pays ou à peu près : Muscat, Madère, Tokay, Rissling, Sauterne, Bourgogne, Lunel et Champagne mousseux. La Bessarabie marche sur les traces de la Crimée. Ses produits, en vins rouges surtout, bonifiés, s'exportent loin de la contrée. Les vins de la Transcaucasie sont consommés dans le pays; cependant, grâce aux nouvelles voies de communication, ils commencent à être exportés au loin.

Kisliar, du gouvernement de Stravropol, exporte ses produits sur tous les points de l'empire et principalement à Nijni-Novgorod, à cause de la grande foire qui se tient dans cette localité, chaque année. Les vins du Don ont une certaine réputation. Quelques crus sont très-estimés, et on cite les vins mousseux de Tzimliansk. Des essais ont été faits sur d'autres points du territoire russe : en Podolie, à Kieff, à Poltava et ailleurs; la vigne y pousse; mais lentement, sans avantages marqués; tandis que sur les autres points que nous venons d'indiquer tout semble progresser, la culture, comme les principes de fabrication, et principalement en Crimée.

La guerre a été fatale à l'exposition des produits russes. Quoique très-remarquable, bien des choses y faisaient défaut : les produits du sol, de ses mines, de sa métallurgie qui sont, pour la Russie, d'une si haute importance : les vins y manquaient aussi, et les rares spécimens qu'on y voyait provenaient de la Tauride, de la Crimée et du Caucase.

Perse. — Nous avons cité plus haut le vin de Schiraz; c'est un produit de la Perse, par excellence. La Perse est relativement bien cultivée, l'irrigation y est appliquée avec ardeur et intelligence; elle possède de nombreux vignobles, bien situés, productifs et fournissant beaucoup de vin. Mais on le sait, le vin en Perse est boisson défendue; de là le peu d'extension donnée à la culture de la vigne et à la production du vin : deux conditions facilement réalisables dans la plus grande partie du territoire persan. Cependant on y fabrique du vin, celui de Schiraz, produit des vignes qui entourent la ville de ce nom.

Voici comment on prépare ce vin de liqueur fameux, d'après des indications qui nous ont été données récemment par un des membres de la commission

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

persanne, qui est du pays. Les raisins proviennent du territoire de Schiraz; ils sont rouges et d'une espèce particulière. On les cueille au-delà de leur maturité; puis on les foule aux pieds, dans des auges en maçonnerie de briques bien étanche à l'intérieur. Le jus s'écoule, au fur et à mesure du foulage, dans un récipient en terre cuite, par une ouverture pratiquée sur une des faces latérales de l'auge, et à l'aide d'un conduit en poterie. Le moût est recueilli dans des jarres de terre cuite d'une capacité de 3 à 400 kilogrammes, où il fermente. On facilite cette opération en mélant au moût, dans les jarres, plusieurs poignées de rafles prises au résidu du foulage.

Quelques propriétaires pressent le raisin dans des toiles. Lorsque la fermentation est terminée, le vin débarrassé des impuretés qui montent à la surface, on ferme hermétiquement les jarres et le tout est conservé suivant un temps plus ou moins long, dans le lieu où les jarres ont été disposées. Le vin de Schiraz est expédié ou mis dans des flacons plats, de forme pyriforme, en verre ordinaire vert, d'un demi-litre de capacité environ. On voyait figurer quelques échantillons de vin de Schiraz parmi les produits qui étaient exposés par la Perse, en 1878, et au prix de 10 fr. l'un.

États-Unis. — L'immensité du territoire des États-Unis (1), la fécondité du sol et ses variétés infinies, comme ses altitudes et la diversité de climats tout concourt à de nombreux et puissants genres de culture parmi lesquels s'étendent les plus importantes et les plus fructueuses : les céréales et la vigne. Les céréales occupent sur divers points des États-Unis de vastes espaces; la culture de la vigne tend aussi vers une progression qui va toujours croissant, dans tous les lieux où il est préférable et possible de la planter. Les États où l'on cultive plus particulièrement la vigne sont les suivants, avec l'estimation de la récolte moyenne en vin : New-York, 32,000 hect.; New-Jersey, 40,000 hect.; Ohio, 32,000 hect.; Michigan, 8,000 hect.; Wisconsin, 2,000 hect.; Missouri, 6,000 hect.; Virginie, 6,000 hect.; North Caroline, 2,000 hect.; West Virginia, 800 hect.; South Caroline, 800 hect.; Louisiane 4,000 hect.; Texas, 2,800 hect.; New-Mexico, (?) hect.; Californie; 200,000 hect.; Indiana, 2,000 hect.; Kentuky, 4,800 hect., etc., etc.

Cette production subit des fluctuations souvent considérables. On le comprend d'après ce qui se passe en France et dans toutes les contrées où l'on fait du vin. On cultive principalement les vignes françaises dans le Texas et en Californie; partout ailleurs ce sont les cépages naturels qui fournissent des vins doués de qualités, de gouts et de bouquets qui leur sont propres. Quant à la couleur, elle varie suivant les espèces de raisins employées et les terroirs sur lesquels ils ont été cultivés. Il est des cépages qui donnent aux vins un gout aromatique auquel il faut s'habituer, comme à nos vins du midi. Les vins des États-Unis sont rouges, roses, blancs et mousseux. On y fait quelques vins de liqueur. Les vins mousseux viennent des environs de New-York.

L'étendue de la culture de la vigne n'est nullement en rapport avec celle du territoire cultivé et susceptible de l'être. La production du vin est tout à fait hors de proportion avec la population; nos exportations en vins et en eau-de-vie en sont la preuve. Mais nous connaissons quelles sont les ressources de ce vaste territoire; nous savons avec quelle énergie, quelle persistance la nation Américaine travaille, tout ce que nous avons eu sous les yeux dans cette admirable Exposition de 1878 nous prouve qu'elle saura donner à la culture de la vigne, en vue d'une grande quantité de bons vins, toute l'extension dont elle est susceptible d'acquérir dans les lieux où on peut la cultiver.

(1) Le territoire des États-Unis est de 10,330,000 kilomètres carrés. Les terres cultivées = 763,230 kilomètres carrés et la vigne y est comprise pour 83,000 environ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les études qu'on a déjà faites aux États-Unis, études qui émanent d'hommes distingués; celles qu'on poursuit chaque année sur la qualité des cépages cultivés, sur leur rendement, la valeur des moûts, leur densité, la quantité de sucre et autres principes qu'ils renferment ainsi que ceux contenus dans l'enveloppe des grains; les meilleurs procédés de culture et de vinification adoptés en France et autres lieux, tout nous dit quelle importance le gouvernement des États-Unis attache à ce sujet (1).

On a beaucoup discuté dans ces dernières années, en France, sur la valeur des vignes américaines : on leur a trouvé des qualités et des défauts, et on a pensé que nous n'avions rien à prendre aux Américains, attendu que nos plants valent les leurs, que leurs vins sont de même. A ces considérations spécieuses, nous répondons que l'Amérique produit des vins qui lui sont propres, comme nous notre Bourgogne, notre Bordelais; que tout le littoral de la Méditerranée fournit à la consommation des vins qui sont particuliers à chacune de ses régions; qu'un choix rigoureux et intelligent des cépages *natifs*, l'introduction de plants étrangers, de bonnes méthodes de culture, de vrais principes de vinification qu'on n'applique pas partout en France, même dans les lieux les plus famés, fera des États-Unis un centre de production important pour nous; que nous saurons très-bien nous accommoder de ses vins, quel que soit le goût, le bouquet ou l'arome qu'ils présentent au palais, et que nous n'aurons besoin pour les boire que de les laisser vieillir, sans les soumettre à des moyens que tout réprouve, dans le but de leur faire perdre des goûts auxquels nous sommes aussi étrangers que de la plupart des vins du midi de la France.

Brésil. — La vigne n'est pas cultivée au point de vue de la production du vin au Brésil. Il nous semble cependant qu'elle pourrait trouver une large place sur bien des points de ce vaste territoire, que Humbold évalue à 2,311,974 milles carrés de 60 au degré. Le Brésil est donc tributaire des pays vignobles pour les vins qu'on y boit en quantité. Les provinces de Rio-de-Janeiro et de Saint-Paul, par exception, produisent un peu de vin de raisin, et même une imitation de champagne. Les boissons fermentées en usage dans la contrée sont extraites de fruits, de grains et de végétaux : l'orange, l'ananas, les fruits du *Caju*, du *Murici* de *Muriti* et d'*Assahi* (palmiers), du *genipapo*; l'orge et la canne à sucre en fournissent également.

Le vin de Caju, fruit du *lantana camara*, province de Para, s'obtient ainsi : Le suc obtenu par pression des fruits de cet arbre est soumis à la fermentation pendant huit à dix jours, suivant l'état de la température, dans des vases en bois ou en terre. Le liquide est ensuite soutiré dans des barils ou pipes, et on y mêle, en proportion définie, de l'alcool à 33 degrés retiré du même vin ou de l'eau-de-vie de canne à sucre et du sirop, ou du sucre raffiné. Deux mois après, le liquide est tiré dans d'autres vases, et on y ajoute une nouvelle quantité d'alcool ou d'eau-de-vie. Même opération à l'expiration de deux autres mois, après quoi on clarifie à la colle de poisson dissoute dans du vin de Caju; on laisse reposer trois mois encore, puis on clarifie au blanc d'œuf pour mettre en bouteille au bout de 30 jours de repos (2).

(1) Dès 1859 paraissent dans les rapports imprimés en 1868, les remarquables travaux de H. C. Williams, de Jefferson, sur les raisins de l'Arkansas et du Texas; de Charles Jackson, sur les proportions de sucre que renferment les raisins natifs de l'Amérique; de T. Antisett, Weber et autres, sur tous les sujets qui se rapportent à la valeur des raisins, des divers états où la culture de la vigne se développe, et il en est ainsi chaque année.

(2) D'autres fabricants de vin de Caju se bornent à laisser fermenter le jus du fruit auquel ils ajoutent du sucre. Lorsque la fermentation est achevée, ils mêlent au liquide une petite quantité d'eau-de-vie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les fruits du Mirici donnent un suc semblable à celui de la groseille ; on se borne à les soumettre à la fermentation pour en faire du vin. Les fruits du Miriti (Mauritia vinifera) sont pulpeux. Ils fournissent une boisson sucrée dont on fait usage à l'état frais ; fermentée, elle procure un vin très-estimé des naturels. Quant aux fruits de l'Assahi (euterpe oleracea), ils donnent une boisson oléagineuse, savoureuse et nutritive, comme celle qu'on retire du *bacaba*, autre palmier. On fabrique encore au Brésil des vins de Kachou, extraits du fruit de l'arbre qui porte ce nom, d'ananas et d'oranges.

Colonies françaises. — Nos colonies ne produisent pas de vin provenant du raisin. Cependant la vigne pourrait trouver sa place au milieu des splendides cultures de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Guyane, pour en obtenir des vins de liqueur. On y fabrique des boissons fermentées d'une origine particulière qui ne peuvent nullement suppléer au vin ; les fruits et les sucs des végétaux, sève dont on les retire n'étant pas assez abondants. Ce sont les sucs d'oranges, d'ananas, de goyaves, de pommes d'acajou et la sève de palmiers qui servent à préparer ces boissons. Il semble que la pomme d'acajou soit destinée, dans la Guyane, à fournir des produits vineux assez importants.

L'espèce d'acajou qui donne ces fruits croît dans les Guyanes avec une vigueur telle qu'on peut facilement faire deux abondantes récoltes par an. Des fruits de cet arbre on retire une grande quantité de jus, qui, fermenté, produit un vin au goût d'alicante, après l'avoir chauffé, pour en coaguler l'albumine sans doute, puis soumis à la fermentation. Certaines espèces de palmiers, dont on recueille la sève sucrée par incision, procurent aux indigènes une boisson agréable à l'état frais, et généreuse lorsqu'elle a subi la fermentation vineuse.

Dans la Cochinchine, on fabrique le vin de riz, produit de la fermentation du grain réduit en farine et délayé dans l'eau, comme cela se pratique au Mexique, au Pérou ou autres lieux à l'aide du maïs.

Boissons fermentées particulières. — On voyait dans l'exposition espagnole des boissons retirées d'autres fruits que le raisin et des végétaux : ce sont des vins d'ananas et d'oranges. La fabrication en est simple, puisqu'il suffit de presser le fruit et d'en laisser fermenter le jus, après avoir toutefois enlevé l'écorce de l'orange : le vin d'ananas est très-parfumé. Dans l'une des colonies espagnoles : Fernando-Po, on retire d'une espèce de palmier le *rafia-vinifira*, un suc sucré de la sève, en pratiquant des incisions au pied de l'arbre. Ce suc fermenté fournit une boisson vineuse très-agréable, mais qui s'aigrit vite ; les indigènes lui donnent le nom de *Topé*.

Mexique. — Les indigènes méxicains ont aussi plusieurs boissons fermentées spéciales. La première et la plus usitée s'obtient avec le suc de la canne à sucre violette (saccharum violaceum) ; c'est leur *aguardiente* : eau ardente. Les autres sont le *tepache*, produit de la fermentation de la *penela*, petit pain de sucre dissous dans une quantité suffisante d'eau, où l'on a délayé un peu de son. Lorsque le liquide entre en fermentation, on le passe au travers d'un tamis de crin, et on le consomme. Le *tepache* simple résulte de la fermentation du jus de canne. Le *tepache de Tumbiriche* est une boisson fabriquée avec le fruit rouge du *Bromelia Pinguis*. On écrase le fruit, et on le met dans l'eau avec du sucre. La fermentation fait de ce mélange une boisson forte très-estimée. Une autre boisson, le *Pozole*, est le produit de la fermentation du maïs grillé, réduit en poudre et délayé dans l'eau. Enfin la *chicha* est une boisson très en usage au Méxique, on l'obtient ainsi : dans de l'eau d'orge, on coupe des tranches d'ananas et on délaye de la pâte de maïs ; après 4 jours de fermentation, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ajoute sucre, canelle et girofles en proportion suffisante et selon le goût du pays. La fermentation terminée, on passe, et on consomme.

Dans l'Orient, on fait usage d'une boisson rafraîchissante avec la farine de millet, très en usage dans les provinces slaves, à Constantinople et autres villes de la Turquie.

Colonies anglaises. Le Cap de Bonne-Espérance. — Cette colonie ne produit qu'une seule qualité de vin ayant une grande renommée : le vin de Constance, une merveille connue seulement des riches gourmets qui peuvent en boire. Les autres qualités sont inconnues, et elles le méritent bien. Le vin de Constance est le produit de vignes de choix qui poussent dans un sol pierreux, volcanique. On en récolte si peu (mille hectolitres au plus dans les bonnes années) que ce vin coûte très-cher.

La plantation de la vigne au cap de Bonne-Espérance (1) remonte à Van Riebeek, le premier gouverneur envoyé par la compagnie hollandaise des Indes Orientales, en 1652. Cette culture reçut une grande impulsion par le fait des protestants français, réfugiés en 1685, et il fut constaté que la colonie possédait en 1710, non moins de 2,739,300 plants, dont on attendait une récolte des 1190 leggers, bien que l'année fut mauvaise. La compagnie expédiait alors ses vins à Java et jusqu'en Europe. L'Angleterre, qui possède la colonie du Cap depuis 1794, sauf une courte interruption, de 1803 à 1806, encouragea d'abord, par des primes et d'autres moyens, la plantation des vignes, dont les produits, grâce à des droits différentiels, vinrent faire concurrence en Angleterre aux vins du continent européen. Dans la suite cette protection s'affaiblit, et le traité commercial de janvier 1860 avec la France porta un coup mortel au commerce des vins ordinaires du Cap, qui ne pourraient affronter sans dommage les chaleurs torrides de la traversée, si leur force alcoolique n'était de 33 degrés F° (0°56 centi.); or, au terme du traité, il est dû, lorsque le degré de 26° F° (3°33) est dépassé, un supplément de droits qui rend l'exportation de ces vins impossible. Aussi ce commerce est tombé de 1000 gallons (2), évalués à 153,000 liv. ster.; en 1859, à 60,000 gallons, valant 13,730 livres en 1876. Des falsifications éhontées ont d'ailleurs fait perdre aux vins ordinaires du Cap la réputation qu'ils avaient acquise en Angleterre.

Une seule classe de vins continue à jouir de l'estime des connaisseurs et a été demandée malgré l'élévation des taxes : ce sont les fameux *vins de Constance*, les *Paarl Pontacs*, *Hocks*, *Drakenstein*, *Lachryma-Christi*; les *Worcester* et *Montagu-Sherries*, tous vins supérieurs équivalent aux meilleurs crus analogues des autres pays lorsqu'ils sont purs et de 1er choix.

Le fameux vignoble de Constance a une histoire qui remonte à l'an 1685. C'est l'époque où le gouverneur du cap, Simon Van der Stell, fit comparer analytiquement le sol de ce domaine aux terrains des meilleurs vignobles de France et du Rhin, et constater sa supériorité sur les autres terrains du cap. Les premiers plants furent le muscat bleu que l'on appelait raisin de Catalogne, et le vin qu'il produisit obtint bientôt une grande réputation à l'étranger. Cette propriété : le Grand Constance, appartient actuellement à Sir H. Cloete.

Les entourages du Grand Constance donnent également d'excellents produits, et, entre autres, le domaine contigu planté par Sébastian Van Reenen, aussi connu des touristes que le premier. Les fameux vins de Constance et autres produits analogues de la colonie du cap sont fabriqués avec les plus grands soins : les raisins cueillis au-delà de leur maturité bien choisis. Quant

(1) Extrait de *The Cap and South Africa*, par John Noble, 1878.
(2) Le gallon égale 4 liv. 54.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux procédés de vinification, ils sont les mêmes que ceux qu'on emploie un peu partout pour obtenir les vins de liqueur secs et doux. On a vu plus haut que les vins du Cap sont vinés ; l'Exposition de 1878 renfermait ces vins par excellence.

1° *Australie.* — Cette contrée, dont la superficie est évaluée à près des trois quarts de celle de l'Europe, depuis 89 ans, époque à laquelle les Anglais y conduisaient leurs premiers convicts, a pris un tel développement qu'elle est un sujet d'étonnement pour ceux qui en étudient l'histoire. Villes populeuses; immenses surfaces cultivées en froment, en avoine; pâturages sur lesquels on compte des millions de bêtes à laine et des centaines de mille têtes de bétail et de chevaux : tel est le fruit de la persévérance, de l'esprit colonisateur et d'un régime absolu de liberté. La vigne, seule, n'a pas suivi cette saisissante progression ; elle a fait là, relativement, peu de progrès.

2 *Nouvelle-Galles du Sud.* — C'est la première colonie fondée en Australie par l'Angleterre. Sur une superficie territoriale de 520,514 kilomètres carrés (l'Australie a une étendue de territoire estimée à 4,827,960 kilomètres carrés), elle comptait, en 1865, 740 hectares de vigne ayant donné 7,330 hectolitres de vin. Aujourd'hui, cette culture a plus que triplé ainsi que son rendement en vin. Dans tous les districts de cette colonie, la vigne prospère avec vigueur, et il arrivera un moment où elle sera d'un revenu considérable pour le pays

Les districts de Murray et de Clarence sont principalement destinés à produire de bons vins, riches en alcool, rivalisant avec les produits du Portugal et du cap de Bonne-Espérance : les vins de Porto et de Constance. Les collines qui bordent les rivières du Nord : le Hunter et autres donnent des vins légers, secs et doués de qualités qui en font des similaires de nos vins de Sauterne, de Bordeaux et de Bourgogne. La vive impulsion qu'on donne à la culture de la vigne et les perfectionnements qu'on introduit dans les colonies australiennes, dans la manipulation des vins feront, un jour prochain, que ce produit sera pour elles un article d'exportation très-important.

3° *Australie sud.* — La culture de la vigne paraît faire plus de progrès dans cette colonie. En 1863 elle était de 2,312 hectares, rendant en vin 27,547 hectolitres. L'année suivante, elle s'élevait à 6,364 hectares ayant donné 81,282 hectolitres de vin. Aujourd'hui, la culture de la vigne dans l'Australie-Sud occupe une superficie considérable, et fournit à la colonie des vins déjà fort remarquables par leur diversité et leurs qualités.

4° *Australie ouest.* — Cette colonie avait peu de vignes en 1865; elle n'en cultivait que 254 hectares; aujourd'hui cette surface s'étend sur une surface de plus de 1,000 hectares produisant plusieurs sortes de vins très-estimés, et dont l'ensemble s'élève à près de 15,000 hectolitres.

5° *Victoria.* — En 1866, la culture de la vigne occupait dans cette colonie 1,489 hectares : on l'estime au double aujourd'hui. Les vins de ses vignobles sont excellents, bien faits. Ils sont de qualités variées. L'Exposition de 1878 comptait 36 exposants, et on y remarquait, entre autres produits, des similaires de nos vins de l'Hermitage, de Chablis, de Frontignan et de crus étrangers : le Tokay, le Reisling, le Schiraz, le Pedro Ximenès, etc.

Dans toute l'Australie on s'attache à cultiver les fins cépages du Médoc, de la Côte-d'Or, de la Drôme, de la Hongrie, de l'Espagne, etc., qui se plaisent dans le sol et se développent puissamment sous l'influence du climat. On essaie donc de produire dans cette vaste contrée de 4,827,960 kilomètres carrés, des vins rouges et blancs semblables à nos bordeaux, bourgogne, hermitage sec; et des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vins de liqueur : Frontignan, Tokay, Reisling, Porto, et, ce qui vaut mieux peut-être, des vins de crus de la contrée ou du pays, dits vins coloniaux : vins de Kurrawai, de Cawarra, de Merton, de Wallalong, de Murray, de Clarence, de Melbourne, de Victoria, etc., doués d'une estime particulière.

Conservation des vins. — Les principales conditions sur lesquelles repose la conservation des vins ordinaires de table sont les suivantes : 1° qualité de la vendange ; 2° conduite et durée de la cuvaison ; 3° fermentation complémentaire ; 4° qualité des vaisseaux vinaires ; 5° soutirage ; et 6° logement : caves, celliers. Les vendanges faites lorsque le raisin est parfaitement mur donnent un vin riche en alcool, en tanin, en matières colorantes et parfumées, et en principes salins qui concourent tous à le rendre solide et meilleur. Pour remplir cette condition, bâse de conservation, il est nécessaire aussi, autant qu'on le peut, de vendanger partout en temps sec et chaud, sauf quelques rares exceptions. La cuve doit être remplie rapidement, dans le plus court délai possible, afin que la fermentation, une fois commencée, suive son cours sans interruption, au sein d'une température assez élevée pour en hâter l'accomplissement. Pour cela, il faut couvrir la cuve tout en facilitant la circulation de l'air dans l'espace ménagé entre le moût et son bord supérieur. Tenir le marc entièrement plongé dans le liquide, afin de lui donner de la couleur et de l'arôme ; ne pas fouler et tirer dès que le gros bouillon, la fermentation tumultueuse est apaisée. Mais pour obtenir cette condition, la plus importante, il faut, nous le répétons, que le raisin fermente en grande masse, chaudement, sans interruption : l'effet est plus utile et la liqueur plus riche en principes conservateurs.

Le vin, tiré chaud, doit achever sa fermentation complémentaire dans les meilleures conditions de soin et de lieu. Il remplit alors ces qualités essentielles ajoutées à une bonne tenue : couleur, brillant, esprit, arôme et générosité (1). Mais la propreté des futs, leur bon état est aussi un moyen de conservation complémentaire qu'il importe de bien remplir, sans rien négliger pour l'obtenir ; un bon fut bien conditionné ajoute toujours à la valeur du vin.

Ajoutons que les futailles de capacité moyenne (225 à 330 litres) doivent être préférées comme étant plus convenables, et qu'il faut les tenir pleines, bien privées d'air intérieurement. La *pousse*, la *pique*, l'*amer* et autres défauts qui naissent de la fermentation se développent dans les grands vaisseaux, de même que tout fut, quelle que soit sa capacité, détermine toute espèce de maladie, s'il n'est pas lavé, soufré, parfaitement sain.

Enfin les vins doivent être soutirés avec le plus grand soin, en décembre, janvier ou février, en temps sec et froid, alors que la lie, source de trouble, de fermentation ultérieure, est bien déposée et que le liquide est d'une limpidité parfaite. Les caves, ou à leur défaut, les celliers doivent avoir une température basse et invariable. Dans la Hongrie, les vins se conservent de longues années, même sur lie, dans des caves où la température est toujours la même, de 6 à 10 degrés, et c'est là, il ne faut pas se le dissimuler, une des principales causes qui fait que les vins de ce pays, qui en somme ne sont pas mieux faits que les

(1) A une époque fort éloignée, les viticulteurs se sont préoccupés de trouver le moyen pratique de constater le moment précis où la fermentation avait donné au vin, dans la cuve, toute la force et les qualités qui lui sont nécessaires. Ils employaient des instruments, anomètres ; nous en trouvons la description dans un mémoire de 1781.

Quelques praticiens conseillent de cuver à marc flottant et de plonger, de laver le marc dans le liquide quelques heures avant de procéder au tirage pour donner de la couleur au vin. C'est là un mauvais moyen au point de vue conservateur, la partie supérieure du marc s'étant acidifiée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nôtres, se conservent parfaitement ; ce qui revient à dire que sans bonne cave, il n'est pas de bon vin.

Les vins faibles, verts, contenant peu d'alcool se conservent mal ou pas du tout. Il faut leur donner artificiellement ce principe qui leur fait défaut, dans la cuve, avant le moment où le moût va entrer en fermentation. L'addition de sucre dans les moûts a été depuis longtemps préconisée et employée ainsi qu'un courant d'air chaud à travers la masse ou autour de la cuve. L'illustre Liebig l'a conseillé.

Quels que soient les moyens indiqués depuis plusieurs années, en vue d'améliorer les vins et de les conserver en détruisant les micodermes, cause supposée de toutes leurs maladies, ils ne sauraient remplacer les moyens naturels qui sont à la portée de tous les producteurs jaloux de bien faire et de donner de la valeur à leurs vins.

L'emploi de la chaleur ne peut que troubler les propriétés naturelles d'un vin en changeant sa composition, sa constitution. Quant à les bonifier, il n'est rien de tel (et ce point est absolu) que le temps ; car un vin n'obtient réellement de qualités que de l'âge, *du temps* ; tous ses principes constitutifs se fondent, s'harmonisent ; ils acquièrent ces qualités : goût, finesse, moelleux, bouquet, que tous les procédés rapides sont impuissants à leur donner. Il faut répudier le système du plâtrage et du vinage comme malsains, dangereux, coupables.

Conclusions. — Les principaux pays de production du vin qui s'attachent le plus à faire développer la culture de la vigne sur leur territoire sont, après la France et l'Algérie : en Europe, l'Autriche-Hongrie, l'Espagne, le Portugal, la Grèce, l'Allemagne, la Roumanie et la Russie, et dans le Nouveau-Monde les États-Unis et l'Australie. Il résulte des chiffres que nous avons donnés, que dans tous ces états, on se préoccupe de faire produire beaucoup de vin, tout en améliorant les cépages, la culture et les procédés de vinification. On verra donc là, dans un avenir prochain, d'immenses superficies de terrains livrés à la culture de la vigne, et l'Amérique, entre autres, déversant sur l'Europe des millions d'hectolitres de bons vins. Tout nous fait désirer ce progrès, et en particulier l'espoir que la France bénéficiera de cette extension au point que chaque membre de sa population pourra, dans un avenir prochain, consommer, au moins, un litre de vin par jour.

La France produit, dans la moyenne de ses bonnes années, 60 millions d'hectolitres de vin. La production moyenne des dix dernières années a été de 56,388,000 hectolitres, soit un déficit de quatre millions, ce qui est énorme. La plus mauvaise récolte a été celle de 1873 (35,790,000 hecto.) ; la plus belle, celle de 1875 (83,682,000 hecto.). En somme, il faut admettre que la France produit, en moyenne, 60 millions d'hectolitres, dont on enlève pour l'exportation 80 à 140,000 hectolitres, selon la bonté de la récolte.

Or, dans l'état actuel, la vigne ne fournit pas assez de vin pour notre consommation intérieure. Il est nécessaire d'étendre sa culture sur une nouvelle superficie d'au moins 2,500,000 hectares ; ce qui est possible en lui livrant un tiers des terrains actuellement incultes qui lui sont accessibles (1). En admettant un rendement de 20 hectolitres au moins à l'hectare, nous aurions, en moyenne, 50 millions d'hectolitres de vin à ajouter aux 59 millions qui nous restent de nos exportations, et nous pourrions alors livrer à chaque individu, en toute sécurité, grâce aux importations auxquelles il nous faudra toujours recourir, la quantité de vin qui lui est journellement et absolument nécessaire.

(1) On compte en France 4,378,000 hectares de terres improductives : landes, bruyères, etc. Un million de cette surface peut être cultivé en vignes. Nous avons vu que les Landes, la Gironde, les Charentes, etc., pouvaient doubler la culture de la vigne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les efforts des détenteurs du sol et de ceux qui nous gouvernent doivent tendre vers ce but essentiellement régénérateur de notre population.

Boissons fermentées retirées des sucs et de la sève des végétaux. — Beaucoup de végétaux renferment des sucs sucrés qui fournissent, par la fermentation, des boissons vineuses. Ces sucs sont contenus : 1° dans la tige ; beaucoup de roseaux, dont fait partie la canne à sucre en renferment ainsi que le sorgho, le maïs et plusieurs graminées ; 2° dans les racines ou les tubercules : betteraves, carottes, asphodèles, souchet, etc. ; 3° dans la sève de plusieurs végétaux, et en particulier des palmiers, des érables, des bouleaux, etc. Mais c'est de la canne à sucre, des palmiers, de l'érable, du sorgho, de la betterave et d'une espèce de citrouille qu'on extrait le suc sucré dont on fait des boissons fermentées et du sucre.

Les céréales et autres semences, contiennent également des principes qui permettent d'en retirer, par la fermentation, des boissons analogues : le froment, l'orge, le maïs et le riz sont les principales. On comprend, d'après ce que nous avons vu, quels sont les principes sur lesquels repose la transformation de ces sucs sucrés en liquide vineux : le suc obtenu par expression, après avoir broyé les tiges, les racines ou les tubercules qui le renferment, est recueilli dans des vases appropriés, où il subit la fermentation. Après quoi on soutire dans des vaisseaux de bois ou de terre, selon le pays, et on conserve au frais, car ces boissons, spéciales aux chaudes contrées, subissent rapidement la fermentation acide. On les boit même légèrement aigrelettes.

Vin de sève. — De nombreux palmiers renferment dans leur tissu, sous le nom de sève, un liquide sucré et abondant. On l'en retire en pratiquant des incisions au pourtour et au pied de l'arbre, à des hauteurs différentes, au moyen de haches ou de tarrières qu'on enfonce dans la tige à 8 ou 10 centimètres de profondeur. Chaque incision est garnie d'un bout de roseau sec ou d'une feuille disposée en gouttière d'où s'écoule le suc dans des récipients disposés à cet effet. Ces sucs recueillis et soumis à la fermentation se transforment en boisson généreuse, souvent aigrelette, à laquelle on donne des noms particuliers, selon les pays où elle est employée, et le plus habituellement celui de vin de palme.

C'est ainsi qu'on obtient dans notre Algérie et dans toutes les contrées où les palmiers croissent naturellement le vin de palmier ou de palme. On conçoit que ces sucs, très-sucrés, donnent directement du sucre par évaporation, et que, comme du vin, on puisse en extraire, par distillation, un liquide spiritueux. Quant aux boissons fermentées qu'on fabrique avec les céréales, on les prépare de la manière suivante dans beaucoup de localités :

Les grains : orge, seigle, froment, maïs ou riz sont broyés ou réduits en farine, puis délayés à chaud ou à froid dans une suffisante quantité d'eau et soumis à la fermentation. On soutire ensuite le liquide dans des vases de terre cuite ou des vaisseaux de bois, et l'on conserve en lieu frais. On facilite la fermentation dans quelques localités à l'aide de levain ou de levure. Le procédé est un peu plus compliqué lorsqu'il s'agit de transformer la matière amilacée que renferment les céréales, le riz, la pomme de terre, en alcool.

En Russie, on fabrique le *qwas* avec la farine et le malt d'orge. Cette boisson était celle des anciens peuples de l'Égypte, où on la consommait sous le nom de *cervisa*, dont on fit plus tard *cervoise*. La boisson fermentée en usage chez les indigènes de l'Inde, de la Chine, de la Cochinchine et autres lieux circonvoisins se fait avec le riz : c'est l'Arack ou Rack (1). Dans les contrées chaudes

(1) On donne aussi ce nom, dans nos colonies, aux alcools qu'on retire des jus des cannes fermentés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des deux Amériques, au Pérou, au Chili, dans le Méxique et ailleurs, on fabrique avec le maïs une boisson à laquelle on donne plus particulièrement le nom de *chicha*.

Boissons fermentées retirées des produits animaux. — Le miel et le lait fournissent ces boissons. Le premier donne l'*hydromel*; le second le *koumis*. L'usage de l'hydromel comme boisson vineuse remonte à une très-haute antiquité. C'était la boisson des peuples scandinaves, où elle est encore usitée, mais incessamment remplacée par le vin. On obtient l'hydromel simple en délayant le miel dans l'eau et en laissant la liqueur fermenter. C'est une boisson dont la délicatesse et le bouquet dépendent de la qualité du miel qu'on a employé. La Russie, la Pologne, ainsi que les autres peuples du Nord en font usage. On y ajoute des substances aromatiques pour la rendre plus énergique ou lui donner des propriétés particulières. Mais ce dernier mode de préparation s'appliquait plutôt à une autre sorte de boisson : l'*hyppocras*, mélange de vin, de sucre, de miel et d'aromates.

Le *koumis* est une boisson russe ou, mieux, tartare. Elle se fait avec du lait : celui de jument, qu'on laisse fermenter au point de lui laisser contracter un goût légèrement aigrelet. Le koumis est plus spécialement fabriqué et consommé dans les gouvernements de Ssamara et d'Orenbourg. C'est, on le voit, une boisson toute locale, et à laquelle on prête des propriétés rafraichissantes. Mais elle est destinée à disparaître, comme l'hydromel, devant l'accroissement incessant de la culture de la vigne et la production du vin : boisson unique par ses qualités bienfaisantes et régénératrices; bienfaisante, parce qu'elle remplace une certaine somme de pain et de viande; régénératrice, en ce sens, qu'elle ramène les forces chez l'homme qui en fait un usage modéré, le rend plus actif, lui donne plus de courage et développe en lui l'esprit sans nuire à aucune de ses facultés.

Boissons fermentées retirées des fruits. — De toutes ces boissons, dont on compte plusieurs espèces, les plus importantes sont le cidre et le poiré.

Ces deux *vins sicera*, comme les nommaient les Hébreux qui en buvaient, ainsi que les Égyptiens, les Grecs et les Romains, sont nés dans les régions où la vigne à vin fait défaut. Ils constituent la boisson principale et favorite des habitants, qui se livrent pour se les procurer, surtout le cidre, à la culture des pommiers et des poiriers, soit en bordure, soit au milieu des champs avec des dispositions diverses.

Les variétés de pommiers et de poiriers que donnent les fruits à cidre et à poiré sont considérables. Les qualités de ces fruits, principalement les pommes, sont variables aussi. Les uns sont hâtifs ou précoces; les autres sont tardifs et d'autres mûrissent entre les deux. Les pommes qu'on récolte des premiers sont cueillies en septembre. Les espèces intermédiaires donnent des fruits qu'on cueille en octobre, et les hâtifs en novembre.

Nous avons dit qu'il y avait une grande variété de pommes : les unes sont acides, les autres douces, beaucoup sont amères, âcres, acerbes. Il en est à peu près de même des poires, cependant les meilleures sont âpres, astringentes et acerbes. Il résulte de ces variétés et de ces trois époques de récolte, des cidres de différentes sortes. Ainsi les fruits de la première époque fournissent un cidre abondant, clair, léger, sans générosité, faute d'alcool. Il se conserve à peine une année. Les fruits de la seconde époque sont plus doux; le cidre qu'on en retire est peu coloré, clair et sucré jusqu'au moment où il entre en fermentation, époque à laquelle il prend un goût d'amertume. La seconde époque est la meilleure pour la récolte des fruits et la bonne qualité des produits qui en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

résultent. Le jus est doux, coloré, sucré, il fermente bien, et le cidre qu'il produit est fort, généreux, se conserve bien et longtemps. On comprend que la densité des jus soit différente suivant les époques de la récolte. Dans la première, il varie de 4 à 5 degrés; dans la seconde, de 6 à 8 degrés; il marque 9 à 12 degrés à la troisième. La richesse des cidres en alcool est également proportionnelle. Les cidres de la troisième récolte donnent, par la distillation, un alcool plus abondant et d'une densité plus élevée. La qualité du cidre dépend donc de l'état de maturité du fruit, du moment où il a été récolté et de la température. Quelle que soit l'époque de la récolte, il faut la faire en temps sec et lorsque le fruit a acquis sa pleine maturité.

La manière de récolter les fruits est fort simple : on secoue les branches de l'arbre, ou l'on abat le fruit à coup de gaule. Le fruit est rammassé et transporté au logis où il est mis en tas sur un lit de paille, dans un lieu sec. Dans quelques localités on procède immédiatement à la fabrication du cidre; dans d'autres on attend que le fruit ait subi une transformation d'où résultent des qualités exceptionnelles, et, par suite, des produits toujours supérieurs. Mais dans ce cas il faut empêcher le développement de la fermentation dans le tas, ce qui est très-difficile si on ne prend pas les précautions suivantes : aérer l'intérieur à l'aide de tuyaux de drainage disposés avec soin; éviter l'action du froid et de l'humidité en couvrant le tas de fruits avec de la paille, des paillassons ou toute autre espèce de couverture, et en l'aérant, jusqu'au moment où les fruits ont acquis les perfections requises, ce qu'on reconnaît à une odeur particulière qui se répand autour du tas. Éviter de faire des tas trop volumineux, dans lesquels les fruits reçoivent des coups de chaleur, gonflent, *blossissent*, se *brasillent*, fermentent et pourrissent par places, perdent leur sucre, s'altèrent au point de ne plus rendre qu'un cidre inférieur, amer et de mauvaise qualité. Quels que soient les soins apportés à la conservation des fruits en tas, dans le but de compléter leur maturité, ils ne sauraient suppléer à celle qu'ils acquièrent sur l'arbre. Les fosses ou silosdans lesquels on renferme les fruits sont aussi de mauvais moyens.

Les manipulations qu'on fait subir aux fruits pour en retirer le jus sont à peu près les mêmes partout, sauf l'emploi des moyens mécaniques ou d'appareils perfectionnés, facilement maniables et toujours économiques. Les fruits frais ou arrivés à point sont broyés à l'aide d'une meule verticale en pierre ou en granit roulant, mue par un mécanisme ou un cheval, dans une auge circulaire en bois ou en pierre, et garnie sur son pourtour d'un évasement qui force les fruits à rester sous la meule. Cette opération s'appelle *pilage*. On écrase aussi les fruits au moyen de moulins.

On a beaucoup écrit sur le cidre et le poiré, et divers auteurs ont parlé de l'intervention des pépins dans la qualité de ces boissons : les uns leur attribuent de fâcheuses qualités à cause de l'huile, du mucilage et d'un principe amer que renferment les pellicules de la graine; les autres lui reconnaissent des avantages et ils ont raison; l'huile et le mucilage facilitent la clarification du liquide, et la pellicule lui communique un arôme fort agréable. L'amertume est la conséquence de la fermentation du fruit en tas et de la pourriture. Quelques praticiens laissent macérer la pulpe avec le jus pendant 12 à 15 heures et plus, afin que ce dernier prenne de la couleur. Là où le cidre n'est qu'un accessoire du vin, on presse immédiatement après le broyage. La matière broyée est mise en tas, formés de couches de 10 à 15 centimètres d'épaisseur séparées par un lit de paille fraîche ou maintenues à l'aide d'un tissu de crin, depuis longtemps en usage en Angleterre. Le jus s'écoule dans un cuveau d'où il est retiré, passé à travers un tamis de crin et mis en tonneaux. D'autres le laissent fermenter pendant 3 ou 4 jours en cuve, après quoi ils le soutirent dans des tonneaux où il achève de fermenter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le premier cas la fermentation se fait lentement et bien, comme dans la fabrication du vin. Quelle que soit la manière d'opérer, il importe de ne pas laisser longtemps la lie en contact avec le liquide. Les soutirages sont donc très-importants. Cependant, quelques praticiens prétendent que l'opération d'*élier* enlever la lie ou la conserver, est subordonnée à la différence d'un cidre, attendu qu'il en est, auxquels elle sert de soutien et qu'il faut leur en laisser une partie (?). Dès que la fermentation a rempli son rôle, on procède au soutirage.

La qualité d'un cidre, comme celle d'un poiré, dépend du sol, de l'arbre, du climat, de l'exposition et, enfin, des soins qu'on a apportés dans sa préparation.

Les propriétaires soigneux font un choix des fruits récoltés; d'autres mélangent ensemble des espèces différentes pour en retirer un produit calculé sur la saveur et le goût des fruits qu'on a combinés, à cet effet, en proportions définies. Quelques espèces de pommiers donnent des fruits qui fournissent seuls de très-bon cidre, tandis qu'il en est qu'on est obligé de mêler à d'autres. En général, les fruits d'une même récolte sont confondus, sans tenir compte de la qualité, ni de la quantité.

Il y a plusieurs sortes de cidres : 1° le cidre de goutte qu'on obtient en recueillant le jus à mesure qu'il s'écoule de la masse broyée sans la pressurer. C'est ainsi qu'on fait du vin de goutte, liqueur vierge que les anciens séparaient avec soin pour la tranformer en boisson délicieuse, à laquelle ils donnaient le nom de *protopon*; 2° le cidre pur ou de première pression, qu'on appelle gros cidre; 3° le petit cidre, qu'on fabrique en repassant le marc à l'auge, qu'on lave avec les deux tiers de son poids d'eau environ, et qu'on soumet une fois encore à la presse, après l'avoir délayé avec son tiers d'eau.

Ces trois produits, mêlés ensemble, donnent un cidre moyen, fort et excellent. On estime qu'il est le résultat de 1 hectolitre de liquide pour 3 hectolitres de pommes. Dans les grands centres de production, on remplit des foudres de 6 à 800 hectolitres et plus, montés sur chantiers où les celliers qui les renferment ont une température de 12 à 15 degrés. Au bout de peu de jours la fermentation s'effectue dans la masse, elle devient tumultueuse et rejette, sous forme d'écume, les matières qui en résultent, et dont on facilite le départ en entretenant les foudres toujours pleins. La grosse fermentation terminée, ce qui a lieu en 20 jours, un mois après, selon l'état de la température, on ferme le trou de bonde et un mois après, on peut faire usage du cidre ou l'expédier en le tirant clair, limpide dans des barriques de 200 à 250 litres ou des tonnes de 900 à 1800 litres.

Le cidre supérieur, fin, délicat est le produit de soutirages répétés, de mois en mois, jusqu'à ce qu'il ait acquis toutes ses qualités. Pour obtenir un cidre mousseux, il suffit de mettre en bouteilles le liquide qu'on a laissé fermenter, un mois environ, en tonneau ou dès qu'il est parfaitement clair. Le cidre de garde provient de pommes très-mûres, broyées de suite après la récolte, et auxquelles on ajoute quelques poires qui en augmentent la générosité.

On fait du cidre un peu partout, principalement dans les pays riches en pommiers. En France les lieux de grande production sont, la Normandie, contrée par excellence du cidre, où les pays d'Auge et du Bessin figurent au premier rang pour la bonté justement méritée de leurs produits (1). Viennent ensuite, par rang de priorité, la Bretagne, la Picardie, la Vendée, le Poitou et un peu dans quelques localités, occupées par la vigne, comme dans la Basse-Bourgogne, etc.

L'Angleterre avait la réputation du bon cidre, du poiré par excellence. On les fabriquait l'un et l'autre dans le comté d'Hereford, qu'on appelait jadis le verger de l'Angleterre; dans ceux de Glocester, de Worcester et de Monmouth.

(1) Vers 1388, la bière était la boisson commune à Rouen et dans les environs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y avait des arbres fruitiers en ce temps-là ; aujourd'hui, ils sont moins nombreux. Cependant dans le Devonshire, l'Herefordshire et quelques comtés du sud-ouest, on fabrique encore de grandes quantités de bon cidre qui, chez la classe ouvrière, remplace la bière. La classe supérieure en fait usage ainsi que du poiré, parfois, lorsqu'ils sont de bonne qualité.

D'autres pays en fabriquent et en consomment relativement. L'Espagne en produit beaucoup dans ses provinces septentrionales, et principalement dans les Asturies et les provinces Basques. Celle de Quipuzcoa en fournit considérablement, puisqu'on estime la consommation locale à environ 14,450,000 litres, et l'exportation à 600,000 litres par an. Le cidre se fait également en Autriche.

Le cidre est très-susceptible, il contracte facilement des goûts étrangers, il faut donc le loger dans des futaillessaines et l'y préparer de même. La futaille neuve lui donne un goût désagréable; il est donc nécessaire de la soumettre à un lavage soigné, à l'eau chaude, dans laquelle on a fait bouillir des pommes, puis les passer à l'eau fraîche aiguisée d'alcool. On lave aussi avec le cidre pur ou mélangé avec l'eau. Les fûts qui ont contenu des vins blancs spiritueux ou de l'eau-de-vie sont excellents. Ils donnent de la qualité au cidre et le conservent mieux. Mais l'opération importante, nécessaire qu'on doit faire subir à toutes les futailles dans lesquelles on doit manipuler le cidre et le poiré, et le conserver, c'est le soufrage après le lavage. Un soufrage soigné produit un excellent effet; il est pour le cidre, comme pour le poiré, un puissant agent de conservation.

Appareils mécaniques. — Les anciens possédaient un matériel tout primitif : une meule en pierre dure, de granit, mue par des bœufs, pour écraser les fruits sur une plate-forme circulaire à rebords. D'autres employaient le bois ou se bornaient à piler les pommes dans une pierre creuse et à remplir des vaisseaux du produit sans presser. Nous avons vu, en Normandie, piler des pommes dans un tronc de cerisier creusé en auge, et mettre en fût comme ci-dessus.

Ce matériel simple auquel s'ajoutait un pressoir en bois coûteux et embarrassant, qu'on voit encore en usage dans les pays à vin et à cidre, était tout ce dont les anciens se servaient. Mais il se transforme vite : en Angleterre, on voit fonctionner en 1720, deux sortes de machines à broyer les fruits : l'une est l'ancienne meule en grès, roulant dans une auge de même matière, et l'autre, se compose de deux cylindres à dents de fer ou de bois qu'on rapproche à volonté, et dont on reçoit le produit du broyage dans une trémie. Cependant on préférait la meule et son auge; elle broyait mieux, la pulpe était plus fine, et c'est ce qu'on préfère encore aujourd'hui. Depuis cette époque, qui date de 158 ans environ, le matériel de l'agriculture et des industries qui s'y rattachent s'est développé d'une façon telle, qu'on est saisi d'étonnement en voyant ce dont il se compose aujourd'hui. Quant à celui qu'on emploie dans l'industrie du cidre, il est multiple et simple. On y voit encore figurer l'ancienne meule et sa plate-forme, mûe par des bœufs et des chevaux, avec le pressoir antique, et des engins perfectionnés, accessibles à tous par leur bon marché et leur grande utilité, des meules et leurs auges d'une manœuvre facile ; des concasseurs ou broyeurs de tous les genres, de tous les systèmes avec des pressoirs où le produit du broyage est comprimé avec la plus grande perfection.

Le poiré se fait de même que le cidre ; mais, chose remarquable, sauf de rares exceptions, les poires les plus âpres, les plus acerbes, les plus dures sont celles qui fournissent le meilleur poiré, le plus généreux. Les poires donnent une plus grande quantité de jus que les pommes, il est plus sucré aussi, ce qui rend le poiré très-capiteux à cause de la forte proportion d'alcool qu'il renferme. Les poires se broyent de suite après la cueillette, sans les mettre en tas; ce qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuirait à la qualité du jus. On fait aussi un cidre avec un mélange de poires et de pommes.

Les soins à donner au poiré sont les mêmes que pour le cidre : fermentation soutirage, propreté excessive de la futaille et, par dessus tout, soufrage après lavage. Le poiré mis en bouteille devient mousseux, simule le champagne.

Un anglais, *Marschall*, qui a écrit un mémoire remarquable sur le cidre et le poiré fabriqués dans les comtés de Hereford et de Glocester, parle d'une espèce de poires, la *squah*, qui de son temps, 1740, déclinait dans le pays, donnait lieu à un poiré dont les qualités simulaient le vin de champagne, et qu'on en buvait sous ce nom, à cette époque, plus qu'il n'en était exporté dans toute l'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande ! Le même auteur, ainsi que d'autres écrivains anglais, qui ont écrit sur cette matière, prétendent que ces deux genres de boissons, le cidre en particulier, sont supérieurs aux nôtres, à cause de leur légèreté, de luer délicatesse et de leur générosité : cela tient disent-ils, aux arbres à fruits que l'on y cueille et qui puisent dans le sol et dans l'atmosphère des qualités particulières. Nous aimons à croire que notre Bretagne et notre Normandie offrent un caractère aussi exceptionnel, sinon mieux, que les lieux d'Angleterre où les arbres fruitiers n'ont pu résister aux influences de ce climat tant vanté.

Les pratiques anglaises, qu'on tenait secrètes, à cette époque lointaine, sont assez connues de nos producteurs pour leur permettre de faire aujourd'hui de bonnes boissons avec les fruits qui viennent si bien dans toute la contrée du cidre ; malheureusement, à quelques rares exceptions près, la fabrication du cidre se fait partout avec négligence.

Le cidre et le poiré n'apparaissent qu'aux concours régionaux et aux expositions agricoles de Paris, on ne les a vu figurer qu'à l'Exposition universelle de 1867.

L'Espagne y figurait aussi avec des produits remarquables : ceux de Quipuzcoa. L'Angleterre et la Roumanie avaient également envoyé de ces produits. Il n'en est pas de même des engins employés dans la fabrication, et on voit figurer aux concours régionaux, aux expositions des produits français, ainsi qu'aux Expositions universelles des machines et des appareils de toutes sortes employés dans la fabrication du cidre. L'Exposition de 1878, où figuraient quelques specimens des produits de cette industrie, était remarquable par les machines, appareils et ustensiles usités et préconisés pour tout ce qui se rattache à la fabrication des boissons fermentées.

Les cidres et poirés exposés provenaient en grande partie du Calvados, de l'Eure, du Finistère, de l'Orne, de la Seine-Inférieure, de la Loire-Inférieure et de Loir-et-Cher, et chaque specimen est, naturellement, d'un excellent choix.

La fabrication du cidre et du poiré a fait peu de progrès en France et dans les autres pays à cidre, depuis 40 ans. Il devait en être ainsi pour deux causes : la première prend sa source dans l'extension toujours croissante de la culture de la vigne à vin ; la seconde résulte de la fabrication mieux entendue de la bière. Il faut espérer que, grâce à la première cause, le cidre, malgré les qualités qu'on lui attribue à tort, fera place au vin plus alimentaire, plus sain et doué de vertus réparatrices qui font absolument défaut au cidre. Quoiqu'il en soit, il est évident, que si les méthodes de fabrication du cidre ne se sont pas absolument améliorées, il n'en est pas de même du matériel appliqué à cette industrie. Il est considérable, et les parties dont il se compose sont à la fois simples, d'une manœuvre aussi facile qu'économique, et d'un bon marché tel que tout propriétaire, fabricant de cidre, peut facilement réformer son vieux matériel, en vue d'une notable économie dans la main d'œuvre et d'une fabrication plus soignée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De 1856 à 1866, exclusivement, la quantité moyenne de cidre fabriqué en France a été de 9,057,570 hectolitres par an. En 1866, cette fabrication s'est élevée à 11,323,745 hectolitres. Les exportations ont été en moyenne de 16,000 hectolitres. On voit que malgré le vin et la bière la production du cidre est en voie de progrès.

Les autres boissons fermentées, autres que celles retirées des pommes et des poires ont été décrites ailleurs. Nous avons cru devoir les indiquer à la suite des vins de chaque pays producteur.

Armand Robinson.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PISCICULTURE

PISCICULTURE D'EAUX DOUCES ET SALÉES

PAR M. A. GOBIN

Ancien professeur de Zootechnie aux Écoles nationales
de Grignon et de Montpellier, Professeur départemental d'agriculture du Jura

PREMIÈRE PARTIE.

SOMMAIRE

1re PARTIE. — I. HISTORIQUE : Distinctions. — II. AQUICULTURE D'EAU DOUCE : Domaine des eaux douces. Administration des eaux. Produit des eaux. Ce que l'on a fait. Ce que l'on pourrait faire. Les procédés de la culture d'eau douce. — III. PISCICULTURE MARINE. — 2e PARTIE. **L'ostréiculture.** — 3e PARTIE. Pisciculture d'eau douce et salée à l'Exposition universelle de 1878.

I. — Historique. Distinctions.

Pisciculture signifie : culture ou élevage des poissons, comme le mot agriculture signifie : culture des champs. On a proposé de remplacer le terme de Pisciculture comme très-générique, par celui d'*aquiculture* pour l'eau douce et de *pélagiculture* pour l'eau salée; nous n'en sommes plus, scientifiquement parlant, à un barbarisme près. Si l'on éprouve le besoin de créer des mots nouveaux pour des industries nouvelles, et si l'on nous consulte, nous offrirons ceux de *Ichthyotechnie* pour l'industrie des poissons, de *crustatotechnie* pour les crustacés, de *malacotechnie* pour les mollusques, etc., avec subdivisions pour les huîtres, les sangsues (ostracotechnie, bdellatechnie), etc., je ne sais si cela vaudrait mieux que ostréiculture, ostraciculture, hirudiculture, etc.

La pisciculture, l'industrie de la production et de l'élevage des habitants de l'eau douce est chose relativement nouvelle, à certains points de vue du moins. Nous savons que les anciens, non-seulement capturaient des poissons de mer (loups ou bars, muges, daurades, murènes, etc.) et les naturalisaient en eau douce dans des viviers, mais encore qu'ils recueillaient les œufs de ces poissons pour les élever en domestication. Pline a décrit les gigantesques travaux entrepris par Lucullus dans ses villas de Tusculum et de Baïa, pour y amener l'eau de mer. C'est encore lui qui nous montre Sergius Orata créant, dans le lac Lucrin, (Lucrinus lacus, à lucro dictus, d'après Ch. Estienne), les premiers parcs à huîtres, exemple suivi plus tard dans le lac Achéron (Fuzaro). Les poissons de mer seuls étaient élevés dans les viviers des riches patriciens, mais les plébéiens ne dédaignaient certes pas comme eux les poissons d'eau douce (truites, brochets, tanches, brêmes, etc.) Selon toute probabilité, les Chinois avaient devancé de longtemps les Romains, dans l'art de capturer et d'élever les poissons en domesticité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Romains répandirent leurs pratiques piscicoles chez les divers peuples qu'ils soumirent successivement; mais la culture des eaux tomba dans l'oubli quand tomba le grand Empire, et elle ne se releva qu'au moyen-âge. En effet, la religion catholique, établissant 186 jours d'abstinence de viande dans l'année, les croisades et les guerres continuelles de cette période ayant épuisé les ressources des campagnes comme elles avaient décimé leur population, il fallut établir un grand nombre d'étangs qu'on empoissonnait avec du frétin, l'industrie de la récolte des œufs étant tombée dans l'oubli.

Ce n'est qu'au XIVe siècle, d'après Lacépède, qu'un moine de l'abbaye de Réaume (Moutier-Saint-Jean, Côte-d'Or), dom Pinchon, réinventa l'art de récolter les œufs et de les placer sur du sable fin, dans une boîte immergée, afin de les faire éclore. C'est un magistrat suédois, C. F. Lund, de Linkœping, qui perfectionna ce procédé en 1761, en fesant pondre les couples de poissons dans une boîte transformée ensuite en couveuse; il avait ainsi inventé les frayères artificielles.

On rapporte à un allemand, G. L. Jacobi, de Hohenhausen, alors lieutenant dans la milice du comté de Lippe Deptmol, plus tard major au service de la Prusse, la découverte en 1757, de la fécondation artificielle des œufs de poissons découverte publiée en 1763 seulement en Allemagne. Jacobi fonda un établissement de pisciculture à Hambourg d'abord, puis à Hohenhaussen, et enfin à Nortelem (Hanôvre). L'Angleterre le récompensa par une pension. L'idée et la pratique nouvelles causèrent une grande émotion, excitèrent un vif intérêt, et, dès que la paix fut rétablie en Europe, on entreprit des expériences (1).

En Allemagne, ce furent : en 1815, le pasteur Armack, de Lippersdorf, près de Roda (principauté de Waldeck), le garde général Scell de Waldeck et le maître forestier Beuchel de Meusebac; en 1824, le grand maître forestier de Kaas et le garde-forestier Franke, à Buckeburg (Lippe et Lippe Schaumbourg); en 1827, le garde-général Maertens, à Schieder (Lippe); en 1830, le conseiller des Finances, de Werthœuser, à Lautergrunde et à Hassigsthal (Saxe-Cobourg); en 1837, Schnitzger, veneur de la Cour, à Deptmol, etc.

En Italie, l'illustre Spallanzani, qui avait déjà fécondé artificiellement des œufs de grenouilles et de crapauds, ne put réussir avec des œufs de poissons et crut, dès lors, pouvoir nier la découverte de Jacobi (1787). Aussi, n'est-ce qu'en 1834, et seulement dans un but scientifique, que nous trouvons dans ce pays les études du naturaliste Mauro Rusconi, sur le brochet, la tanche, l'able et la perche, près du lac de Côme. C'est à la même époque aussi, que les savants de la Suisse, Agassiz et Vogt, commencèrent leurs beaux travaux sur la multiplication de la palée (coregonus palea) dans le lac de Neufchâtel.

En Angleterre, le procédé de la fécondation artificielle, déjà connu à l'époque de sa découverte, puis oublié, et réimporté par Agassiz, fut mis en œuvre (1833-1839) par John Schaw, de Drumlanrig, dans la rivière de Nith, en Écosse, sur le saumon. Citons encore : Lord Grey, qui, en 1838, repeupla artificiellement la rivière du Tay, comme l'avaient fait (de 1832 à 1840) le docteur Knox et Andrew Young, dans le Cumberland, et comme le devaient faire (de 1859 à 1863) les frères E. et T. Aswood à Longhcorrib, en Irlande. En 1841, MM. Drummond, Gurnie, Hibberts, duc de Devonshire, etc., chargèrent un ingénieur civil d'Ammersmith, (Écosse), M. Boccius, d'ensemencer de truites la Colne et les autres cours d'eau du Middlessex.

La France nous semble être restée en retard dans ce mouvement. Pourtant, il paraît qu'en 1820, plusieurs propriétaires de la Haute-Marne et de la Côte-d'Or,

(1) Carbonnier, *Guide pratique du pisciculteur*, Eugène Lacroix, 1864, pages 1-11, Koltz, *Traité de pisciculture pratique*, Victor Masson, 1866, pages 9-36.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

notamment, MM. Hivert et Pilachon, recommençaient les expériences de dom Pinchon; de 1836 à 1840, MM. Nicolet et Agassiz repeuplaient de truites le bassin supérieur du Doubs, au-dessous de sa chûte. En 1842, un simple pêcheur du village de Labresse, dans la vallée de Saint-Amarin (Vosges), un homme ne sachant, paraît-il, ni lire ni écrire, Joseph Rémy, réinventa spontanément et pratiqua à son profit, sans bruit, mais sans en faire secret, la fécondation artificielle déjà connue. Peu après, Rémy associa à ses travaux l'aubergiste Géhin, et tous deux ensemencèrent de truites la petite rivière de la Mosellotte. La Société d'Émulation des Vosges leur accorda une médaille d'encouragement, et personne ne songeait plus à eux, lorsqu'en 1848, M. de Quatrefages faisant à l'Académie des sciences une communication sur le procédé Jacobi, la Société d'Émulation des Vosges réclama la priorité en faveur de ses deux anciens lauréats. L'Académie nomma deux commissions dont les deux rapporteurs, MM. Milne-Edwards et Coste provoquèrent, de la part du Gouvernement, une récompense pécuniaire qui fut accordée à nos deux pêcheurs. Les discussions assez vives auxquelles donna lieu cet incident eurent du moins le rare et heureux résultat d'attirer sur cette idée l'attention du gouvernement, des sociétés savantes et des particuliers.

M. Coste, alors professeur d'embryogénie au Collége de France, s'empara de la question, étudia la reproduction de la truite et du saumon, dans son magnifique laboratoire, et arriva à créer en 1850, la pisciculture officielle. Sur sa proposition, on fonda, en 1851 à Lœchlebrun, un établissement national de pisciculture, bientôt complété et en partie remplacé par celui de Huningue (1852) placés sous la direction de MM. Berthot et Detzem.

A partir de ce moment, la pisciculture devint à la mode; chacun installa des aquariums, creusa des bassins, inventa des frayères et des incubateurs: les demandes d'œufs de toute sorte affluèrent à Huningue. Dans soixante-sept départements au moins, les savants, les sociétés, les particuliers s'occupèrent de pisciculture, théoriquement et pratiquement; on lâcha des alevins de truites, d'ombres, de saumons, etc., dans tous les cours d'eau, les lacs, les étangs mêmes. Mais il fallut peu de temps pour s'apercevoir qu'on avait travaillé pour les maraudeurs et braconniers. Le zèle se ralentit, la mode passa, et à peine aujourd'hui, quelques hommes persévérants et dévoués continuent-ils d'opérer dans des conditions choisies.

A la même époque, on inventait aussi l'*astaciculture* ou élevage de l'écrevisse de rivière (astacus fluviatilis), puis l'*hirudiculture* ou élevage des sangsues. La première de ces industries n'est malheureusement pratiquée qu'exceptionnellement et sur de petites surfaces; la seconde l'est au contraire sur une assez grande échelle, par MM. Vayson dans la Gironde, Borne dans Seine-et-Oise, Sauvé dans la Charente-Inférieure, etc., sans compter les marais et étangs naturels à sangsues que l'on constate dans huit, au moins, de nos départements. Nous ne parlerons que pour mémoire de la culture de la moule du Rhin, (unio margaritifera, mollusques, mytilacés) ou moule perlière, si souvent conseillée et tentée.

On peut juger, par ces seuls faits, que l'expression commune de pisciculture manque de justesse, et que celle d'aquiculture, plus générique, devrait la remplacer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. — Aquiculture d'eau douce.

Une ordonnance de Colbert (1669) réunit en France, les eaux aux forêts du Domaine public et les plaça sous une direction toute spéciale et indépendante; en 1791, les eaux et les forêts rentrèrent dans les attributions du Ministère des Finances d'où elles ne sont sorties ensemble qu'en 1878 pour passer au Ministère de l'Agriculture, ce qui est infiniment plus logique.

Cependant, il y a des distinctions à établir à cet égard : les cours d'eau navigables étaient et restent attribués au Ministère des Travaux Publics: les embouchures maritimes des fleuves et rivières jusqu'à la limite du reflux et les étangs d'eaux salées et saumâtres appartenaient et continuent d'appartenir au Ministère de la Marine; toutes les autres eaux faisant partie du Domaine public, passent du Ministère des Finances au Ministère de l'Agriculture. Mais la législation sur la propriété et l'usage des cours d'eaux est confuse, la distinction entre les *eaux publiques*, celles du *domaine commun* et celles *privées* est parfois subtile; elle sacrifie souvent les intérêts de l'agriculture (irrigations, dessèchements, aquiculture) à ceux des usines; elle doit donc d'abord être revue.

§ 1er. *Domaine des eaux douces.* — Nous étonnerions sans doute chacun des trois ministres de l'Agriculture, des Travaux publics et de la Marine, si nous leur demandions à chacun de déterminer l'étendue de son domaine liquide. Les uns et les autres ouvriraient à coup sûr la *Statistique officielle* pour nous répondre, et on peut d'ici voir leur ébahissement en apprenant, que de 1840 à 1855, la superficie de *leurs* eaux a diminué de 11,220 hectares. Ils pourront penser qu'on a desséché beaucoup d'étangs et que, de là, provient la différence? point! La superficie en étangs a diminué de 32,257 hectares, ce qui n'est pas probable, et celles des lacs et rivières, de 18,599 hectares, ce qui n'est guère plus croyable; en revanche, on aurait créé, dans cet intervalle, 26,646 hectares de canaux de navigation et d'irrigation, ce qui n'est pas moins insensé. Et c'est ainsi qu'on fait en France la statistique officielle, dont c'est un des moindres et fréquents égarements.

A défaut de renseignements officiels, adressons-nous aux sources privées. Là, on compte généralement par kilomètres, et on n'est pas plus d'accord sur ces kilomètres privés, qui ne veulent rien dire d'ailleurs, que sur les hectares officiels si fugaces.

Force nous est donc de prendre ailleurs nos bases d'opérations et de calculer par approximations sur des renseignements aussi nombreux et authentiques que nous pourrons. Nous y arriverons aussi bien que la science administrative qui range dans les mêmes catégories, étangs et marais, canaux de navigation et d'irrigation, eaux douces, salées et saumâtres; et nous ne chercherons ici à évaluer que le seul domaine des eaux douces.

Il y a en France 50,000 cours d'eau environ, grands ou petits, fleuves, rivières ou simples ruisseaux, représentant sur un trajet linéaire de 200,000 kilomètres à peu près, une superficie de 350,000 hectares environ. C'est, en moyenne, par département, 580 cours d'eau de 2,328 kilomètres, couvrant 4,100 hectares.

Nous estimons que 8,309 seulement et environ, de ces cours d'eau, peuvent être livrés avec profit à la pisciculture; ils représentent une longueur de 151,851 kilomètres et une superficie de 68,256 hectares, savoir : 5 grands fleuves (3,416 kilom.) d'une largeur moyenne de 100 mètres, soit une superficie de 34,160 hectares; 96 affluents de ces grands fleuves, (17,716 kilom.), larges de 10 mètres et couvrant 17,716 hectares; 44 petits fleuves côtiers (4,604 kilom.), larges de 6 mètres et occupant 2,762 hectares; 26 affluents des précédents

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(1975 kilom.) avec une largeur moyenne de 4 mètres et une surface de 790 hectares; 138 petits cours d'eau (4,140 kilom.), larges de 2 mètres et baignant 828 hectares; enfin, 8,000 ruisseaux (120,000 kilom.), larges de 1 mètre seulement et couvrant 12,000 hectares. C'est ensemble 151,851 kilom. et 68,256 hectares. Ajoutons-y 5,000 kilomètres de canaux de navigation (10 mètres de largeur moyenne) ou 5,000 hectares; 20,000 hectares de lacs d'eau douce et 110,000 hectares d'étangs; nous n'y comprenons, et pour cause, ni les canaux d'irrigation, ni les étangs d'eau salée ou saumâtre. C'est donc, de ce chef, 135,000 hectares et, avec les eaux courantes, un total de 203,256 hectares.

Voilà, croyons-nous, le vrai domaine de l'aquiculture d'eau douce; il est important, et par ce qu'il donne, et surtout par ce qu'il pourrait donner (17 et 30 millions de kilogr. de poisson).

§ 2. *Administration des eaux.* — Mais, ce domaine, pour qu'on pût l'exploiter sérieusement et avec fruit, il faudrait qu'il fût administré, c'est-à-dire, qu'on y organisât une surveillance rigoureuse de jour et de nuit, un repeuplement rationnel et une récolte judicieuse. Or, la surveillance fait à peu près complétement défaut de la part des gendarmes, des gardes-forestiers, des gardes-champêtres et mêmes des gardes-rivières, lorsqu'il y en a, et si nous exceptons les eaux mises en adjudication. Les maires ont assez d'autres attributions importantes pour être excusables de négliger celles-ci, et tout va de mal en pis. On dépeuple sans trêve ni merci, malgré les règlements et arrêtés, qui sont le plus souvent lettres mortes. Nous pourrions citer une petite rivière du Jura, la Serpentine, dans laquelle on pêche, en façe de Nozeroy, sur un trajet de 3 kilomètres, en truites et écrevisses, pour une valeur de plus de 30,000 francs par an (les truites au prix de 2 fr. 50 le kilo, les écrevisses à celui de 1 fr. 50 le cent) et qui, avant dix ans, sera complétement dépeuplée. Nous pourrions en dire à peu près autant de la plupart des autres rivières du même département et de presque toutes celles de la France. La pêche de jour et de nuit, à la main et au feu, à l'épuisette et aux substances narcotiques ou asphyxiantes, avec toutes sortes d'engins de toutes mailles, se pratique communément par des gens qui en font métier.

D'un autre côté, bien qu'il y ait des règlements d'administration publique concernant la salubrité des cours d'eau, nombre d'usines, toutes les villes et et tous les villages y vident leurs eaux et résidus de toute nature, se souciant peu de la destruction du poisson qui en résulte. Aucune mesure, par contre, n'est prise pour assurer le repeuplement. Ce sont MM. les préfets qui sont chargés d'ouvrir et de fermer la pêche comme la chasse. Voici ce que nous lisions tout récemment encore dans un journal scientifique : « En matière de pisciculture dans certains départements du nord-est, le service des eaux n'a d'autre » préoccupation que de s'opposer à la pêche à la ligne dans les réserves, par la » peur chimérique de la dégradation des ouvrages d'art. Bien que l'article 38 du » cahier des charges du droit de pêche, visé par l'ingénieur en chef des ponts » et chaussées, prescrive des pratiques de pisciculture, les agents se bornent à » frauder la loi et le bon sens et l'opinion publique, tantôt en autorisant » des pêches d'épuisement dans le voisinage immédiat de la réserve, au mépris » formel de l'article 17 du décret du 10 août 1875, tantôt en laissant installer » le rouissage du lin et du chanvre en pleine réserve, au mépris non moins » formel de l'article 19 du même décret. Dans la Meuse, tous les pêcheurs sont » unanimes à dire qu'on ferme la pêche un mois trop tard, et que c'est dès le » 15 mars qu'elle devrait être interdite, si on voulait prendre souci des intérêts » en cause, car tout le brochet femelle qu'on prend dans la première quinzaine » d'avril est saturé d'œufs parfaitement à terme, et, grâce à l'action du service

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» des eaux, on détruit donc en germe ce qui mériterait d'être très-précieusement » conservé (1). »

Faut-il s'étonner si, après un élan général et un enthousiasme unanime, les pisciculteurs, industriels ou philanthropes ont senti se refroidir leur zèle? Nous avons perdu Huningue, une des perles de la couronne alsacienne et on ne s'est pas encore préoccupé de le remplacer par un établissement analogue.

MM. les Ministres de l'Agriculture et des Travaux publics viennent de nommer (avril 1878) une commission d'enquête pour étudier l'aménagement des eaux dans l'intérêt de l'agriculture; MM. les Préfets ont, à leur tour, institué des commissions locales dans le même but, et voilà que, déjà (juillet 1878) on annonce l'élaboration d'un décret à ce sujet. Voilà des commissions qui ont dû travailler avec une activité aussi fébrile qu'inusitée, et leurs études si vivement menées, dans une question si complexe, ne nous font rien augurer qui vaille.

Il est temps d'aviser cependant, car nos ressources s'épuisent chaque jour, et nos descendants ne trouveront bientôt plus de bois pour faire cuire leur viande, de poisson pour observer les jours d'abstinence, ni d'écrevisses pour festoyer, et la bourse de l'État pourrait bien s'en ressentir, comme celle des particuliers.

§ 3. *Produit des eaux.* — On ne sera pas étonné, le domaine de la pisciculture étant indéterminé, que l'évaluation de son revenu soit non moins fantaisiste; et, pour si exagérée qu'elle soit, elle est encore, par malheur, bien faible. C'est M. de Forcade La Roquette qui, ici, fixe le chiffre de 14,489,000 francs; là, M. de la Blanchère qui, enchérissant, le porte à 19,544,000 francs; nous souhaitons sincèrement à notre meilleur ennemi d'hériter ce qui manque à l'un comme à l'autre de ces nombres.

En 1856, M. Jourdier nous apprend que le produit moyen de la pêche sur les fleuves et rivières du domaine public, Rhône, Aisne, Cher, Durance, Lot, Dordogne, Isère, Drôme et Loire ne s'élevait qu'à 9f,45 par kilom. En 1862, le frère Ogérien évaluait le produit brut kilométrique de la pêche affermée par l'Etat sur les rivières du Doubs, de la Loire, de la Vienne et de l'Ain, dans le département du Jura, à 57f,70; le produit brut pour les fermiers à 160 francs et leur produit net à 77f,30; enfin, il estimait le revenu brut des lacs et étangs à 50 francs par hectare. D'après M. de Forcade La Roquette (1863), les eaux de l'État étaient affermées, en moyenne, au prix de 48f,13 par kilom.; le revenu des étangs et lacs s'élevait à 50 fr. par hectare, chiffre que M. de la Blanchère porte à 67f,87. Enfin, tous deux évaluent les frais généraux de la pêche et le bénéfice des fermiers à 4,934,000 francs ensemble.

Le tableau suivant nous paraîtrait se rapprocher beaucoup plus de la vérité :

NATURE DES EAUX.	SUPERFICIE.	PRODUITS PAR		PRODUITS total.
		Kilomètres.	Hectares.	
	hectares.	francs.	francs.	francs.
Rivières navigables.	29,750	23	7,14	212,500
Rivières flottables.	5,625	50	20 »	125,000
Rivières ni navigables, ni flottables. .	20,851	35	35, 03	729,785
Ruisseaux.	12,000	5	60 »	600,000
Canaux de navigation.	5,000	75	75 »	375,000
Lacs d'eau douce.	20.000	»	30 »	600.000
Étangs d'eau douce.	110,000	»	40 »	4.400,000
MOYENNES ET TOTAUX.	203,226	38	38,17	7.042,285

(1) A. Hepp, à Consenvoye, Meuse. *Nord-Est*, 1er août 1878.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or, ce produit brut représente, en poisson calculé à 0f,70 le kilog., environ 7,000,000 de kilos, l'équivalent d'environ 28,000 bœufs ou vaches, poids net. La production moyenne par hectare et par an serait : en rivière navigable, de 10 kilos 200; flottable, de 28 kilos 570; ni navigable ni flottable, de 50 kilos; en ruisseaux, 86 kilos; en canaux de navigation, de 107 kilos; en lacs, 42 kilos 860; enfin en étangs, de 57 kilos 140; soit en moyenne 54 kilos 539, par hectare.

L'État, sur son domaine, ne recueille qu'environ un dizième de ce produit total, d'après M. C. Millet :

ANNÉES.	KILOMÈTRES de fleuves et de rivières affermés par l'administration des ponts et chaussées	KILOMÈTRES de canaux et rivières canalisées affermés par l'administration des ponts et chaussées	PRODUITS en argent.	PRODUITS par kilomètre.
1859.	6,800	»	581,023f	85f
»	»	4,975	127,390	26
1861.	7,600	»	575,643	76
»	»	5,000	146,134	29
1872.	13,400		850,000	23

(*Comptes-rendus de la Société des agriculteurs de France*, 1875, t. VI, page 286).

Quand on songe, et cela ne saurait être démenti par aucun pisciculteur compétent, que le produit moyen de nos 203,000 hectares d'eau douce, pourrait être, à peu de frais et avec peu de soins, porté à 100 kilos par hectare et par an, soit 20 millions de kilos valant 14 millions de francs et représentant 70 francs par hectare, on se prend à songer qu'il pourrait bien y avoir quelque chose à faire; non-seulement c'est 7 millions de francs de plus, mais encore, c'est 13 millions de kilos d'une viande salubre, recherchée, à bas prix; ce serait tirer des eaux l'équivalent de 52,000 bœufs vivants, lorsque nous en importons annuellement 200,000 dont le prix tend constamment à hausser.

N'est-il pas temps de se mettre à l'œuvre de réorganisation, lorsqu'on voit le pays dépeuplé de truites, de saumons, d'aloses, de carpes, de brochets, d'écrevisses, etc. ? Si le produit en argent ne diminue pas, c'est tout simplement que les prix se haussent en raison même de la rareté. Mais à ce compte-là, quels sont donc les Lucullus ou les Rostschild qui pourront s'offrir le luxe de manger la dernière truite? L'imprévoyance ne saurait durer plus longtemps sans de graves dommages, et un jovial docteur de mes amis attribuait, l'autre jour, à la rareté graduelle du poisson, la lenteur d'accroissement, croissante aussi, de la population française. Il semblerait que, partout où passe le français civilisé, la destruction le suive : « Jouissons du présent et nargue à nos descendants », telle semble être sa devise!

Mais il faut préparer le terrain à l'industrie des eaux, il faut débarrasser cette industrie des entraves et des taquineries administratives; il faut la doter d'administrateurs compétents (sauf tout le respect dû à MM. les ingénieurs des ponts et chaussées et à MM. les agents des forêts), de surveillants entendus, actifs, zélés, parce qu'ils seront convenablement rétribués et ne seront appliqués qu'à ce service spécial ; enfin, il faut que l'administration centrale vienne en aide à l'industrie privée, en provoquant et encourageant les études des savants, et les essais des praticiens.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque les industriels seront certains de travailler à leur propre profit et non à celui de MM. les voleurs; lorsqu'ils seront éclairés par la science et stimulés par les encouragements de tous, l'industrie ichthyotechnique sera née et progressera; jusque-là, il ne faut attendre d'elle que des efforts isolés et souvent stériles. Par ce qui s'est fait jusqu'ici, on pourra juger de ce qui pourra être fait, car il s'est trouvé des hommes convaincus, des propriétaires intelligents, des savants non moins perspicaces qu'entêtés, et c'est de ceux-là que nous allons succinctement décrire les travaux.

§ 4. *Ce qu'on a fait.* — On sait que le procédé inventé par Jacobi, réinventé par Remy, consiste à féconder les œufs de la femelle parvenus à maturité et expulsés naturellement ou artificiellement, à l'aide de la laitance du mâle choisi dans un état convenable; l'opération peut se faire dans une cuvette ou un saladier; on dépose ensuite les œufs dans un appareil à incubation. Quand l'éclosion s'est produite, on dépose les jeunes poissons ou alevins dans un vivier où on leur distribue une nourriture appropriée à leur âge et à leur espèce, ou dans un cours d'eau que l'on désire empoissonner, en les abandonnant aux ressources de la nature que l'on cherche à seconder. C'est la fécondation artificielle. On a depuis lors perfectionné les boîtes à éclosions de Jacobi et de dom Pinchon; on a inventé des appareils spéciaux pour certains poissons, (rigoles en terre ou en fonte émaillée, avec claies formées de baguettes de verre); on a imaginé une série de petits ustensiles permettant de soigner, sans dangers, les œufs et l'alevin (pinces, pelles, pipettes, pinceaux, mangeoires, machines à broyer le foie). On a été plus loin : on a disposé, dans les cours d'eau, des frayères libres et artificielles (verticales ou horizontales, en futailles, sur claies, sur tamis, etc.), dans lesquelles la femelle est sollicitée à déposer ses œufs que le mâle ne tarde pas à venir spontanément féconder. On a cherché à approprier chaque espèce à la nature des eaux; on a appliqué les procédés de castration et d'engraissement; on a étudié l'acclimatation d'un grand nombre d'espèces importées de l'étranger, celles-ci en vue de l'agrément, celles-là du produit.

Malheureusement, toutes ces études, ces inventions, ces essais, manquent de liens entre eux et restent isolés, souvent ignorés. Presque seule, la Société zoologique d'acclimatation s'occupe de ces questions au milieu de beaucoup d'autres, et les résultats obtenus, leurs appréciations ne parviennent à la connaissance que d'un public spécial et restreint. A cet art, à cette science, ou à cette industrie, comme on voudra l'appeler, il manque un centre à la fois scientifique et pratique et un organe spécial, destinés l'un et l'autre et simultanément à vulgariser et à relier. Mais, encore une fois, ce centre ne pourra se créer, cet organe ne pourra se fonder que lorsque le régime des cours d'eau aura été modifié en ce qui touche leur propriété, leur utilisation et leur surveillance.

En attendant, à défaut d'Huningue que nous a enlevé la guerre, il s'est développé, dans le centre de la France particulièrement, un certain nombre d'établissements qui ont tenté de le suppléer et qui démontrent péremptoirement ce qu'on pourrait d'ores et déjà obtenir dans des conditions favorables.

Dès 1852, M. de Causans empoissonnait, avec des œufs de truites, le lac de Saint-Front (Puy-de-Dôme), d'une superficie de 32 hectares, situé à une altitude de 1,230 mètres, dans un ancien cratère volcanique; en 1860, il y pêchait déjà 1750 kilos de poisson, soit 54 kilos par hectare. En 1857, le conseil général du Puy-de-Dôme adjoignait au Jardin des Plantes de Clermont-Ferrand un laboratoire d'expériences relatives à la pisciculture, sous la direction du savant M. Lecoq; en 1863, le même conseil transformait le laboratoire d'études en une école départementale de pisciculture placée sous la direction de M. le Dr Rico. Dès lors, on entreprit l'empoissonnement de la plupart des lacs (400 hectares

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

environ) et de presque toutes les rivières de l'Auvergne, avec des alevins de truites des lacs, de truites saumonées, d'ombles-chevaliers, de féras, de saumons ordinaires et de saumons du Danube. De 1865 à 1874, environ 300,000 œufs de truites fécondés artificiellement, ont été employés à l'empoissonnement. Il y a mieux : M. le Dr Rico a donné à ses risques et périls, l'exemple pratique, en affermant le lac Pavin (altitude 1,194 mètres, superficie 42 hectares 54 ares), pour le repeupler d'abord, puis l'exploiter industriellement. Ce lac est affermé pour une durée de quinze ans, à raison de 400 francs par an, soit 9f,40 par hectare; il est alimenté par des sources dérivées, dont la température moyenne est de + 5° c; on y a placé des truites, des saumons communs et heusch, des ombles, des écrevisses, etc. L'impulsion une fois donnée ne tarda pas à se propager.

C'est d'abord M. Gabriel de Féligonde qui, à Saint-Genest-l'Enfant, utilisant des sources d'une température moyenne de + 8°,50, obtenait, dès 1876, plus de 38,000 œufs de salmonidés; puis M. Bontoux, à Pontgibaud, qui, dans les eaux de la Sioule (température moyenne de l'été + 17°,50, de l'hiver + 1°,50, de l'année + 9°,50) obtenait plus de 56,000 œufs. A Theix, M. Frank Chauvassaignes, à l'aide de sources captées (deux mètres cubes par minute, température moyenne + 10°,50), créait un laboratoire, des bassins d'alevinage, des pièces d'eau, des étangs, des rivières, et y déposait 50,000 alevins de salmonidés ; M. Berthoule, à Besse, à l'aide d'une source aussi (température + 8° c) produisait des alevins de Corégone Féra, en vue d'en peupler le lac Chauvet (altitude 1208 mètres, superficie 56 hectares).

Ailleurs, dans le département de Seine-et-Marne, près de Melun, à Courance, ce sont MM. le baron de Haber et le comte de Béhague, qui, au moyen de la rivière l'École, fondaient en 1873 un établissement scientifique plus encore qu'industriel, dans lequel ils s'occupent de l'acclimatation de toutes les espèces d'eau douce, leur croisement et leur multiplication (1).

Citons encore les travaux ou plus modestes ou interrompus de MM. Ch. Caron, à Beauvais (Oise); comte de Galbert, à la Buisse, près Voiron (Isère); marquis de Vibraye, à Cour Cheverny (Loir-et-Cher); Al. de Mortillet, à Alivet (Isère); Blanchet, à Rives (Isère); Petit Huguenin, à Nemours (Seine-et-Marne); Carbonnier, à Champigny (Seine); de Tillancourt, au château de la Voultre, près Château-Thierry (Aisne); Onslow et le fermier des pêches de la Nive, à Combo, près de Bayonne (Basses-Pyrennées); de Monicault, dans l'Ain; Dr Maslieuret, à Sainte-Feyre (Creuse); Decamps, à Sainte-Radegonde (Somme); Paret père, à Donchery (Ardennes); marquis de Talhouet, à Saint-Martin d'Ablois (produit brut annuel 22,000 francs) etc., etc.

A l'étranger, nous trouvons aussi un grand nombre d'établissements piscicoles; en Suisse : canton de Neuchâtel, M. le Dr Vouga (1871), Canton de Zurich, près de Meilen, établissement cantonnal; à Ebnat-Kappel, près de Winthertur, M Bosch (société par actions au capital de 53,000 francs); à Glattfelden, M. Keller ; canton de Berne, à Interlachen, M. Hasler (1869); près de Berne, M. Massard (1869); canton de Vaud, à Chalex, près d'Aigle, M. Loës; à Lay, établissement cantonnal; canton de Fribourg, sur la rivière de la Sarre, M. de Brocard, etc.

En Autriche, MM. les princes de Schwartzemberg ont créé et peuplé 7,500 hectares d'étangs, à Witlingen, et livrent, chaque année, à la consommation, 300,000 kilos de poissons de choix, soit 40 kilos par hectare. A Salzbourg, une société fondée en 1865, sous les auspices de l'État, a organisé un labora-

(1) Rapport à M. le Ministre de l'Instruction publique sur la *Pisciculture en France*, par M. Bouchon-Brandely, *Journal officiel* du 16 mai 1878.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toire expérimental sur 3 hectares, près du château impérial de Neubau, afin de multiplier les salmonidés. Citons encore les établissements plus ou moins importants de M. le baron de Washington (1867), à Pöls (Styrie), près de Wildon (salmonidés); M. de Pammer, à Gratz, sur le lac et la Mürr; M. Gibner, à Troppau (Silésie), etc. Il existe à Salzbourg une société centrale de pisciculture, présidée par M. le professeur Nawratil.

En Allemagne, outre l'établissement alsacien d'Huningue enlevé à la France, nous ne connaissons que l'entreprise de M. Küffer, près de Munich, qui, dans les eaux de l'Isar et dans des eaux de sources recueillies avec soin, élève des cyprins, des salmonidés et des écrevisses; puis les laboratoires d'expériences de Schmiechen, Backenang, Niedereau, Eurnach, Lagentz, Wangen, etc., fondés par les comices agricoles de Blaubeueren, Backenang, Neuenburg, etc. En Italie, un seul établissement, fondé par une société en commandite dans l'île de Cajola (royaume de Naples); un autre, en Hollande, fondé en 1871 à Velp, près d'Arnheim, par une société au capital de 400,000 francs et dirigée par M. Opten Max; en Angleterre, une société de surveillance et de protection, fondée à Rothbury (Northumberland), pour la rivière du Coquet, sous la présidence du duc de Northumberland: l'établissement de Perth (Écosse), fondé par les fermiers de la pêche de la Tay. Enfin, en Russie, le gouvernement a créé (1857) deux écoles de pisciculture modèle, à Tammarsfors et à Stockfors. M. Lebedeff possède le droit de pêche sur 13 kilomètres de longueur du Bug, et y capture par an de 6 à 700,000 kilos de poisson.

En dehors de ces établissements privés ou administratifs, il s'est élevé un assez grand nombre de laboratoires d'études, consistant surtout en aquarium: ceux du Jardin zoologique d'acclimatation de Paris, de Clermont-Ferrand; de la société zoologique de Londres; du jardin zoologique d'Amsterdam, de celui de Pesth, du château royal de Monrepos (Wurtemberg), etc.

Peut-être s'est-on trop exclusivement attaché, dans ces dernières années, à introduire, pour les acclimater dans nos eaux, des poissons, salmonidés surtout, sans s'occuper de nos espèces indigènes beaucoup mieux appropriées et plus résistantes à toutes les chances de destruction. Nous possédons, en France, environ 80 espèces indigènes dont les unes sont sédentaires des eaux douces et les autres migratrices de l'eau douce à l'eau salée (catadromes), ou inversement (anadromes).

C'est pour ces poissons migrateurs que l'on a imaginé des dispositions qui leur permissent de venir frayer jusque dans les plus petits ruisseaux du centre et qui rendissent aussi leur capture facile, sans nuire au service des usines: les échelles à saumons et les pêcheries de saumons. Il y avait en France, au temps de Duhamel du Monceau (1759), deux grandes pêcheries à saumons: l'une sur la Semoy, auprès de Charleville (Ardennes) appartenant à l'abbaye de la Val-Dieu, de l'ordre des Prémontrés; la seconde à Pont-du-château, sur l'Allier, appartenant à M. de Montboissier. La pollution des fleuves, rivières et ruisseaux par les eaux d'égoûts des villes et des usines, les obstacles artificiels dont l'industrie hérisse souvent leur cours, ont peu à peu exilé de nos eaux cette source naturelle et précieuse d'alimentation. Ce n'est qu'en 1834, que les échelles à saumons ou plans inclinés, ont été inventées en Écosse par M. Smith, suivant les uns, par M. Cooper, suivant les autres, afin de faciliter à ces poissons le passage à travers les différents biefs établis pour les usines. En France, on a vu pendant plus de quarante ans les pêcheurs de la Vienne en amont de Châtellerault, privés des saumons très-abondants autrefois dans cette rivière, par suite de l'établissement d'un barrage pour la manufacture d'armes de l'État; et il a fallu tout ce temps pour qu'on songeât à établir une échelle près de ce barrage. Outre celle-là, on ne compte guère ensuite que les échelles à saumons établies:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur le Blavet (Morbihan), sur le Tarn (Tarn), sur la Dordogne au barrage de Mauzac (Dordogne), enfin, la grande pêcherie de saumons de Châteaulin, sur l'Aulne (Finistère).

En Écosse et en Irlande, on compte de nombreuses pêcheries, pour la plupart très-productives et presque tous les lacs et rivières sont pourvus d'échelles. Parmi les pêcheries, citons particulièrement celle de Ballysadore (comté de Galloway), appartenant à M. Cooper; celle de M. Ashworth, à Galloway, qui en 1864, prenait 20,000 saumons valant environ cinq millions de francs; en Écosse, la pêcherie d'Aberdalgie (comté de Perth), sur l'Earne; en Irlande, dans le comté de Donegal, la pêcherie de Ballyshanon, à l'embouchure de l'Erne, pour le saumon et l'anguille. Les rivières de l'Écosse où le saumon remonte en plus grand nombre sont : la Tweed, le Tay, le Don, le Dee, etc.; en Irlande, l'Erne, le Moy, le Bann, le Ballyshanon, le Shanon, le Blackwater, etc. L'Écosse seule fournit à Londres, annuellement deux millions de kilog. de saumon frais. En Angleterre, c'est surtout dans les lacs Coniston et de Windermere que le saumon apparaît abondant et estimé; en mars 1878, la pêche fut tellement abondante que le prix ordinaire de ce poisson, 3f,72 la livre, descendit à 1f,65. Il y a une vingtaines d'années, M. Asworth de Galloway, instruit que la pêche d'hiver des saumons rapportait en moyenne 37f,50 à chaque braconnier, leur en offrit à chacun 75 pour s'en abstenir et les fit ensuite surveiller par 125 employés à lui. En 1866, on évaluait le produit de la pêche des seuls truites et saumons, dans le Royaume-Uni, à environ 18 millions de francs, et en 1875, l'ensemble de la pêche en eaux douces à près de 100 millions de francs.

C'est encore de la pêche en eau douce que celle qui se pratique sur les truites et saumons en Suède et en Norwége, où les échelles sont nombreuses et bien organisées (2 millions de francs); de l'esturgeon, dans le Don, le Dniester, le Bug et le Dniéper, en Russie (2,500,000 francs par an), augmentée de la pêche (éperlan surtout) à l'embouchure des rivières et des lacs (10 millions de francs); la pêche des aloses, saumons et autres poissons des lacs aux États-Unis (5 millions de francs); dans les lacs de la Lombardie, en Italie (500,000 francs.)

§ 5. *Ce que l'on pourrait faire.* — On peut dire que, si la pisciculture d'eau douce est maintenant connue scientifiquement, elle est à peu près généralement ignorée dans la pratique; il faut donc, avant tout, vulgariser ses procédés et assurer la sécurité de ses produits.

Pour vulgariser ses procédés, il faudrait établir, sur divers points de la France et des contrées les plus favorisées sous le rapport de l'étendue et de la nature des eaux : 1° des écoles pratiques de pisciculture (Puy-de-Dôme, Aisne, Oise, Jura, etc.); 2° un enseignement piscicole dans chacune de nos trois écoles régionales d'agriculture, ainsi que le demandait à la Chambre, en 1875, M. de Tillancourt; 3° favoriser la constitution d'une société centrale et de sociétés provinciales de pisciculture, dans les départements, si nombreux, où il est intéressant de développer cette industrie. Chaque école de pisciculture serait chargée de repeupler successivement les cours d'eau de sa circonscription. Ce serait imiter simplement ce qu'ont fait la Suisse en créant ses établissements cantonaux; l'Allemagne ses stations comiciales; la Russie en organisant ses écoles administratives de pisciculture; en Suède même, et dès 1863, le gouvernement créait, à Ostanback, dans le département de Westernorrland, une école normale de pisciculture d'eau douce. A l'étranger, nous l'avons vu, quand ce n'est pas l'État qui prend souci de ces intérêts, c'est l'initiative privée : il se forme comme en Suisse, en Allemagne ou en Hollande, des sociétés par action, afin d'exploiter industriellement, ou des commissions de surveillance et de repeu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plement, des syndicats de pêcheurs comme en Angleterre. Malheureusement, nous ne saurions compter en France sur une aussi intelligente initiative de la part des capitalistes.

Mais, d'abord et avant tout, il faudrait réviser et établir clairement la législation des eaux et y organiser une sérieuse surveillance; sans cela rien ne se fera, parce que rien ne peut se faire. Le mieux, croyons-nous, serait d'enlever le droit de pêche aux riverains qui le possèdent (sauf la pêche à la ligne flottante) et d'affermer la pêche de toutes les eaux à l'industrie privée qui, elle, saurait bien faire respecter sa propriété; bien entendu, on imposerait aux fermiers toutes les mesures utiles au repeuplement et on les ferait surveiller quant aux cantonnements interdits, à l'âge et à la taille des poissons capturés. Enfin il faudrait que tout barrage établi sur un cours d'eau fut accompagné d'une petite écluse toujours ouverte aux époques de migrations du poisson, ou d'un petit passage toujours libre et servant de déversoir ou bien d'un plan incliné ou échelle. En dernier lieu, il ne serait pas moins indispensable d'obliger les villes et les usines à absorber leurs eaux ou du moins à les purifier avant de les jeter dans les cours d'eaux.

Que si l'on conserve la législation actuelle, il est nécessaire d'organiser, soit par l'intervention de l'Administration des Ponts et chaussées, soit par celle des Eaux-et-forêts, soit par celle des Syndicats de propriétaires riverains, un système aussi simple et économique que possible de surveillance et de repeuplement. Ne pourrait-on, par exemple, s'y prendre de la façon suivante : soit une rivière à réempoissonner, et d'une longueur quelconque. Nous installons à sa source un garde-chef chargé de la reproduction (fécondation artificielle, incubation, etc.) et de la surveillance sur cinq kilomètres en aval; on lui construit une habitation (soit 2,500 fr.), et on lui donne une superficie de terrain suffisante pour fournir les produits végétaux nécessaires à lui et à sa famille (500 fr.); enfin on lui accorde le droit exclusif de pêche sur les derniers 500 mètres en aval de son canton. A 10 kilomètres de la source, autre maison pour un garde ordinaire, chargé de surveiller cinq kilomètres au-dessus et autant au-dessous, avec droit exclusif de pêche sur 200 mètres placés tout-à-fait en amont et autant en aval; et ainsi de suite; les 4,600 mètres intermédiaires sont affermés à prix d'argent et par adjudication, à des particuliers. L'on peut être certain que le garde, directement intéressé, surveillera activement tout son canton, au profit des autres comme au sien, et y fera exécuter les lois et règlements. Il est bien entendu que, sur les cours d'eau plus importants et plus larges, les postes seront alternés sur chaque rive, et que la longueur kilométrique à surveiller sera proportionnelle.

Quant à la pisciculture dans les lacs et étangs, elle est infiniment plus simple dans la plupart de ses détails. Pour les lacs, il faudrait tenir, quant au choix des espèces, un compte sérieux de l'altitude, des profondeurs extrêmes, de la nature des eaux, de leur température, de l'abondance avec laquelle elles se renouvellent. Ainsi, on trouve : la corrégone lavaret, jusqu'à 376 mètres d'altitude (lac d'Aiguebelle, Savoie); la lotte commune, la blennie alpestre, l'ablette mirandelle, à 231 mètres d'altitude (lac du Bourget, Haute-Savoie); la perche des Vosges, jusqu'à 746 mètres (lac de Longemer, Vosges); la vandoise aubourg, jusqu'à 1,200 mètres (lac Mariscot, Basses-Pyrénées); l'omble-chevalier, jusqu'à 1,800 mètres; la corégone féra, la marène et la gravenche, jusqu'à 375 mètres (lac de Genève, Suisse), etc. Ce n'est donc pas sans de grandes difficultés qu'on peut arriver, comme M. Berthoule, dans le lac Chauvet, à acclimater et naturaliser la féra, à une altitude de 1200 mètres, ou comme M. Rico, dans le lac Pavin, des saumons heuch ou du Danube, à 1194 mètres. Telle espèce qui peut vivre à telle altitude et dans des eaux d'une certaine nature, marquant telle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

température moyenne, limitée par tels extrêmes, dépérit ou cesse de se reproduire dès qu'on la place dans des conditions différentes.

Il en est de même des étangs : suivant la température moyenne et extrême de l'eau, suivant sa hauteur, sa nature, l'activité de son renouvellement ; selon la nature du fonds, vaseux ou sableux, calcaire ou siliceux, rocheux ou terreux, il faudra choisir telles ou telles espèces : la tanche, la loche misgurn, l'anguille (4 espèces), etc., peuvent vivre sur les fonds vaseux; la carpe commune réussit dans tous ceux de nos étangs dont les eaux ne sont pas notablement ferrugineuses; la carpe carassin doit remplacer la carpe commune sous les climats froids, parce qu'elle peut vivre longtemps sous la glace. Le saumon ne saurait, au midi, dépasser une certaine zone, parce que les eaux trop chaudes ne lui conviennent point. S'il faut quelques brochets dans les étangs pour y détruire, en l'utilisant, le poisson blanc, il faut bien se rappeler que ce Gargantua aquatique attaque aussi la carpe et la truite, et que pour accroître son poids d'un kilogr., il lui faut consommer, suivant son âge, de 30 à 80 kilos de poisson; il en est un peu de même de la truite, de la perche et de la plupart des poissons, dont bien peu sont herbivores ou insectivores (la carpe et la plupart des cyprinoïdes).

Les poissons, de même que les plantes, ont leurs eaux ou leurs sols de prédilection, et il n'est pas toujours aisé de leur en faire accepter d'autres. Ainsi, tandis que la carpe résiste très-bien dans les eaux de nos étangs qui atteignent jusqu'à + 25 degrés c. en été, les lottes et les ombles meurent dès que l'eau atteint + 15 degrés ; l'ablette à + 20 degrés, le gardon et la brême à + 22 degrés, la truite à + 16 degrés, etc. Il y a des espèces que l'on ne trouve que dans tel cours d'eau, ce qui ne veut point dire qu'on ne puisse les naturaliser dans un autre, pourvu qu'il soit identique, comme l'able de la Gironde, l'omble d'Auvergne, le hurlin ou perche des Vosges, etc. Les unes aiment les eaux superficielles et vives; les autres les eaux profondes et à cours lent; celles-ci veulent s'ébattre à l'air et au soleil; celles-là ont besoin d'ombre; aux unes les eaux calcaires, aux autres les eaux graniliques ; mais à toutes une nourriture appropriée et suffisante, si l'on ne veut qu'elles s'entredéchirent; c'est-à-dire qu'avec les espèces de choix, il faut multiplier les espèces communes, parmi lesquelles les premières établiront un juste équilibre. Toutes, à divers degrés, redoutent les extrêmes de température, les minima surtout ; les froids intenses, les glaces persévérantes, en privant les poissons d'une température suffisante et d'eau aérée, exercent souvent d'immenses ravages si l'on n'a eu la précaution de ménager des bas fonds pour refuge et de pratiquer dans l'épaisseur de la glace des ouvertures permanentes.

Il y a des espèces migratrices : celles anadromes, que la saison des amours ramène dans nos fleuves et nos ruisseaux; celles catadromes, qui sont sollicitées de descendre à la mer par le besoin de la reproduction, et ne remontent plus dans les eaux douces que sous forme d'alevins ou de montées. Parmi les premières sont : le saumon, qui remonte le Rhin jusque un peu au-dessus d'Épinal, la Seine jusqu'à Provins, la Loire jusqu'à Orléans, l'Allier et la Sioule jusqu'au Mont-d'or, la Vienne jusqu'à Confolens, la Dordogne jusqu'à Argentac, le Blavet jusqu'à Napoléonville, etc.; l'alose, qui, par grandes troupes, remonte le Rhône, puis de là la Drôme et l'Isère, la Seine, la Loire, le Rhin, la Gironde, le Volga, l'Ebre, le Tigre, etc.; la limande, qui remonte quelquefois la Seine jusqu'à Paris, la Loire jusqu'à l'Allier, et cette dernière rivière jusqu'à Pont-Château, près de Clermont; l'éperlan, qui s'engage tous les ans dans la Seine jusqu'aux environs de Poissy; la lotte, qui va frayer dans le Rhin et ses affluents et par le Rhône dans la Saône et l'Isère; la blennie cagnette, qui remonte le Rhône, jusqu'à 30 et 40 kilom., le Var, le Lez, etc., etc. Dans la deuxième catégorie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se place l'anguille seule, dont les individus adultes descendent à la mer au printemps, et dont le frai ou l'alevin remonte, par tous les fleuves et rivières, jusque dans nos ruisseaux et étangs les plus éloignés, à l'automne.

Ces poissons que nourrit la mer et dont le séjour dans nos eaux douces rend la chair plus savoureuse, dès qu'ils sont remis de la fatigue de la reproduction, sont un grand bénéfice pour nous. Et si notre intérêt nous conseille de leur fournir tous les moyens de pénétrer chez nous, il ne nous défend pas de les capturer pendant leur voyage de descente, mais bien de les respecter durant leurs ascensions. Malheureusement, on les détruit à l'aller aussi bien qu'au retour; et c'est ainsi que la mer se dépeuple comme les eaux douces, et au détriment de tous.

On sait aujourd'hui que certaines espèces de poissons de mer peuvent être aisément naturalisées en eau douce, et que leur chair loin d'y perdre, semble, au contraire, y acquérir une saveur plus délicate. Nous ne parlerons pas d'une espèce américaine de harengs (de Norfolck), que le célèbre B. Franklin naturalisa dans une rivière des États-Unis ; des esturgeons (sterlets), naturalisés par Frédéric 1er de Suède (1719-1751) dans le lac Maler et d'autres lacs d'eau douce de son royaume, exemple que suivit avec le même succès Frédéric le Grand (1740- 1786) de Prusse, dans les lacs du Brandebourg et de la Poméranie (1). Mais, reprenant les essais dont les Romains nous avaient transmis les résultats longtemps traités de fables, on a constaté leur véracité, et il n'est pas douteux qu'on réussirait de même avec un grand nombre d'espèces dont on ne s'est pas occupé encore.

Les Romains avaient tenté de naturaliser la daurade (chrysophrys aurata) dans les lacs situés autour de Rome ; la chair très-délicate de ce poisson devient d'une finesse extrême lorsqu'on l'a fait séjourner quelque temps dans l'eau douce, ce qui était à présumer, car les daurades pêchées vers la bouche des fleuves sont plus estimées que celles capturées en pleine mer (Gervais et Boulard). Les Romains élevaient en viviers d'eau douce des muges et des bars; dans le département de la Vendée, les propriétaires peuplent aujourd'hui leurs étangs, leurs mares et leurs abreuvoirs d'alevins de muges. La limande, la plie, le carrelet et bien d'autres espèces sans doute supportent volontiers et sans en souffrir, le séjour dans les eaux douces, pourvu qu'on les y introduise à l'état d'alevins. On sait aujourd'hui, par les expériences faites en Norwége dans l'étang de Wefferstadt, à Lier, près de Dommen (1857) et dans les deux lacs de Syljevandère, près de Laurdel, dans le Laurvig (1858-1864), que le saumon peut vivre et se développer complétement dans les eaux douces, sans aucune communication avec la mer. D'un autre côté, l'expérience inverse n'a pas moins réussi sur des alevins placés exclusivement en eaux salées ou saumâtres, dans les essais faits en Angleterre par M. Hetting et repris à Ladejord, près Bergen (Norwége). Bien plus, d'après MM. P. Gervais et Z. Gerbe, M. Coste aurait obtenu, en 1878, la reproduction du saumon en captivité, dans le lac artificiel d'eau douce, si limité, de Saint-Cucufa, auprès de Paris; de même, on a obtenu, en 1875, au Jardin zoologique d'acclimatation, la reproduction du brochet en aquarium.
» Les poissons de mer, dit Darwin, peuvent, avec quelques soins, être peu à
» peu habitués à vivre dans l'eau douce, et, d'après Valenciennes, il est à peine
» un seul groupe de poissons exclusivement confinés dans les eaux douces; de
» sorte qu'on peut admettre qu'une espèce marine appartenant à un groupe
» composé de poissons d'eau douce, en général, puisse voyager longtemps le

(1) En 1866, d'après M. Duméril, le professeur W. Péters, de Berlin, vit encore, dans le lac d'eau douce de Gorland-See (Poméranie), des sterlets versés dans ce lac par les ordres du Grand roi, et âgés d'environ quatre-vingts ans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» long des plages de la mer, et, plus tard, s'adapter, en se modifiant, aux eaux » douces d'une terre éloignée (Darwin, *Origine des espèces*). »

Préfère-t-on se livrer à l'acclimatation d'espèces nouvelles et plus ou moins recommandables au point de vue de l'utilité ou de l'agrément? elles sont nombreuses.

La carpe commune, notre carpe, a été importée en Angleterre en 1504 par P. Marshall, et en Danemarck en 1560 par P. Oxe. L'able jesse ou alandt a été introduite de Wiesebaden en Angleterre, en 1874, dans les étangs du duc de Bedfort, à Woburn-Albey, par lord Arthur Roussell, sous le nom d'Orfe. La corégone Lavaret fut introduite du lac de Genève dans les lacs de la Poméranie, vers 1730, par Frédéric le Grand; elle l'avait été déjà, dans le lac de Lochlewen, vers 1580, par la reine Marie Stuart. En 1851, M. Valenciennes a tenté, mais sans succès, d'acclimater en France le sandre d'Europe, indigène de l'Allemagne. Dès 1820, M. Dürr importait le silure glanis du Rhin dans les étangs de M. Dietrich (Haut-Rhin); depuis lors, on l'a introduit encore dans les bassins de Versailles (1851) et dans les lacs du bois de Boulogne. Le gourami, originaire de la Chine, fut introduit à Batavia et à l'Ile de France en 1761, à l'Ile Bourbon en 1795, en Australie en 1864, et en France en 1867 par M. Carbonnier. C'est lui encore qui, en 1871, importa chez nous le fundula cyprinodonta de l'Amérique du Nord. En 1869, M. Simon, consul de France à Nang-Po, nous expédiait de la Chine le macropode ou poisson de paradis. En 1874, M. Dabry de Thiersant, consul de France à Canton, nous faisait connaître le ya-ya, poisson domestique de la Chine, etc., etc.

Et voilà que la Société zoologique d'acclimatation nous sollicite encore d'importer, pour les acclimater, naturaliser ou domestiquer, un grand nombre d'autres poissons, comme : le saumon du Sacramento (salmo fontinalis), le heusch ou saumon du Danube (salmo hucho), le saumon quinnat (salmo quinnat); le black bess (grystes salmoïdes); la corégone otsego de l'Amérique septentrionale; puis le sandre, le silure, la grande lotte, la loche misgurn, le saumon wimba, la corégone mucksun, l'esturgeon, la truite à grandes tache d'Algérie, le binny du Nil, et tant d'autres. C'est à peu près comme si elle dépensait sa science, son temps et son argent à encourager l'introduction de nouvelles plantes fourragères quand nous possédons la luzerne, le sainfoin, le trèfle, la vesce, etc., qui répondent si bien à toutes nos conditions culturales; et nos cultivateurs se rappellent l'histoire du brôme de Schrader, du lupin jaune, et de tant d'autres plantes mises un instant à la mode et aujourd'hui complétement oubliées. Bon au point de vue scientifique; mais au point de vue pratique, ce sont des coups d'épée dans l'eau, parce que cela ne peut rien avoir de sérieux.

§ 6. — *Les procédés de la pisciculture d'eau douce.* — Il y a, en pisciculture, au moins trois procédés pratiques pouvant être, suivants les circonstances, préférables les uns aux autres : 1° recueillir l'alevin produit spontanément et le transporter dans des bassins ou viviers afin d'achever son développement; 2° recueillir le frai, fécondé naturellement, des diverses espèces, afin de le faire éclore dans des appareils spéciaux pour l'élever ensuite; 3° élever des reproducteurs des deux sexes, afin de conserver leur ponte, d'assurer sa fécondation de la faire éclore et d'élever les alevins. Chacun de ces procédés peut être employé pour repeupler des cours d'eau de poissons libres, ou de peupler des bassins ou viviers de poissons captifs.

1° La récolte de l'alevin est facile dans certains cas, difficile dans d'autres. On se procure aisément, en mars et avril, à l'embouchure de nos grands fleuves, sur l'Océan surtout, du frai d'anguilles; mais il est très-rare et difficile de recueillir, en quantité un peu notable, des alevins de nos espèces d'eau douce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produits en état de liberté complète. Aussi ne pouvons-nous compter qu'exceptionnellement sur ce procédé.

2° La récolte des œufs pondus et fécondés en liberté est plus facile, mais encore très-chancheuse, car, rien n'affirme à ce moment leur fécondation. Il n'est pas très-difficile de colliger, flottants en chapelets, près du rivage de certains étangs, les œufs agglutinés de la perche, ni ceux appartenant à la même catégorie et réunis en paquets, verdâtres et assez gros de la carpe, jaune orange du barbeau, bleuâtres et plus ténus encore, du goujon, verdâtres et moyens de la tanche ; mais il n'en est pas de même des œufs libres de la seconde

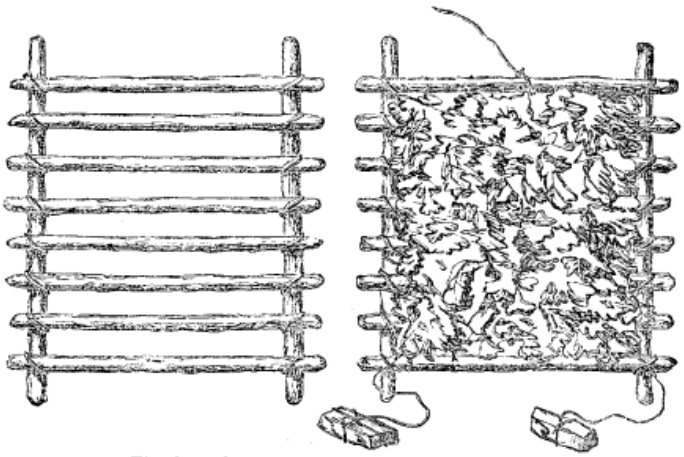


Fig. 1. — Frayère artificielle (claies et bruyères.

catégorie, à laquelle appartiennent presque tous les salmonidés et les œufs du Nase, de la grémille, des loches, du chevesne, de l'ide, etc., qui pondent sur les pierres et graviers du fond. Il est vrai qu'on peut, en vue de rassembler ces œufs en plus ou moins grand nombre, sur un ou plusieurs points, établir dans les cours d'eau des *frayères artificielles*, moyen qu'on met parfois encore en usage pour modifier le peuplement d'une rivière ou d'un ruisseau, en favorisant le développement d'une ou deux espèces particulières qui, dès lors, tendent à dominer sur les autres.

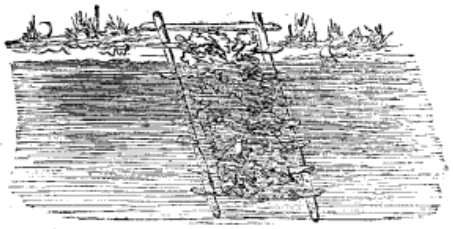


Fig. 2. — La même, immergée.

Les frayères artificielles sont de deux genres : connaissant le mode de fraye de chaque poisson, on choisit le système le plus favorable à l'espèce que l'on veut multiplier. D'une manière générale, pour les espèces à œufs agglutinants, on emploie des frayères (fig. 1 et 2) composées de lattes ou perches constituant une sorte de clayonnage sur lequel on fixe des touffes d'herbes et de racines, des menus bois, de petites bottes de bruyères, de joncs ou de roseaux, de façon à simuler un massif naturel. Ces frayères sont déposées dans le cours d'eau à diverses profondeurs, plus ou moins loin des bords, tantôt horizontalement, tantôt verticalement, toujours plus ou moins lestées, puis amarrées à demeure sur des piquets, et cela, avant l'époque de la ponte. Suivant l'espèce à laquelle on s'adresse, il suffira parfois d'apporter, sur un rivage abattu en pente douce, quelques tombereaux de sable, ou bien de plaquer quelques touffes de gazon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de joncs ou de roseaux. Ponte et fécondation terminée, on n'a plus qu'à surveiller l'éclosion, mettre en interdit le cantonnement et y faire bonne garde dorénavent contre le maraudage, en même temps qu'on y détruit soi-même les espèces voraces, comme le brochet, la truite, la perche, etc., les mammifères ichthyophages, comme la loutre, le rat d'eau, etc., et les oiseaux piscivores comme le martin-pêcheur, le héron, etc. Sur des rivières un peu larges, on peut circonscrire l'endroit où l'on a établi les frayères avec des clayonnages assez serrés et solidement tenus au moyen de pieux. S'il y a lieu, on distribue artificiellement de la nourriture, et, quand l'alevin est en état de se suffire et de se défendre seul, on le laisse se répandre dans le cours d'eau.

3° Le dernier procédé est, en somme, le plus sûr comme il est le plus simple pour la plupart des espèces de poissons. Il suffit, en effet, de se procurer, quelques mois à l'avance, des individus adultes de chaque sexe et de l'espèce voulue; de les déposer par espèces et sexes distincts dans autant de compartiments d'un vivier, de les surveiller soigneusement aux approches de l'époque du frai, d'opérer la ponte et la fécondation artificielles, ainsi que nous le dirons tout à l'heure, puis de répandre de suite ces œufs fécondés dans le cours d'eau à repeupler, ou même encore de les placer, en couches minces, dans un tamis composé d'un cercle de bois sur lequel on tend modérément un fond de grosse toile et auquel on attache un liége pour retenir l'engin entre deux eaux, après l'avoir amarré près du bord, dans un endroit où le courant n'est que modérément rapide. On peut aussi employer pour l'incubation des œufs de carpe, tanche, brême, brochet, gardons, etc., des boîtes en bois, des baquets, des fonds de tonneaux auxquels on adapte des pieds courts pour support; on les leste de façon que les bords soient seulement recouverts par l'eau, et on y dépose les herbes sur lesquelles sont fixés les œufs fécondés; il ne reste plus qu'à abriter ces couvoirs rustiques contre le trop violent soleil ou les nuits trop froides, à l'aide d'une toile ou de branchages. Les paniers en osier, les boîtes en bois à claire-voie peuvent rendre des services identiques.

Mais, quand il s'agit de salmonidés, l'opération est beaucoup moins simple. Dans cette famille de poissons, les œufs sont libres, c'est-à dire non agglomérés, et ne sont pas agglutinants; ils sont de couleur jaune plus ou moins foncé et généralement assez gros (0m,002 à 0m,007 de diamètre), sauf ceux de la corégone féra, qui sont, relativement, très-petits, très-délicats et de couleur blanchâtre.

Pour les salmonidés donc, on opère, comme nous l'avons fait entendre plus haut, par la fécondation artificielle qui exige certains soins : Lorsque les ovaires de la femelle et la laitance des mâles sont parvenus à maturité, c'est-à-dire à une époque variable selon l'espèce des poissons, la nature des eaux et le climat (novembre à février pour le salvelin, la truite commune, la truite des lacs; mai à juin pour le heusch; mi-novembre à mi-décembre pour le saumon commun; octobre à novembre pour le saumon argenté; novembre à mars pour l'omble chevalier; octobre à décembre pour la truite saumonée; avril à mai pour l'omble d'Auvergne; décembre à mars pour la corégone féra; septembre à décembre pour les corégones Houting et Lavaret, etc.) on saisit une femelle, et, pendant que la main gauche la maintient par la tête et le thorax, la main droite, le pouce appuyé sur l'un des flancs et les autres doigts appliqués sur le flanc opposé, glissent, comme un anneau, d'avant en arrière et de haut en bas (fig. 3). De cette façon, les œufs sont doucement refoulés vers l'ouverture vulvo-anale, s'échappent du corps de la femelle et viennent tomber dans un vase de verre, de terre, de bois ou de métal à fond plat, et que l'on a, d'avance, rempli, à 0m,08 à 0m,10 de hauteur, d'une eau bien claire et autant que possible de même composition et à la même température que celle où vit habituellement l'espèce sur laquelle on opère. Aussitôt qu'est terminée cette ponte artificielle, ou dès que les œufs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forment une couche mince sur le fond du vase, on prend un mâle sur lequel on opère les mêmes manipulations, afin de provoquer l'émission de la laitance qui blanchit et trouble légèrement l'eau ; on agite ensuite le mélange avec les barbes d'une plume. Cinq à dix minutes de séjour dans cette eau suffisent pour assurer la fécondation des œufs que l'on verse, ainsi que l'eau qui les contient, dans les appareils à éclosion. Telle est la pratique suivie par M. Coste

Un russe, M. Vrassky, a imaginé un mode de fécondation un peu différent, qui a été pratiqué avec succès par M. Holmberg et qui est encore généralement usité en Russie et en Angleterre. Voici en quoi il consiste : on effectue la ponte artificielle de la femelle dans un vase à sec, c'est-à-dire, non rempli d'eau ; puis on prend un mâle dont on répand la laitance sur toute la couche des œufs que l'on remue ensuite légèrement et avec précaution, afin que tous en soient imprégnés. Après une minute ou une minute et demie de ce contact, on ajoute

Fig. 3. — Fécondation artificielle.

de l'eau peu à peu, afin de laver les œufs que l'on place immédiatement dans les appareils à éclosion. Quelquefois, on recueille dans des vases séparés les œufs et la laitance que l'on additionne d'un peu d'eau avant de la verser sur les premiers. On croit que ce procédé, s'il exige un nombre de mâles plus considérable, donne une fécondation plus assurée (90 %, contre 80 à 85 avec la méthode précédente). C'est à tort qu'on paraît l'avoir considérée comme la cause de nombreux cas de difformité qui se présenteraient à l'éclosion et paraissent plus probablement dus aux conditions de l'incubation.

Enfin, tandis que Français et Russes opèrent à l'air, les Anglais n'opèrent que dans l'eau, ou pour mieux dire sous l'eau, où ils placent successivement femelle et mâle, pour provoquer l'expulsion des œufs et de la semence ; on se rapproche évidemment davantage ainsi des conditions naturelles.

Les procédés de fécondation artificielle permettent d'opérer des croisements, et peut-être même des hybridations, selon que, sur les œufs de telle espèce ou de telle variété, on verse la laitance d'un mâle de telle variété et espèce. C'est ainsi qu'on a pu obtenir les croisements ou hybridations (suivant qu'on les considère comme espèces ou variétés), des : carpe commune avec carpe gibèle et carpe carassin ; carpe commune avec cyprin doré de la Chine ; rotengle avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ablette ; truite commune avec saumon et avec truite saumonée ou truite commune avec lotte commune.

Les procédés d'incubation artificielle (fig. 4) consistent à placer les œufs, aussitôt après leur fécondation, dans des circonstances aussi rapprochées que possible des conditions naturelles ou tout au moins les plus favorables, suivant les exigences de chaque espèce. La première circonstance à envisager, c'est la nature et la température de l'eau où devra se faire l'incubation : tandis que, pour les œufs collants, il faut une eau dormante ou à cours très-lent, d'une température de + 12 à + 22° C. On doit choisir pour les œufs libres (salmonidés), des eaux vives et courantes, dont la température soit comprise entre + 4 et + 8° C. ; plus on élève les degrés, jusqu'à 15° (en 25 jours), plus l'éclosion est rapide, mais moins les alevins sont résistants ; plus on les abaisse, jusqu'à + 2° (en 95 jours), plus l'incubation est lente, mais moins on perd de jeunes ensuite.

L'eau trouvée, il fallut choisir un appareil : c'est alors qu'on commença à s'occuper

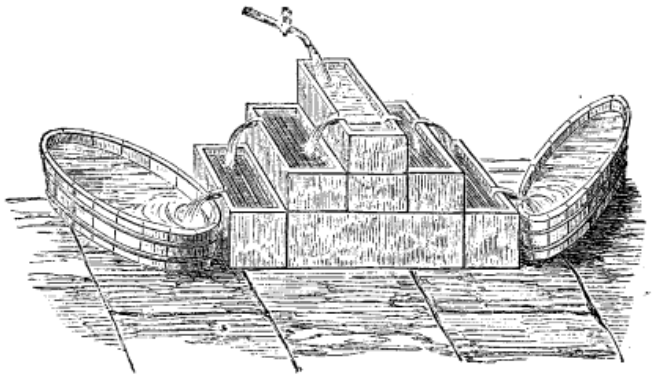


Fig. 4. — Petit appareil d'incubation de M. Coste.

de pisciculture en France ; M. Coste inventa l'appareil à ruisseau factices et à courant continu, (fig. 5) qu'on peut voir encore dans presque tous les établissements piscicoles. Il se compose d'un nombre variable d'auges, en terre cuite ou en fonte émaillée, superposées par séries en forme de gradins, garnies chacune d'une claie dont le fond est formé de baguettes de verre. L'eau est versée, d'une façon continue et en quantité réglée, par un robinet, dans l'auge placée au point culminant d'où elle se déverse, par un rebord, dans les auges placées au-dessous, et ainsi de suite pour toutes celles de la même série. On a reconnu, à Huningue, que les œufs de féra étaient défavorablement influencés par la trépidation constante que leur imprimaient toutes ces petites cascades, et l'on a dû remplacer, pour eux, l'appareil de Coste, par celui à courant continu de Coumes ; d'un autre côté, M. Berthoule, pour l'éclosion des mêmes œufs, a du subtituer aux claies à baguettes de verre les tablettes d'ardoises perforées de nombreux petits trous ; enfin, ce dernier pisciculteur fait tomber l'eau sur ses appareils en pluie fine, comme pulvérisée et d'une manière constante.

Durant l'incubation, il faut donner aux œufs quelques soins de propreté, retirer, avec des pinces (fig. 6) ou des pipettes, ceux qui sont stériles ou dont l'embryon a péri ; il faut prévenir le dépôt sur les œufs de matières vaseuses et le développement de certaines petites algues (Leptomitus, méridion, Synedra, Waucheria, Diatoma).

L'éclosion a lieu après un temps variable suivant la température de l'eau (en moyenne, 60 jours pour les saumons communs et heusch, la truite commune et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celle des lacs ; 30 jours pour l'omble commun, etc.) Les salmonidés, à ce moment portent une vésicule ombilicale destinée à fournir à leur alimentation durant les premiers jours, et qui disparait par résorbption, après un temps variable selon l'espèce (de 30 à 50 jours); durant ce temps, l'alevin n'a pas besoin d'aliments. Quelques éleveurs disséminent alors ces jeunes poissons dans les eaux au repeuplement desquelles ils sont destinés ; d'autres, plus prudents, les font

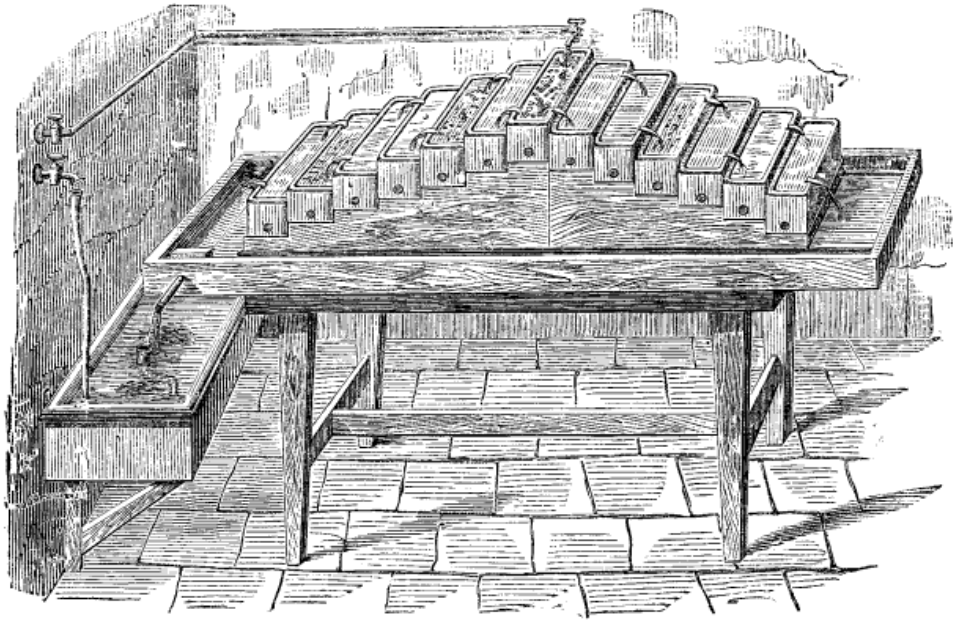


Fig. 5. — Grand appareil à éclosion de M. Coste, à ruisseaux factices et courants continus.

passer des appareils d'incubation dans des bassins spéciaux où ils les conservent et les alimentent. Dans le premier cas, il est vrai, on est débarrassé des soucis de l'une des opérations les plus délicates de la pisciculture, mais un grand nombre

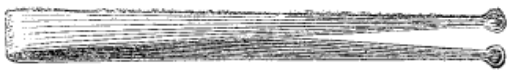


Fig. 6. — Petites pinces pour manier les œufs de poisson.

d'alevins seront à coup sûr détruits par de nombreux ennemis; dans le second, on paralyse, jusqu'à un certain point, chez les jeunes élèves les instincts d'alimentation et de conservation; dans le premier, on fait de la sélection naturelle : peu et forts; dans le second on fait de l'industrie ; moins robustes, mais plus nombreux.

M. Gauckler, ancien directeur à Huningue, avait inventé un fossé-vivier qui porte son nom. Les bords de ce fossé sont taillés à pente de 30 degrés; sa largeur est de 3 mètres; sa profondeur, variable à dessein et par soubresauts, de $0^m,50$ à 1 mètre; fond, berges et bords sur 2 mètres de large, sont couverts de gravier. Un robinet verse, dans le fossé, 15 litres par minute d'eau de source filtrée. De distance en distance sont établis des ponts formés de volets à charnières, placés à $0^m,20$ au-dessus de la surface de l'eau et que l'on peut relever à volonté ; ces volets offrent aux alevins un refuge contre la lumière, la chaleur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et le froid. M. de la Blanchère conseille de recouvrir ce fossé-vivier d'un treillis de fil de fer, pour mettre le poisson à l'abri de l'invasion des petits mammifères (rat d'eau, campagnol aquatique) et des oiseaux qui en sont friands.

On nourrit les jeunes alevins, soit avec des proies mortes, soit avec des proies vivantes; ces dernières sont celles qu'ils préfèrent. Les uns emploient, quand ils y ont accoutumé les alevins de bonne heure, des pâtées de farines de divers grains et de viande crue; les autres, de viande de cheval séchée ou salée, des cirons du fromage, des vers de terre, du frai de grenouille, des crevettes de ruisseaux, séchés ou broyés en poudre dans un mortier; ceux-ci, des mollusques univalves (Limnea minuta, Stagnalis, palustris), écrasés avec leurs coquilles; ceux-là, des larves de diptères engendrées sur des détritus déposés sur un radeau et qui tombent spontanément dans l'eau; quelques-uns emploient la chair de grenouille séchée et pulvérisée ou la viande de bœuf desséchée et réduite en poudre; à Huningue, on préférait le foie de bœuf râpé très-fin dans l'eau et réduit en une sorte de bouillie liquide. Pour les poissons plus âgés on est obligé de produire simultanément aux salmonidés, des poissons blancs (blanchaille) que l'on donne frais et hachés ou à l'état d'alevin naissant et entiers. Il faut au moins deux gardons de $0^m,25$ de long chacun, par jour, à une truite de $0^m,40$ de long. On distribue la nourriture trois fois par jour aux alevins de salmonidés et deux fois aux adultes, toujours à des heures régulières.

L'empoissonnement des étangs se fait avec des sujets (alevins, feuille) produits dans des bassins d'alevinage; dans l'eau que l'on vient de dépeupler par la pêche, on verse des carpes, tanches, perches et brochets de un à trois ans, en proportions voulues; il reste toujours assez d'anguilles et de poissons blancs. Lorsqu'on veut repeupler un lac en salmonidés, il faut commencer par y détruire les autres poissons ichtyophages, comme la perche et surtout le brochet, tant par la pêche que par l'enlèvement du frai, et même, s'il est possible, par la mise en assec durant l'année qui précède l'empoissonnement.

Quand on veut repeupler des lacs de montagnes situés à une plus ou moins grande altitude, il faut faire éclore les œufs sur le lieu même. Quand on opère aux altitudes ordinaires, on peut apporter de grandes distances des œufs fécondés; ceux-ci sont placés, par couches minces, stratifiés sur de la mousse humide ou du sable fin et mouillé, dans des boîtes en bois, de $0^m,10$ à $0^m,15$ de hauteur et maintenues à une température qui ne doit varier que de $+ 0°$ à $+ 10°$ C. C'est pourquoi on place ces boîtes de transport dans des boîtes plus grandes, avec interposition de glace ou d'étoffes de laine. Quant aux poissons vivants, l'alevin récemment éclos peut être expédié dans des bocaux aux deux tiers seulement remplis d'eau et contenant des fragments de plantes aquatiques; plus gros, les alevins sont placés dans des baquets aux trois quarts pleins d'eau et recouverts d'une planchette flottante d'un diamètre un peu moindre. On peut aussi se servir de tonneaux dans lesquels on aère l'eau, à des intervalles rapprochés, à l'aide d'un soufflet à longue tuyère.

Enfin, nous ne parlerons ici que pour mémoire de la pratique de la castration, imaginée par un marchand de poissons de Londres, décrite en France, en 1742 par le chevalier anglais Hans Sloane, pratiquée par le Baron de la Tour d'Aigues en 1750, conseillée par M. Puvis en 1844, et rarement mise en œuvre, quoique très-simple.

M. de la Blanchère a eu raison de dire que toute eau étant susceptible de rendre un produit, doit fournir ce produit; mais c'est avec beaucoup de logique aussi qu'il a pu ajouter que, dans cette œuvre, la pisciculture artificielle ne doit jouer qu'un rôle exceptionnel et que pour obtenir des eaux tout ce qu'elles peuvent donner, il suffit d'ordinaire d'un peu de prévoyance et d'intelligence. La pisciculture naturelle peut, en effet, se résumer dans ces deux pratiques :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

favoriser la reproduction des poissons ; les préserver des chances de destruction prématurée, naturelles ou accidentelles.

Toute eau peut fournir un produit ; mais il ne faut demander à chaque eau, comme à chaque sol, que ce qu'ils peuvent produire le mieux et le plus abondamment. Or, on peut distinguer, parmi nos poissons indigènes, trois catégories : 1° Poissons fins ; truites communes et saumonées, ombles communs et chevaliers, corégones diverses, saumons, silures, lottes, lamproies, loches ; 2° poissons ordinaires : perche, brochet, carpe, tanche, barbeau, goujon, plie, anguille, alose, mulet, etc. ; 3° poissons communs : gardon, chondrostome, chevaine, vandoise, brême, ables, véron, chabot, gremille, etc., connus sous le nom général de menuise, blanchaille, poisson blanc. Les premiers sont surtout habitants des fleuves, rivières et lacs ; les seconds des étangs ; les troisièmes des petits cours d'eau. Or, nous croyons que la pisciculture s'exerçant sur nos espèces indigènes arriverait plus sûrement à des résultats plus économiques, à une production plus sérieuse et plus importante qu'en se dirigeant vers l'acclimatation d'espèces exotiques.

La culture des eaux ne s'adresse point exclusivement aux poissons et l'élevage des écrevisses, devenues aujourd'hui si rares et conséquemment d'un prix si élevé, mériterait d'être développé, quoique trop peu connu encore. On sait que, pour cultiver le cresson, il faut des eaux d'une nature un peu spéciale, contenant une certaine proportion de chaux, de magnésie et de fer, pas de sulfate de chaux, suffisamment aérée et d'une température aussi constante que possible ; ce sont justement les mêmes eaux qui conviennent à l'écrevisse. Aussi ne nous sommes-nous jamais expliqué qu'on n'ait pas songé à élever simultanément le végétal et le crustacé.

En 1811, M. Cardon, ancien officier, à la suite de l'armée Francaise, tenta d'imiter ce qu'il avait vu faire à Erfürth, en Allemagne, et s'établissant à Saint-Léonard, près de Senlis, dans la vallée de la Nonette, il y organisa 41 fosses à cresson ; ses voisins ne tardèrent pas à l'imiter et cette industrie nouvelle comptait déjà, en France en 1865, plus de mille fosses produisant près de 10 millions de bottes de cresson valant environ 400,000 fr. Chaque fosse occupant en moyenne, 240 mètres carrés, c'est une superficie de 24 hectares sur laquelle on obtient le produit de 16,500 fr par hectare.

L'écrevisse se développe lentement il est vrai ; elle ne devient apte à se reproduire qu'à l'âge de 3 ans, et n'atteint la taille comestible qu'à 5 ans ; mais elle est plus vorace que friande et consomme presque toutes les proies vivantes ou mortes, fraîches ou en putréfaction ; elle vit de petits mollusques, de frai de poisson, de menu fretin ; on peut la nourrir artificiellement d'intestins de toutes sortes d'animaux morts, de frai de grenouilles, de foie haché, de viandes de toute nature, etc. Elle change de carapace, c'est-à-dire qu'elle mue plusieurs fois par an, selon son âge, de mai à septembre. La femelle pond de 20 à 100 œufs, à la suite d'un accouplement qui s'effectue de novembre à avril ; ces œufs, elle les porte, durant 22 à 30 jours, attachés à de petits filets mobiles qui garnissent les lames transversales de sa queue. L'écrevisse se reproduit dans les rivières, les ruisseaux, les lacs, les viviers et même dans les aquarium. Son élevage, long mais peu coûteux, nous paraîtrait se concilier fort bien avec la culture du cresson ; comme elle peut fournir, dès la cinquième année, à la vente, 2,000 écrevisses par fosse, à 15 fr. le mille, cela éleverait le produit des cressonnières de 30 fr. par fosse, ou ensemble à 30,000 fr., soit 1,245 fr. par hectare en viviers fosses.

Au dire de M. P. Joigneaux, dans la Hesse électorale, on a construit des bassins spéciaux, (dont M. Koltz a indiqué l'installation dans son *Traité de pisciculture pratique*) pour l'éducation de ce crustacé qui donne souvent un produit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus élevé que le poisson. Avant 1789, les Bernardins de Sillery et les Bénédictins de Vaucianes, à la Ferté-Alais, en produisaient d'énormes quantités. On signale aujourd'hui MM. Savadon, près de Rambouillet et de Selves, à la Ferté-Alais, comme étant sur la trace des procédés usités dans ces monastères. (P. Joigneaux *Pisciculture*, p. 202).

Enfin, rappelons, sans approuver ces pratiques barbares, l'industrie qu'on a appelée l'hirudiculture et qui consiste dans la reproduction et l'élevage de la sangsue officinale. On se rappelle comment le système médical de Broussais, consistant à traiter toutes les inflammations par la saignée et les sangsues, fut uniformément adopté en Europe, et comment, pour suffire à la consommation des bienfaisantes annélides, le commerce dut organiser des services en poste, pour aller chercher en Hongrie et en Turquie l'animal devenu indispensable et dont le prix s'élevait sans cesse. Les travaux des savants se concentraient sur son étude anatomique et physiologique : MM. Moquin-Tandon, Soubeyran, Vayson, Levieux, Masson, Rollet, Boudard, etc., étudièrent l'organisation, la reproduction, les mœurs de l'étrange animal, et bientôt, MM. Denoc (à Rodez, Aveyron, 1853), Rollet, Béchade, (à Bordeaux, Gironde), Wilman (à Bedfort), Devès, Franceschi (à Laroque), Sauvé (à La Rochelle, Charente-Inférieure, sur 2 hectares 60 ares), Borne, (à Saint-Arnould, Seine-et-Oise, 1845), etc., entreprenaient l'élevage de la sangsue, d'une façon pratique.

Fig. 7. — Aquarium d'appartement (empruntée au guide pratique du pisciculteur de Carbonnier (page 189).

D'abord, on nourrissait les sangsues sur des vieux chevaux hors de service, que l'on faisait descendre, à des époques et durant un temps déterminés dans les marais où souvent, épuisés par la perte de leur sang, ils trouvaient la mort; puis on employa des vaches laitières, plus jeunes, plus énergiques, et auxquelles, disait-on, ces saignées périodiques faisaient grand bien! Enfin, aujourd'hui, grâce à Dieu, on a trouvé le moyen de nourrir les précieux annélides avec du sang chaud recueilli dans des abattoirs ou les clos d'équarissage.

La sangsue est hermaphrodite et, néanmoins, s'accouple au printemps; elle produit ensuite une sorte de cocon dans lequel elle dépose plusieurs ovules et qui est fermé de deux opercules. C'est de ce cocon que sortent d'août à octobre, de 5 à 28 filets ou petites sangsues. Ces animaux n'ont besoin d'aliments que deux à trois fois par an; ils leur faut de deux à trois ans pour acquérir la taille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marchande de 0m,08 à 0m,10 de longueur. On compte qu'un marais à sangsues (dont l'hectare se vend environ 5,000 fr.), bien conduit, peuplé de 1,500 sangsues-mères, peut en fournir 20,000 par année, et produire net 3,000 fr.

Enfin, il nous reste à parler, non plus d'une industrie piscicole, mais d'un instrument d'étude ou d'un objet d'agrément tout moderne, l'aquarium. C'est au savant physicien anglais, M. Priestley (1788) qu'en est due la première idée. Ce furent MM. Warington et Gosse qui installèrent, au Jardin Zoologique de Londres (1858) le premier aquarium d'étude, qui fut en même temps le sujet d'une immense curiosité publique. Ce n'est que 7 ans plus tard, que la Société d'acclimatation de Paris chargea M. Alford Lloyd d'installer un aquarium dans son jardin du bois de Boulogne. Plus grand que celui de Londres (14 bacs de 1m,80 de long sur 1 mètre de large); partie consacré à l'eau douce, partie à l'eau de mer (4 bacs d'eau douce, 10 d'eau de mer — saumons, truites, carpes, écrevisses, etc. — méduses, bernard-l'hermite, moules, limules, etc.), il est devenu l'un des plus puissants attraits que ce bel établissement puisse offrir à la foule. Quelques jardins des plantes de la Province (Bordeaux, Clermont-Ferrand, etc.) ont imité cet exemple ; on a installé dans quelques facultés de médecine (M. P. Gervais, à Montpellier) ou des sciences, des aquariums d'étude. Enfin, la construction des aquariums d'appartement (fig. 7) est devenue une véritable et nouvelle industrie, ce qui s'explique par le double attrait que présente ce réservoir transparent aménagé le plus souvent comme un décor d'opéra, avec rochers, cavernes, forêts, pâturages, et dans lequel circulent et vivent côte à côte, des êtres qui semblent tout nouveaux pour nous, poissons, crustacés, mollusques, polypes, insectes, et des plantes aquatiques de toutes sortes. « Pour quiconque les regarde négligemment, ces hôtes à nageoires ne » sont que de muets ornements des eaux dans lesquelles ils s'abattent; mais, » pour quiconque cherche à pénétrer les lois de la vie, en rapport avec les » différents milieux, les heures passées à observer les mouvements de ces créa- » tures, leurs caractères, leurs habitudes, ne sont pas vides d'enseignements (1).

III. — Pisciculture marine.

§ 1er *Domaine des eaux salées.* — La pisciculture marine est d'origine bien plus moderne encore que la pisciculture d'eau douce, ou plutôt c'est une industrie qui ne possède jusqu'ici qu'une seule branche florissante : l'ostreiculture. Et pourtant, le champ que nous ouvrent les eaux salées est infiniment plus vaste que celui des eaux douces. On s'en convaincra si nous faisons ce compte pour la France seule :

1° Sans tenir compte de l'Algérie, la France possède actuellement, en étendue littorale :

A. Littoral de la Méditerranée (golfe du Lion)	600k	1.050 kilom.	
B. — (Corse).	450k		
C. Littoral de l'Océan Atlantique.	920k	1.860	—
D. — de la Manche et du Pas-de-Calais	940k		
Soit ensemble..		2.910	—

(1) Jonathan Francklin, la *Vie des animaux, poissons, mollusques*, p. 11.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si nous admettons que la pêche côtière s'y exerce à une distance de 6 kilomètres seulement des côtes, nous trouvons, de ce fait, une superficie totale d'environ.		1.746.000	hect.
2° Le parcours en navigation maritime (de l'embouchure à la limite du reflux), sur l'embouchure de nos fleuves et rivières, longueur 1000 kilom. environ sur une largeur moyenne de 150m, soit encore.		15.000	—
3° Enfin, en étangs lacustres d'eau salée ou saumâtre :			
A. Sur le littoral de la Méditerranée (Corse comprise) .	68.639h	101.054	—
B. — de l'Océan (golfe de Gascogne)	32.415h		
C'est-à-dire que le domaine de la pisciculture marine peut s'étendre sur.		1.862.054	hect.

soit une surface neuf fois environ plus étendue que celles des eaux douces.

Une partie de cette étendue appartient à l'océan Atlantique (1,126,000 hectares), dans lequel circulent d'abord le grand courant du Gulf-Stream, d'une température relativement élevée et qui apporte des myriades de mollécules animales et végétales empruntées aux Tropiques; puis les courants secondaires de Rennel et de la Manche à l'embouchure de l'Elbe; à l'océan soumis à des alternatives de marées et à des variations considérables de niveau sur ses bords.

Une autre partie (635.000 hectares) appartient à la Méditerranée, dans laquelle n'existe qu'un courant littoral de surface dont l'existence même est fortement contestée, et où les marées ne sont que des dénivellations à peine sensibles, irrégulières, presque exclusivement déterminées par les vents des diverses directions.

A un autre point de vue, il faut encore partager ces eaux en deux catégories: les eaux fortement, franchement salées, appartenant aux mers qui baignent nos côtes, soit 1.746.000 hectares; puis les eaux saumâtres, c'est-à-dire les eaux salées additionnées ou privées d'eau douce, moins ou plus salées que les premières, les embouchures maritimes (15.000 hectares) et les étangs saumâtres (101.054 hectares) soit ensemble 116.054 hectares. Ces eaux saumâtres subissent nécessairement de grandes variations dans leur degré de salure : à marée basse les fleuves ne charrient que de l'eau douce jusqu'au-delà de leur débouché dans la mer; à marée haute, au contraire, c'est l'eau de mer qui y domine en refoulant les eaux douces et élevant, dans cette partie de son cours, le niveau général du fleuve. Quant aux lagunes, généralement séparées de la mer par des dunes plus ou moins élevées, elles communiquent avec elle par une ou plusieurs ouvertures (graux, chenaux, etc) plus au moins larges, profondes et permanentes; d'un autre côté, elles reçoivent soit des cours d'eau douce, soit des eaux douces de suintement provenant des terres; de sorte qu'en hiver, c'est l'eau douce qui y domine sous l'action des pluies; en été, par suite de l'évaporation se produisant sur une large surface d'eau peu profonde, c'est l'eau plus ou moins salée qui les recouvre. Il en résulte qu'il faut distinguer :

1° La mer, baignant le littoral et qui nous appartient jusqu'à une distance variable des côtes;

2° L'embouchure maritime des fleuves et rivières qui se mesure jusqu'à une ligne parrallèle aux rivages;

3° Les lagunes ou étangs saumâtres, bassins abandonnés par la mer au continent.

§ 2 *Consommation du poisson de mer.* — La consommation en viande de toutes sortes s'élève constamment en France, comme chez tous les peuples civilisés, et les eaux sont appelées à fournir un supplément plus ou moins important à cette consommation, suivant la situation, le climat et les mœurs de chaque État. La viande de poisson, plus demandée, a déterminé des pêches plus fréquentes, plus industrieuses, s'exerçant dans un rayon plus étendu; il en est résulté corrélativement une diminution dans le produit en poids de la pêche et une augmenta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion dans son produit en argent, ou plutôt, bien qu'on enlève à la mer un poids chaque année moindre, de poisson, le produit en argent de la pêche, reste le même ou parfois s'élève. Ce sont les chemins de fer qui, fournissant des moyens de transport infiniment plus rapides, ont permis d'expédier la chair si délicate des poissons dans des contrées où jusque la, elle ne parvenait jamais à l'état frais. Voici la consommation de quelques villes, à diverses époques, en poisson de mer frais, crustacés et mollusques réunis :

Années.	Villes.	Consommation totale.	Consommation par tête.
1826	Paris.	3.425.000k	3k853
1834	—	9.937.340.	9.440
1836	—	11.650.000.	10.339
1839	—	11.634.000.	6.441
1863	—	14.659.850.	7.330
1866	—	14.166.866.	6.629
1868	—	19.649.522.	9.106
1872	—	17.169.443.	7.725
1875	Montpellier	1.200.000.	15.838
1873	Marseille	1.069.682.	38.890
1874	—	1.358.330.	45.277
1875	—	1.532.054.	41.068

Ainsi, à mesure que le bien-être général augmente, on consomme plus de viande de boucherie dont le prix s'élève parallèlement; on cherche alors une économie et une variété dans le poisson de mer; les pêcheurs, pour se procurer celui-ci, s'aventurent plus loin, mettent en œuvre des engins plus perfectionnés, emploient des bâtiments mieux organisés et diminuent leurs équipages. Ces bateaux plus nombreux prennent chacun moins de poisson qui leur revient à un prix plus élevé, mais dont le prix de vente se trouve limité par celui de la viande de boucherie. En 1820, la pêche côtière employait 8,200 bateaux jaugeant 42.000 tonneaux, montés par 31,300 hommes, et rapportait 13.600.000f; en 1874, elle comptait 20.400 bateaux jaugeant 100.000 tonnes, montés par 67.000 hommes, et rapportait 73.000.000f. C'est-à-dire que le nombre des bateaux s'était accru de 140 %, le jaugeage de 138 %, le nombre des marins de 114 % et le produit en argent de 114 %. Et tous les pêcheurs, ceux de la Méditerranée surtout, font entendre des plaintes amères sur la rareté croissante du poisson, des crustacés et des coquillages. Or, la pêche côtière est le privilége des inscripts maritimes (plus de 120.000 hommes), privilége fort équitable accordé en compensation des obligations auxquelles ils sont tenus envers la marine militaire de l'État. C'est la Méditerranée surtout, qui, moins favorisée que l'Océan, élève ses doléances : l'Océan plus vaste, communiquant avec toutes les autres mers, traversé non loin de nos côtes par un vaste courant d'eau chaude, paraît moins épuisé.

C'est que l'imprévoyance paraît être le lot commun de l'espèce humaine; nous demandons à la nature, sans trêve ni repos, ses produits de tous genres, nous préoccupant peu de sa lassitude et de son épuisement. C'est qu'on n'a songé que dans ces derniers temps, à établir des cantonnements d'interdiction temporaire afin d'aider au repeuplement; c'est que les réglements de pêche à la mer sur les dimensions des poissons capturés sont difficiles à faire exécuter; c'est que, tandis qu'on autorise la pêche au chalut ou bateaux-bœuf, qui dépeuple les fonds, on a prohibé, de 1834 à 1875, l'établissement des madragues qui protègent le repeuplement et capturent un poisson de passage si ardemment poursuivi par nos voisins les Italiens et les Espagnols.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

§ 3. *Production du poisson.* — Le remède au dépeuplement est en effet multiple : 1° défendre en tout temps la pêche aux filets trainants ; 2° mettre successivement, dans chaque quartier maritime, en interdit temporaire, certains cantons de fraye et de refuge ; 3° établir des viviers ou réservoirs dans lesquels une partie des poissons capturés pourront être entreposés vivants, afin de régulariser la vente et la consommation et de maintenir les prix ; 4° pratiquer l'élevage en captivité et la domestication pour augmenter la production ; 5° enfin, étudier si les procédés de fécondation artificielle de la pisciculture d'eau douce sont ou non applicables aux poissons de mer.

La science et la pratique doivent avoir chacune leur part dans la réglementation de la pêche maritime, jusqu'ici à peu près exclusivement administrée par les officiers supérieurs de la marine, dont il sera sans doute permis de mettre en doute l'entière compétence à ce sujet. Ainsi, on parle souvent de grandes prairies sous-marines, et on connaît à peine leurs situations, on affirme qu'elles constituent des frayères et on n'y à jamais vu d'œufs de poissons ; c'est même en invoquant ce spécieux prétexte qu'on à réglementé, sur nos côtes, la récolte du warech, et privé, sans aucun profit pour personne, l'agriculture de la Bretagne et de la Normandie d'un engrais aussi précieux qu'abondant. Il y aurait donc lieu d'étudier scientifiquement et sans parti pris ces questions importantes, maintenant surtout que les appareils sous-marins et la lumière électrique permettent si facilement d'explorer le fond des mers.

Quant à l'autre question, à l'application de la fécondation et de l'élevage artificiel aux poissons de mer, les uns affirment et les autres nient sa possibilité, mais d'instinct, par intuition et sans preuves aucunes dans un sens ni dans l'autre. En tous cas, si les procédés de fécondation et d'élevage ne peuvent être employés, s'il est vrai qu'aucun appareil connu jusqu'ici ne puisse permettre à la fois de renouveler suffisamment l'eau des bassins tout en empêchant la fuite des alevins récemment éclos, on peut du moins facilement recueillir le frai d'un grand nombre de poissons dans la plupart des anses et des baies et le déposer en viviers où on le soumettrait à un élevage artificiel et à la domestication. Ainsi, il serait aisé à l'administration de la marine d'améliorer, dans une très-large mesure, la condition des inscripts maritimes en leurs faisant sur le littoral des concessions gratuites pour y établir des réservoirs à poissons et des viviers d'élevage. Malheureusement, la curieuse organisation de ces viviers, dans le bassin d'Arcachon et les travaux de M. L. Vidal, à Port de Bouc, sur la Méditerranée, sont trop peu connus.

Dès 1864, M. L. Vidal installait, dans le canal de Bouc (qui fait communiquer l'étang de Berre avec la Méditerranée), une succession de viviers dans lesquels il entreprit d'élever et de domestiquer des muges, bars, surmulets, sargues, daurades, soles, etc, aussi bien que des huîtres, moules, clovisses, chevrettes et crabes. Il ne tarda pas à reconnaître l'indispensable nécessité de préserver ses élèves des grandes chaleurs de l'été et des froids intenses de l'hiver, dans ces parcs de la profondeur d'un mètre à peine, par des abris flottants faits de cadres en bois léger sur lesquels on clouait des nattes de sparterie. Puis, il fut amené à chercher un mode d'alimentation artificielle qui consiste en poisson frais et coupé en morceaux, en moules dépouillées de leurs valves, en crabes écrasés, etc.

Les viviers de Port de Bouc avaient, en carré 25 à 30 mètres superficiels, sur une profondeur de $1^m,50$ au plus, avec une bande latérale de hauts-fonds recouverts de $0^m,25$ à $0^m,30$ d'eau seulement. Ces bassins étaient formés de cadres en bois disposés en forme de cages, engagés jusqu'en dessous du fond dans des pieux à rainures, et recouverts de toile métallique galvanisée. Chacun de ces viviers était traversé par un courant à peu près continuel et contenait 250 bars (Labrax lupus) de divers âges et de $0^m,15$ à $0^m,50$ de long, soit en moyenne 10 pois-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sons par mètre carré superficiel ; ou de 6 à 800 muges (mugil cephalus, capito, abeo, auratus, etc.), de la taille de 0m,25 à 0m,40. Ni le bars ni le muge ne se reproduisant dans ces viviers, les élèves provenaient d'alevin recueilli à la mer. Après cinq années de stabulation, le bars atteignait le poids de 1k,500 à 2 kilos; après trois ans, le muge mesurait 0m,40 de long et après cinq ans, de 0m,45 à 0m50. Malheureusement, M. L. Vidal détourné de la pisciculture par d'autre études (photochromie) abandonna, en 1875, ces travaux intéressants sur lesquels nous aurons à revenir quant à d'autres sujets.

Il ne faudrait pas confondre ces viviers à stabulation avec les réservoirs à poissons installés à Arcachon depuis longtemps déjà et qu'à si bien décrits M. Millet. Ces derniers sont des bassins convenablement creusés, avec hauts et bas-fonds, abrités et renouvelés, dans lesquels on introduit une quantité d'alevins suffisante pour les peupler. Mais les prisonniers doivent, ici trouver d'eux-mêmes toutes leurs ressources dans le milieu où ils vivent, et on a dû adapter, dans ce but, des dispositions spéciales. Chacun des viviers creusé dans le sol et isolé par des levées en terre, communique avec le bassin d'Arcachon par une écluse munie de vannes à coulisses et d'une manche. Les vannes servent à introduire le fretin et à renouveler l'eau, et aussi à vider plus ou moins complétement le vivier; la manche sert à pêcher le poisson pour la vente. Sur les hauts-fonds de ces bassins, on installe, pour le muge, des pâturages de Ruppia (maritima, spiralis seu rostellata-zosteracées) dont le poisson broute les petites feuilles en y recueillant sans doute les nombreux petits mollusques qui y ont cherché le vivre et le couvert. Dans ces viviers, entrent le bars, le muge, la daurade, l'anguille, le carrelet, la sole, etc.

Les principaux de ces viviers ont été installés par MM. Javel, Larrieu, de Boissière, Douillard, de l'Escalopier, de Festuguière, sur les communes d'Arès, Andernos, Lanton, Audenge, Malprat et le Teich. M. de Boissière, recueille, par année moyenne, sur une superficie de 100 hectares, 30.000 kilos de poisson, 300 kilos par hectare, avec un bénéfice net de 25.190 fr. soit 251f.90 par hectare.

En 1874, les réservoirs à poissons du Bassin d'Arcachon ont expédié sur les marchés (Bordeaux, Libourne, Dax, Bayonne, Pau, Tarbes, Bagnères, etc.) 97.662 kilos de poisson valant 109.503 fr.

Une partie de l'étang d'Arcachon a été merveilleusement utilisée par l'installation de ces viviers à poissons et aussi, comme nous le dirons plus loin, par celles de claires à huîtres; le reste est exploité par la pêche libre. (Le Bassin d'Arcachon couvre une superficie de 14.660 hectares). Le poisson de mer y entre en avril et encore en septembre, à l'état d'alevin; il en sort en juillet et encore en octobre, fuyant la chaleur ou le froid. On attire le fretin dans les viviers par un courant de sortie que l'on y établit à marée basse; prisonnier, on l'élève et on l'engraisse.

La nature a doté le littoral Méditerranéen d'une immense surface (68.000 hectares) d'étangs plats, peu productifs, souvent insalubres et que des dépenses minimes permettraient de convertir, sinon en viviers semblables à ceux d'Arcachon, tout au moins en réservoirs analogues à celui de Comaccio situé aux embouchures de Pô et qu'à décrit M. Coste. Si, le long de la Méditerranée, les marées font défaut, on a la ressource des dénivellations, tantôt accidentelles, tantôt régulières, qui se produisent sur la mer et sur les étangs et qui permettraient de renouveler l'eau et de doser sa salure. Quant à l'alevin, rien de plus facile que de le recueillir sur le littoral ou dans les graux. Un Italien, M. le Chevalier d'Erco, avait exhibé à l'Exposition universelle de 1867, le plan d'immenses réservoirs à poissons, installé par lui à Prado, près de Trieste, sur 112 hectares.

M. Bouchon-Brandely nous apprend que, en 1868, à Ostende, M. de Smet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eut l'idée d'installer, à côté de ses parcs à huîtres, un bassin réservé à l'élevage des turbots, soles, barbues, anguilles et aussi de crevettes destinées à servir de nourriture à tous ces poissons. Il constata qu'au bout de neuf mois, les turbots capturés à l'état d'alevin avaient atteint $0^m,18$ de longueur et les barbues $0^m,21$; il est parvenu à obtenir des poissons plats d'une taille et d'un poids presque phénoménaux. Ayant observé que ses poissons ne mangeaient que les crevettes jeunes et dédaignaient celles plus âgées, il leur a substitué de la viande ou du foie de bœuf coupés en morceaux, attachés à des cordes surmontées de flotteurs, et ce nouveau genre d'alimentation réussit à merveille. Tout le monde connaît maintenant la manière dont est exploitée la lagune de Commaccio; nous nous contenterons donc de l'indiquer succinctement.

La superficie de cette lagune est d'environ 30.000 hectares; sa profondeur moyenne varie de 1 à 2 mètres; elle est enceinte par les deux bras du Pô, au nord le Reno, au Sud le Volano. Ce grand lac reçoit l'écoulement de tout le terrain compris entre ces deux rivières et celui d'une partie de leur bassin ; en hiver, les eaux de la lagune s'élèvent au-dessus du niveau de l'Adriatique. On peut y introduire à volonté l'eau douce, par des écluses pratiquées sur les deux rivières; l'eau de mer y est amenée, du port de Magnavacca, par de nombreux canaux ramifiés et également munis d'écluses (80 canaux et 20 écluses). L'ensemencement s'opère naturellement; à l'époque de la montée, c'est-à-dire de février à mai, on ouvre toutes les écluses sur la mer, par lesquelles se précipitent le jeune frai d'anguilles surtout, puis des Bars ou loups, des Muges, des Daurades, des Athérines aquadelles, etc. En mai, la montée achevée, on renferme les écluses. Lorsqu'on veut pêcher, chaque année, d'août à décembre, après avoir formé en avant de chaque écluse, au moyen de claies de $1^m,30$ de long sur $2^m,30$ de haut, des chambres ou labyrinthes, on établit le courant vers la mer : les anguilles sollicitées par leur instinct et décidées par le courant, vont se faire prendre dans les filets du labyrinthe. Cette manufacture de poissons a été organisée à une époque déjà ancienne : en 1597, la lagune de Commaccio, appartenait à la célèbre maison d'Este qui en tirait un revenu brut de 297.000 fr. en 1792, son produit était monté à 331.000 fr.; il était, en 1865, parvenu à 381.524 fr. soit brut, $12^f,80$ par hectare. L'exploitation exige le concours de 520 hommes, savoir : 300 pour former une brigade d'exploitation, 120 formant une brigade de police pour la surveillance, et 100 pour constituer une brigade manufacturière et administrative; en outre, 4.000 hommes, femmes et enfants, soit près de la moitié de la population de la petite ville de Commaccio, située au milieu de la lagune, vivent de la pêche ou de la préparation du poisson.

Le produit en poisson est assez variable : il a été, de 1781 à 1785 inclus, de 714.004 kilos; de 1798 à 1813, de 976.560 kilos; de 1813 à 1825, de 765.985 kilos; en 1833, de 483.780 kilos; et en 1865, de 494.652 kilos. Le produit de cette dernière année à été ainsi utilisé : poisson vendu frais 123.062 kilos valant 57.536 fr.; poisson séché, salé ou fumé, 371.570 kilos valant 323.988 fr. soit ensemble 374.652 kilos vendus 381.524 fr.

Il semble donc y avoir, depuis un demi-siècle, une appréciable diminution qui se relie sans doute à l'appauvrissement général de la Méditerranée. Le produit de 1865 porte à $0^f,772$ le kilog. de poisson, presque exclusivement des anguilles; on vend, autant qu'on le peut, le poisson à l'état frais que sept à huit lignes de chemins de fer, en rapport avec Ferrare, permettent de distribuer rapidement dans toute l'Italie; le reste est fumé, salé ou séché dans des ateliers spéciaux et fournit du travail à la population durant une partie de l'hiver.

Dans la lagune de Commaccio, un kilogramme de montée d'anguilles, comprenant 3.600 jeunes individus, acquiert, en trois ou quatre ans, le poids de 6.000 kilos et la valeur de 24.000 francs. Un kilogramme de montée de muges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contient environ 20.000 jeunes individus qui, un an après, ayant atteint le poids de 0ᵏ,140 l'un, en moyenne, mais réduits de moitié en nombre, fournissent un poids de 14 à 1500 kilos valent de 5 à 600 francs.

Les anciens, nous l'avons dit déjà, connaissaient les viviers et on trouve dans le *de rusticâ*, de Collumelle, des détails assez précis sur les précautions à prendre pour l'installation des *Piscines*, c'est le nom qu'on leur donnait : « la » piscine sera taillée dans le roc ou construite sur le rivage, avec du mortier de » Signa. De quelque manière qu'on la fasse, l'eau doit y être renouvelée par » le flux. Nous regardons comme excellente toute piscine qui est située de » manière que le flot arrivant de la mer y remplace celui qui l'a précédé et ne la » laisse pas séjourner dans l'intérieur de la pièce d'eau. » M. de Champeaux (1) regarde « la construction des viviers sur plage comme présentant des difficultés » à peu près insurmontables. » Il estime que « ces établissements doivent éga- » lement créer des obstacles à la navigation, s'ils sont placés dans les parties » avancées de la mer. » Enfin il pense que « le barrage des anses peut, à cer- » tains égards, modifier le régime des courants et, par suite, produire des alté- » rissements. »

« Tous ces inconvénients, poursuit-il, disparaissent si le vivier est placé à l'in- » térieur des terres, dans les parties où il peut être mis facilement en commu- » nication avec la mer par un canal. Dans ce cas, il n'est plus nécessaire que » le renouvellement de l'eau ait lieu à chaque marée ; pendant les mortes eaux, » on pourra suppléer à l'absence du flot par des machines hydrauliques, faciles » à établir au moyen des nombreux appareils que la science mécanique permet » aujourd'hui d'employer. » Tel est en effet, à peu près, le système que nous conseillerions d'employer sur les bords de la Méditerranée où les conditions générales diffèrent, à quelques égards de celles que l'on peut constater sur le littoral océanique.

Nous avons vu que le littoral de l'Océan, sur le golfe de Gascogne, présentait, rangés sur une ligne parallèle au rivage, vingt deux étangs, petits ou grands (de 1 à 14.000 hectares) couvrant une superficie de 32,415 hectares. Ces étangs, d'existence relativement récente, sont dus à l'amoncellement, sous forme de dunes plus ou moins larges (6 kilomètres en moyenne) et plus ou moins hautes (35 mètres en moyenne) des sables que l'Océan rejette sans cesse sur le rivage où le vent s'en empare pour le transporter vers l'Est. Ce cordon littoral presque ininterrompu, de l'embouchure de la Gironde jusqu'à celle de l'Adour, empêche l'écoulement des eaux vers la mer et en remplit toutes les cuvettes naturelles que peut présenter le sol. Ce n'est que par des chéneaux étroits, peu profonds et irréguliers que l'eau douce peut s'écouler, à marée basse, tandis que la mer y remonte plus ou moins loin à marée haute. Seul de ces étangs, le bassin d'Arcachon (autrefois Arcasson), reçoit une petite rivière, la Leyre, et, comme sa profondeur, à marée basse, est de 4 à 5 mètres et de 8ᵐ,50 à 9ᵐ,50 à marée haute, que sa superficie est de 14.660 hectares, qu'enfin, il communique avec la mer par un large canal, on pourrait à bon droit l'appeler lac salé. Les autres étangs de la même contrée n'ont qu'une superficie moindre, (bien que quelques uns conservent 3.600 hectares, comme celui d'Hourtins et de Carcans. ou 2.341 hectares comme celui de la Canau, Batejon, Bateurlot et du Porges, ou 5,800 hectares comme celui de Cazeaux ou de Sanguinet, ou enfin 3.957 hectares comme celui de Biscarosse, du Gaste et de Parentis), ne sont alimentés que par des ruisseaux sans importance mais très-nombreux, se vidant les uns dans les autres et ne communiquant qu'indirectement avec la mer ; les eaux en sont presque

(1) *Comptes-rendus officiels des jurys sur l'Exposition universelle de* 1867. Paris, tome XII, p. 454-455.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

douces, ce qui est la principale cause de leur insalubrité. Il ne serait sans doute, relativement que peu coûteux, de les mettre par un tunnel souterrain à travers les dunes, en communication directe, régulière et facultative avec la mer et de les convertir ainsi en réservoirs, au moins temporaires; la salubrité de la contrée, sa richesse agricole et industrielle ne pourraient qu'y gagner.

Nous avons dit aussi que le fond du golfe du Lion nous offrait 42 étangs le plus souvent subdivisés sous des noms différents, couvrants ensemble une surface de 32.415 hectares, plus huit autres en Corse, occupant 4.070 hectares ensemble 36.485 hectares. De ces étangs, plusieurs présentent une étendue considérable (étangs de Berre 15.000 hectares, de Valcarès 8.000 hectares, de Mauguio 3.151 hectares, de Thau 5.441 hectares, de Sijean 4.933 hectares, de Leucate 4,979 hectares, etc.). Sauf ceux de Berre et de Thau, leur profondeur est peu considérable et on peut les dire à fond plat; leur communication avec la mer ne se fait que par des graux ou chénaux étroits, peu profonds et que le sable obstrue souvent; quelques-uns sont même complétement isolés de la Méditerranée. Le plus grand nombre n'est alimenté d'eau douce qu'en hiver, soit par quelques torrents que le soleil méridional dessèche de bonne heure au printemps, soit par l'écoulement ou le suintement naturel des eaux de pluie tombées sur leur bassin; il en résulte qu'en été, l'évaporation s'exerce activement sur une surface étendue, recouverte d'une eau peu profonde et qui ne se renouvelle pas, que le degré de salure de cette eau augmente en même temps que son niveau s'abaisse. En hiver, au contraire, la mer y pénètre lorsqu'elle est grosse, rouvrant les graux déjà rétablis par les étangs gonflés, et, de cette alternative prédominance des eaux douces et salées, résultent la disparition successive des faune et flore palustre et salée et, par conséquent, l'insalubrité constante de ces masses d'eaux.

Le littoral du golfe du Lion nous présente bien, comme celui du golfe de Gascogne, un cordon littoral, mais les dunes qui l'y forment, outre quelles sont fréquemment interrompues, n'atteignent guère, au maximum qu'une hauteur de 15 mètres sur une base de 50 mètres et en moyenne, 5 mètres de haut sur une base de 15 à 20 mètres. En hiver, les eaux de pluie élèvent le niveau de l'étang, les chaleurs de l'été l'abaissent, relativement à celui de la mer; les graux s'ouvrent en hiver et non toujours au même lieu, la mer les élargit et les creuse ou les comble; ils sont à sec en été. Quoi de plus facile et de moins coûteux que de mettre la mer et les étangs en communication constante, au moyen de canaux munis d'écluse; quoi de moins coûteux que de les alimenter à volonté, en hiver comme en été, d'eau douce ou d'eau salée au moyen d'appareils hydrauliques dont les vagues fourniraient gratuitement la force motrice; pour celui de Valcarès, il serait aisé d'y jeter une partie du petit ou même du grand Rhône, ce qui le placerait exactement dans la même situation que la lagune de Commaccio, entourée par les deux branches du Pô, le Reno et le Volano. C'est ainsi que M. L. Vidal, conseillait déjà, en 1866, d'ouvrir deux canaux, entre le Rhône et le Valcarès, l'un aux environs de Beaujeu sur le grand Rhône (4 kilom. de parcours), l'autre aux environs du château d'Avignon, sur le petit Rhône (6 kilom. de parcours).

Ayant ainsi assuré par une alimentation facultative, la constance de niveau et de salure de ces étangs, il deviendrait tout simple de les exploiter ainsi que nous l'avons indiqué pour la lagune de Commaccio, par le repeuplement naturel et la pêche aux bordigues, et en même temps, d'établir sur leurs bords. des viviers réservoirs à l'instar de ceux d'Arcachon. Privilège de la pêche, concession des viviers à installer, reviendraient de droit aux inscripts maritimes auxquels l'État aurait à faire quelques avances comme il aurait à faire les frais d'amélioration et d'installation sur ceux des étangs qui lui appartiennent. Ceux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ressortissant de la propriété particulière seraient exploités de même, après travaux semblables, aux frais et bénéfice des propriétaires ou de syndicats collectifs. Le résultat serait une amélioration dans le sort des inscripts, dans la salubrité d'une riche et spacieuse région, la production d'une plus grande quantité de viande de poisson dans ces étangs jusqu'ici peu productifs, une dépopulation moindre et un repeuplement plus actif de la mer même.

D'une manière générale, l'un des principaux avantages que présentent ces réservoirs c'est que, lorsque les mauvais temps empêchent les pêcheurs de nos côtes de sortir du port, les propriétaires de viviers informés par le télégraphe peuvent expédier leur poisson dans les grandes villes sans avoir à redouter de concurrence et tout en régularisant la consommation. Nous citerons comme viviers-réservoirs ceux établis à Luçon (Vendée) par M. Labbé, à Challans (Vendée) par M. Bouché, à Sarzeau (Morbihan) par M. de Pozzi, à Quimper (Finistère) par M. de Cresolles, etc.

Chercherons-nous à apprécier le produit actuel des principaux de ces étangs en argent et en poids? Voici quelques chiffres bien modestes que nous avons pu réunir : en 1872, l'étang de Pérols (239 hectares, dans celui de Mauguio), appartenant aux deux communes de Pérols et de Palavas, était affermé 1200 francs, pour la pêche et la chasse des oiseaux aquatiques ; l'étang de Larnel (192 hectares, dans celui de Mauguio) appartenant à la commune de Lattes, était affermé 3.500 francs ; l'étang de Maguelonne (210 hectares, même lieu) appartenant à M. Fabreje, était affermé 3 500 francs ; on y avait, en 1863, pêché plus de 50.000 kilos d'anguilles ; l'étang de Vic (315 hectares, même lieu), propriété privée, riche en poissons et particulièrement en anguilles, bars et daurades, était affermé 9.000 francs. En résumé, des 3.151 hectares constituant l'étang de Mauguio, les deux cinquièmes afférant à la propriété privée, soit 1260 hectores (le reste appartient à l'État), sont affermés pour environ 18.000 francs, ce qui, pour la surface entière, supposerait 45.000 francs ou 14 francs par hectare pour loyer de la pêche et de la chasse. Sur l'étang de Thau, bien mieux disposé par la nature et d'une contenance de 5.441 hectares, la pêche, monopole exclusif des marins inscripts formant un ensemble de plus de 400 familles et possesseurs de 260 barques, a fourni un produit en argent de 725,456 francs, en 1872, soit 135 francs par hectare, produit fort élevé, comme on voit.

Outre la pêche à la mer et celle en étangs, il y a encore la pêche en embouchures maritimes; celles de nos fleuves et rivières les plus importants comprennent environ 1000 kilomètres mesurés depuis la mer même (ligne réunissant les deux rivages) jusqu'à l'endroit précis où les grandes marées font sentir leurs effets. Voici, pour les principaux cours d'eau la longueur kilométrique, d'après les réglements administratifs, de ces eaux ressortissant du Ministère de la marine : l'Aa, 6 kilom.; la Seine 125k,700 mètres; le Blavet 15k,100 mètres; la Loire 53 kilom. ; la Sèvre Nantaise 43k,900 mètres ; la Sèvre Niortaise 21 kilom.; la Charente 29k,500 mètres; la Gironde 102k,040 mètres; la Dordogne 58k,200 mètres; l'Adour 30k,424 mètres.

C'est là surtout qu'on pourrait recueillir, non pour la consommation, mais pour le repeuplement, le frai d'anguilles (montée, civelle), si abondant en certains fleuves, la Loire, par exemple, en avril et mai. Ce sont de fructueux cantonnements de pêche, ces embouchures saumâtres que doivent forcément traverser les poissons migrateurs, soit pour gagner l'eau douce, soit pour redescendre en eau salée; muge gris (mugil capito), muge céphale (m. céphalus), saumon (salmo salar), truite saumonée (salmo trutta), éperlan (osmerus éperlanus), alose (alosa clupea), alose finte (a. finta), blennie cagnette (blennius cagnotus), grande lamproie (petromyzon marinus), anguille (murœna anguilla),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plie (pleuronectes platessa), sole (solea vulgaris), daurade (chrysophrys aurata), etc.; puis, parmi les crustacés, la crevette rose (palœmon serratus), la crevette grise (crangon vulgaris).

Cette pêche spéciale emploie environ 2.500 bateaux montés par 4,500 hommes et produit à peu près 1.300.000 francs. soit 325 francs par homme et 520 francs par bateau. La pêche côtière qui met en œuvre 20.000 bateaux montés par 67.000 hommes, produit environ 70 millions de francs, soit 1.050 francs par homme et 3.500 francs par bateaux, mais elle exige des hommes forts, vigoureux, dans toute l'énergie de l'âge, et Dieu sait au milieu de quels dangers; tandis que la pêche des embouchures est en quelque sorte réservée aux vieillards et aux enfants et n'emploie des barques que d'un faible prix. Enfin, les pêcheurs côtiers sont, le plus souvent groupés en équipages opérant pour le compte d'un armateur propriétaire des bateaux et des engins et qui prélève, tout d'abord, environ le cinquième du produit brut, tandis que les pêcheurs d'embouchure sont presque toujours propriétaires de leurs barques et de leur matériel et n'ont à partager avec personne. Enfin, nous parlerons dans la IIIe partie, de la pêche des pauvres, de ceux qui n'ont pour matériel que leurs bras et un filet à mains, la pêche à pied.

La plupart des pêcheurs passent chaque année, des marchés avec des marchands de poissons à qui ils doivent livrer, à des prix déterminés d'avance, le produit de leur pêche de chaque jour; c'est ce qui explique pourquoi la population des villes maritimes, si elle est en abondance fournie de poissons communs, ne peut que difficilement se procurer les poissons fins et les pièces d'extra qui sont en général expédiées sur Paris où ils trouvent des acheteurs à hauts prix. L'une des pêches les plus chanceuses, c'est la pêche du thon sur les rivages de la Méditerranée; après 15 jours ou trois semaines de complet insuccès, il arrive souvent que toutes les barques d'un petit port comme celui de Palavas, auprès de Montpellier, reviennent chargés jusqu'aux bords : le thon descend alors à 0f,50 le kilogramme et les pêcheurs conduisent leurs barques à Cette, à Aigues-Mortes et même à Marseille : si la pêche a été abondante sur toute la côte, ils ne trouvent point à vendre et sont obligés de rejeter leurs thons à la mer. Nous avons été plusieurs fois témoins de ces faits à Palavas, et il ne paraît jamais être venu à l'esprit d'aucun des habitants de Montpellier d'établir dans ce petit port de pêche une confiserie de thon.

§ 4. *Production des crustacés.* — Les crustacés comestibles les plus communs et les plus recherchés sur nos côtes de France (Océan et Méditerranée) sont les suivants :

Les *crabes* : étrille (portunus puber), maïa (maïa squinado), tourteau (platy carcinus pagurus) faucheur (oxyrhincus phalangium), enragé (carcinus ménas), etc., dont quelques-uns atteignent 0m,22 de diamètre, dont les autres et en particulier le dernier, si recherché des Languedociens et des Provençaux dépasse rarement 0m,08 à 0m,10. On les trouve dans nos deux mers.

La *langouste* commune (palinurus quadricornis) commensal de l'Océan et de la Méditerranée mais plus commune dans cette dernière mer où elle peut atteindre jusqu'à 0m,60 de longueur et 6 ou 7 kilos en poids. C'est surtout sur les côtes de la Corse et sur celles de Gênes, qu'elle paraît se plaire.

Le *homard* commun (homarus seu astacus marinus) commun aussi aux deux mers, mais surtout abondant dans l'Océan où il atteint jusqu'à 0m,50 de longueur et 6 à 7 kilos en poids. C'est sur les côtes de la Bretagne et de la Normandie qu'il paraît le plus abondant.

La *chevrette*, crevette de mer, crevette grise, chardon ou crangon (crangon vulgaris) commune aux deux mers et qui pénètre dans les étangs (Thau, Berre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Arcachon, etc.) et dans les embouchures des fleuves et rivières où elle remonte assez haut.

La *crevette*, crevette rose, crevette à dents de scie (palœmon serratus) des

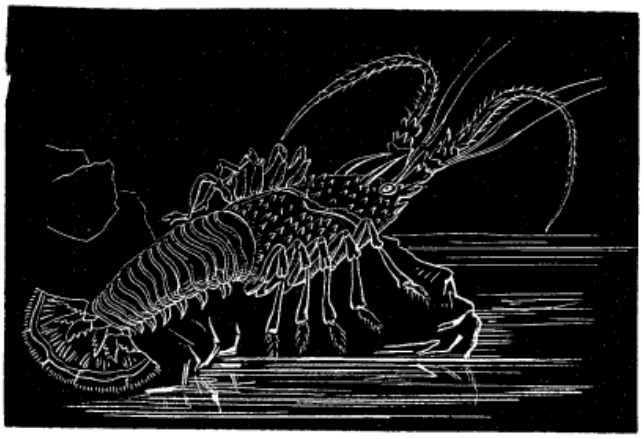


Fig. 8. — Langouste femelle.

deux mers, mais surtout de l'Océan, l'espèce le plus recherchée pour la finesse de sa chair et sa taille plus forte (0m,08 à 0m,10 de long). Le palémon *squille* ou palémon *salicoque* (palœmon squilla) assez abondant sur les côtes de Provence, plus rare sur celles du Languedoc, très-rare dans les étangs. Le *palémon de Trillien* (palœmon trilianus) de la Médierranée, plus rare que les précédents.

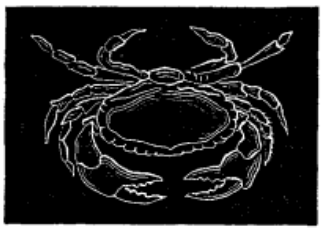


Fig. 9. — Crabe tourteau.

Le *penée* caramote (penœus caramote) très-commun dans la Méditerranée, très-recherché pour la consommation locale; sa chair est très-délicate; on le sale et on le transporte dans le Levant où il est l'objet d'un certain commerce.

Le *nika comestible* (nika edulis), très-abondant sur les côtes des Alpes-Maritimes, du Var et des Bouches-du-Rhône; il se vend toute l'année sur les marchés de Nice, de Toulon et de Marseille et est fort estimé des Italiens et des Provençaux.

La consommation des crustacés, en France, est considérable, bien que les chiffres officiels nous manquent pour la constater rigoureusement. M. Lemoussu, vers 1858, l'estimait à 360.000 kilos de langoustes et homards, qui, au poids moyen de 0k,800, représenteraient 450,000 pièces; et à 360,000 kilos de chevrettes, crevettes et salicoques, qui, au poids moyen de 10 grammes, représenteraient 36 millions d'individus. Nous pensons qu'on peut aujourd'hui, sans aucun danger d'exagération, doubler ces chiffres en tenant compte de tous les crustacés consommés sur les lieux de pêche et dans les villes du littoral, aussi bien que de ceux exportés vers l'intérieur du pays. Mais, à ce compte-là, les crustacés, les gros crustacés surtout (langoustes et homards), ne tarderont pas, malgré leur merveilleuse fécondité, à disparaître comme ont disparu les huîtres, jusqu'au jour, où l'on s'occupera industriellement, comme pour ces dernières, à les multiplier et à les élever en domestication, ce que l'on a commencé à faire sur quelques points du littoral.

Considérant les homards seuls, nous trouvons que la France a exporté net déduction faite de l'importation), en 1863, 131.315 kilos, valant 328.287 francs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et représentant environ 164.144 individus; et en 1864, 31.721 kilos seulement, valant 129.302 francs et représentant à peu près 64.651 pièces. En 1826, les homards valaient 0f.50 le kilog; en 1863, 3 francs; en 1864. 2f,50; en 1877, ils ne valaient plus que 2 francs. Le haut prix s'explique naturellement par la rareté et le bas prix par l'abondance. C'est que les prix élevés éveillent et stimulent l'industrie.

En effet, on compte maintenant, dans les quartiers ou sous-quartiers maritimes du littoral océanique, une douzaine de parcs à crustacés, dont 3 dans celui de Paimpol, 3 dans celui de Quimper, 2 dans celui de Lorient, 1 dans celui de Bayonne et 1 dans celui de Toulon. Les homards et langoustes pêchés dans le quartier de Brest sont expédiés en Angleterre ou à Cherbourg. Dans le quartier de Quimper, se trouve le vivier-laboratoire fondé en 1862 à Concarneau, par M. Coste, avec l'aide de M. Guillou, pilote de la marine; c'est là que M. Gerbe fit ses belles études sur les phyllosomes et les homards qu'il reconnut être des formes et des âges différents du même animal. Aujourd'hui, cet établissement continue à appartenir à M. Guillou qui a passé des marchés avec un grand nombre de pêcheurs de la Manche, du Pas-de-Calais et de la mer du Nord: dans le quartier de Paimpol, 22 bateaux de Loguivy vont faire, tous les ans la pêche aux homards et langoustes à l'île de Seins. On lui expédie régulièrement, de ces points, et jusque des côtes norwégiennes, un grand nombre de homards qu'il entrepose dans ses bassins, pour les expédier, soit régulièrement à des commerçants de grandes villes, soit sur commandes à des particuliers de toutes les contrées de la France. Deux syndicats à Pont-l'Abbé, pratiquent la même lucrative industrie. Dans le quartier de Lorient, M. de Cressoles, peu après, établissait sur une superficie de 70 hectares, des viviers-réservoirs, dans lesquels il peut entreposer plus de 100.000 homards et langoustes. Cet établissement et un autre voisin mais moins important, avaient importé, en 1874 28.000 de ces crustacés et en avaient livré à la consommation 27.000 valant 68.000 francs. Dans le quartier de Morlaix, nous trouvons encore le réservoir de Primel.

Dans le quartier de Bayonne, auprès de Biarritz, un ancien capitaine de vaisseau, M. Silhouette, après avoir constaté que la conservation de la langouste en captivité est des plus faciles, installa un parc dans lequel il entretient un certain nombre de ces crustacés très-friands de poisson, a-t-il remarqué, mais qui, sous l'action de ce régime, ne tardent pas à diminuer de poids, tandis qu'ils augmentent d'un tiers en quinze jours, réduits aux animalcules contenues dans l'eau de mer et aux algues qui croissent dans les bassins. Dans le quartier de Nice, un maître d'hôtel de cette ville, M. Vassal, eut l'idée heureuse, vers 1863, de barrer par une grille en fer l'entrée de la petite crique de Saint-Jean, après en avoir obtenu la concession; il entoura ensuite son petit parc d'une muraille et le ferma d'une porte. Il acheta des langoustes pêchées sur les côtes de Corse et qu'amènent les bateaux à vapeur à chacun de leurs voyages e entreprit de les conserver ainsi jusqu'au moment de leur vente dont il choisissait le moment opportun et le plus favorable pour lui, tout en maintenant les prix et régularisant la consommation.

La pêche de la crevette (on confond généralement sous ce seul nom les crevettes grises et roses, c'est-à-dire les crangons et palémons) se fait principalement dans les quartiers de Dunkerque, Calais, le Havre, Honfleur, sur les côtes de l'île anglaise de Chausey, Vannes, l'île d'Yeu, aux sables d'Olonnes (Saint-Gilles-sur-Vie), Arcachon, le fond du golfe du Lion, puis les étangs de Salces, de Thau, du Valcarès et de Berre. La pêche s'en fait, au large sur de petits bateaux; ou à pied, dans les flaques d'eau à marée basse, au moyen de bouquetons, trubles ou huxenaux ou de filets appelés rets. En 1862, un pêcheur de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Saint-Gilles-sur-Vic inaugura le premier la pêche aux crevettes en bateau; dès 1864, dix bateaux du même pays suivaient son exemple; dès 1864, on envoyait chaque jour à Paris 64 kilos de ces petits crustacés, soit pour 180 jours de pêche, 11.520 kilos vendus à 3 francs le kilog, 46.485 francs; en 1862, leur prix était de 1 franc seulement le kilog. à Saint-Gilles.

La crevette crangon pénétrant volontiers dans les étangs saumâtres et pouvant s'y reproduire, selon toutes probabilités, rien ne serait plus facile que de la multiplier et de l'élever en captivité dans des viviers spéciaux. La crevette rose paraît plus délicate, mais comme son prix est notablement plus élevé, elle vaut la peine qu'on tente sa multiplication et son élevage artificiels.

§ 3. *Production des mollusques.* — La faunule des mollusques comestibles est beaucoup plus nombreuse que celle des crustacés sur nos côtes. Elle compte :

Dans la famille des *mytilacès* : la moule comestible ou commune (mytilus edulis);

Dans la famille des *cardiacès* : la praire double (venus verrucosa); la praire simple (venus sulcata); la clovisse de Toulon (tapes decussata); la clovisse de Cette (tapes texturata); la Bucarde, Sourdon ou Coque (cardium edule);

Dans la famille des *ostracès* : l'huître (ostrea edulis, etc.); la Palourde ou pélerine (pecten jacobœus); l'anomie selle de cheval (anomia ephippium); le spondyle pas d'âne (spondilus gœderopus); la petoncle (pectunculus pilosus);

Parmi les acephales *enfermés* : la mye des sables (mya arenaria); le manche de couteau (solen vagina); la pholade dactyle (pholas dactylus);

Parmi les *Tuniciers* : l'ascidie violette ou Biju (acidia cytiia; la cynthie (cinthia rustica, microcosmus);

Au nombre des *Céphalopodes* : le calmar ou encornet (sepia loligo); la seiche officinale (sepia oificinalis) le poulpe ou pieuvre.

Dans la famille des gasteropodes *pectinibranches* : le vignot (littorina littorea); le buccin ondé (buccinus undatus; le murex érinacé (murex érinaceus);

Parmi les *scutibranches* : l'ormier, haliotide ou oreille de mer ou sigaret (haliotis tuberculata);

Enfin, parmi les *cyclobranches* : la patelle ou flie (patella vulgaris).

A. La *moule* (mytilus) nous offre un assez grand nombre d'espèces dont les unes sont communes à l'Océan et à la Méditerranée, les autres spéciales à cette dernière : la moule proprement dite (mytilus edulis), les modioles (modiolus), les lithodomes (lithodomus).

La moule comestible est remarquable par un pied dilatable et contractile à l'aide duquel elle peut marcher, à l'aide duquel surtout elle peut s'attacher. Elle peut parcourir, sur une surface lisse, environ un mètre par minute. Un organe spécial secrète des fils (byssus) qui lui servent à se fixer aux parois des rochers et à se hâler sur ce point fixe. Ses deux valves triangulaires à charnière latérale sont maintenues dans un maximum d'écartement par des muscles qui les rapprochent en se contractant.

La moule vit en société, en bancs comme les huitres. Du temps de Duhamel, du Monceau (1759), on connaissait : une moulière dans le port du Crotoy; deux autres à Saint-Valéry-en-Caux, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest; une au Havre au lieu dit le Rotin, et Honfleur, et un second sur les rochers de Villerville; plusieurs petits à l'entrée de la baie d'Isigny, à la Hougue, etc. Aujourd'hui, sauf ceux des rochers du Calvados, tous ces bancs sont à peu près épuisés, bien qu'on trouve des moules un peu partout, tant sur l'Océan que sur la Méditerranée. Les moulières exploitées par le syndicat de Pouliguen ont été détruites de 1867 à 1872; celles de Saint-Gilles-sur-Vic ont été détruites, temporairement, croit-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on, par l'eau douce et les sables en 1873. De là, la nécessité d'établir des moulières artificielles.

En 1235, une barque pontée, chargée de moutons, montée par un fermier Irlandais, Patrick Walton et deux compagnons, vint naufrager sur les rochers de la pointe de l'Escale, à quelques lieues de la Rochelle; les hommes et quelques moutons furent sauvés, et les descendants des uns et des autres sont restés dans le pays. Walton s'établit, comme chasseur d'abord, puis comme pêcheur à Esnandes, au sud-est de l'anse de l'Aiguillon, et y créa à force d'observation patiente, une industrie qui subsiste encore presque sans modifications, l'élevage des moules sur bouchots. Quant aux moutons, croisés avec la race indigène, ils sont devenus ce qu'on nomme dans le Poitou, la race des marais.

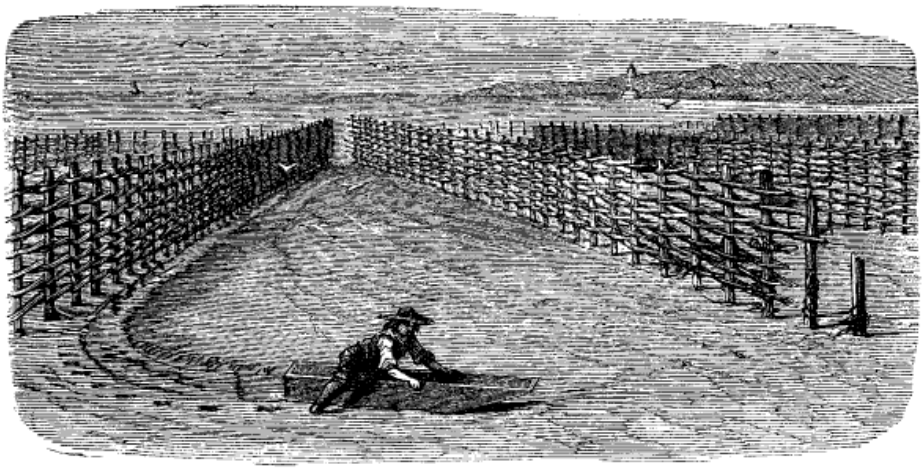


Fig. 10. — Bouchots à moules, boucholeur et son acon dans la baie de l'Aiguillon.

L'anse de l'Aiguillon, abritée de l'Ouest et du large par l'île de Ré, est un lac vaseux dans lequel sont décantées les eaux de la Dive, de la rivière de Luçon de la Sèvre Niortaise et du canal de Villedoux. Sa superficie est d'environ 1.800 hectares; sur ses bords on compte les communes de l'Aiguillon, Saint-Michel en l'Herm, Charron, Esnandes et Marcilly. Son fond qui découvre à chaque marée, que la mer recouvre ensuite d'une hauteur moyenne de $1^{m},80$, est formé d'une boue liquide et sans fond. La partie septentrionale, sillonnée par quatre chénaux offre un sol de vase verte presque fluide; la partie méridionale est composée de vases noires plus raffermie; c'est sur celle-là que sont installés les bouchots.

On appelle bouchots un ensemble de deux rangées de pieux bruts ($0^{m},25$ de diamètre, $4^{m},50$ de longueur totale, dont $2^{m},40$ hors de vase, espacés de $0^{m},50$ à $0^{m},60$), reliés entre eux par des claies et des fascines et disposés en forme de V dont la pointe est dirigée vers la mer; chaque branche de ce V présente une longueur de 200 à 250 mètres. Vers la mer, on plante simplement les pieux à $0^{m},40$ ou $0^{m},50$ l'un de l'autre, sans les clayonner. Ce sont eux qui servent de collecteurs de naissains. Pour circuler en tous sens et sans dangers sur cette vase molle et profonde, les Boucholeurs emploient un petit bateau spécial ou plutôt une caisse en bois, taillée en pirogue à l'avant et sur lequel ils posent un pied, tandis que de l'autre chaussé de bottes de marais, ils se poussent à la surface du limon liquide.

La moule est *hermaphrodite* comme l'huître; chacune, au dire de Leu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venhoeck, produit en février et mars, environ 2.000 œufs qui, couvés dans les replis du manteau, éclosent en avril et mai, et, grosses comme une graine de lin et de même forme, déjà armées de leur byssus, s'en vont bientôt, flottant

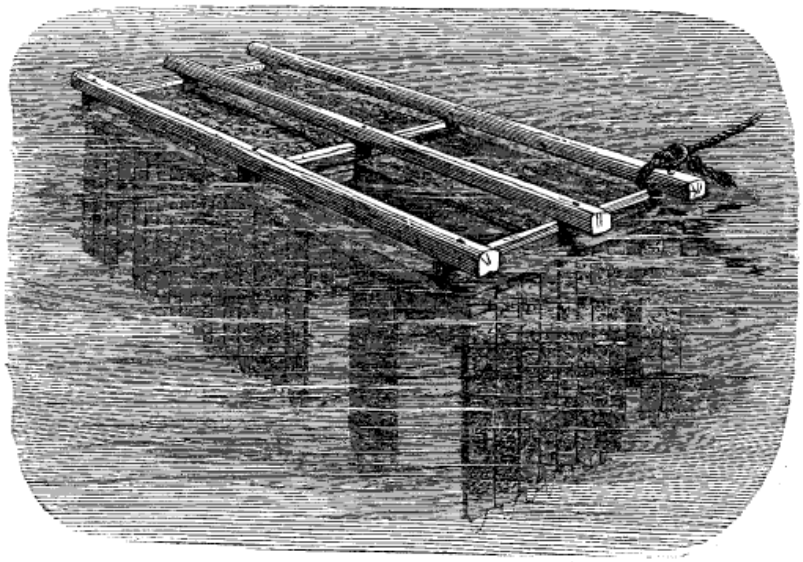


Fig. 11. — Radeau collecteur de naissain (moules).

à l'aventure après avoir abandonné la retraite maternelle ; de ces jeunes mollusques, les uns servent de pâture à de nombreux ennemis qui en sont très-friands, notamment au limaçon de mer (turbo littoralis) et à une foule de

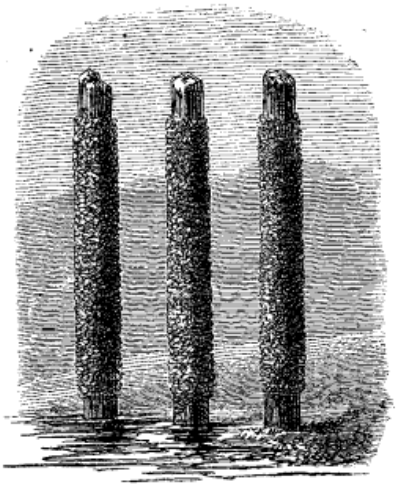


Fig. 12. — Bouchots d'aval.

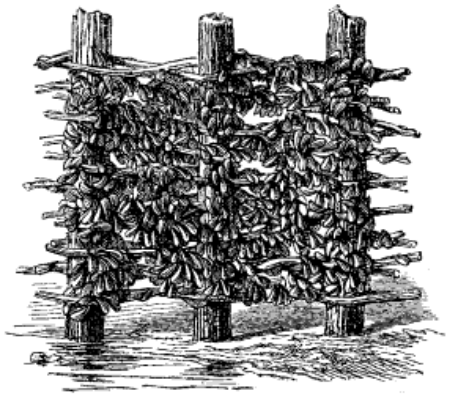


Fig. 13. — Bouchots bâtards.

poissons, les autres sont enfouis dans la vase, un certain nombre se fixent sur les corps solides qu'ils rencontrent. Pour les recueillir, on met en usage, non-seulement les pieux d'aval, mais aussi des collecteurs formés d'un radeau flottant, un double cadre de poutrelles sur lequel on fixe, tantôt verticales,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tantôt horizontales, des planches de bois dur ou constituant des sortes de persiennes dont les lames peuvent pivoter sur un axe; ces appareils servent non-seulement à colliger le naissain, mais même ensuite, étant amenés dans les parcs d'élevage, à continuer et achever leur éducation jusqu'à la vente.

Lorsqu'on emploie les pieux collecteurs, il faut aller en juillet y recueillir en le détachant à l'aide d'un crochet, le naissain alors gros comme un haricot, qui s'enlève par plaques: ces paquets de naissain sont placés par poignées dans de vieux morceaux de filets que l'on referme en forme de bourses que l'on attache dans les interstices des clayonnages des bouchots d'amont; ces filets ne tardent pas à se pourrir, mais les jeunes moules se sont déjà fixées à l'aide de leur byssus, et forment bientôt sur toute la palissade, une couche continue et serrée, que l'on dépresse lorsqu'il en est besoin en transportant l'excédant sur les bouchots bâtards ou milloins situés entre ceux d'aval et d'amont, et les y fixant par le même procédé. Tant que les moules sont jeunes, elles souffrent d'être découvertes d'eau et exposées à l'air durant les marées basses et le flux; quand elles sont plus âgées, à un an par exemple, elles en souffrent moins. Dans la Méditerranée où ne se produisent que des marées accidentelles et peu sensibles, les moules s'attachent aux rochers, depuis la surface ordinaire des eaux calmes, jusqu'à $0^{m},40$ de profondeur et ne paraissent pas souffrir de l'absence de marées.

C'est sur les bouchots d'amont que se fait la récolte, de juillet à janvier (durant tous les mois dont le nom ne contient pas d'*r*), à l'opposé des huîtres qui ne se mangent que de mai à fin d'août. A l'époque du frai (1er février à 20 avril) les moules sont maigres et dures; les plus délicates sont celles qui occupent la partie supérieure des clayonnages. Au moment de la récolte, les moules ont en moyenne 16 à 24 mois d'âge. Elle atteint alors $0^{m},08$ à $0^{m},09$ de longueur, 45 à 50 grammes de poids dont 10 à 20 grammes pour les coquilles, 20 à 25 pour l'eau et 5 à 10 pour l'animal lui-même. La moule paraît atteindre des dimensions et un poids plus forts dans la Méditerranée que dans l'Océan.

Chaque bouchot dont nous l'avons vu, les côtés ont en moyenne 225 mètres de long, sous un angle de 45 degrés, occupe une superficie de 22 ares environ; il coûte 2.400 francs de frais de première installation et annuellement 1.250 francs de frais d'entretien, surveillance et exploitation : il produit (à 150 kilos par mètre de longueur de clayonnage) 675 kilos de moules à 3 francs les 100 kilos soit ensemble 2.025 francs brut et net $663^{f},50$; soit par hectare brut 12.900 francs et net 3.615 francs. En 1835, il n'y avait dans l'anse de l'Aiguillon que 250 bouchots ou 112.500 mètres de clayonnage; en 1846, 340 bouchots ou 153.000 mètres; en 1854, il y avait déjà 520 bouchots ou 234.000 mètres; aujourd'hui, il y en a environ 550 soit 247.500 mètres occupant une surface de près de 500 hectares et produisant brut : 1,120.000 francs et net 365.000 francs.

On a dû chercher à imiter sur un grand nombre de points du littoral, une industrie si simple et si lucrative; mais la culture des moules en bouchots semble exiger la réunion de plusieurs conditions spéciales dont la principale paraît être une protection naturelle ou artificielle contre les flots venant du large; aussi ne trouvons-nous qu'une seule entreprise en voie de réussite, celle des bouchots récemment établis (1875) entre le cap Horner et la pointe du Hourdel près de Cayeux-sur-mer, à l'embouchure de la Somme. L'idée première semble en avoir surgi à la vue des résultats obtenus sur ce même lieu, par M. Rozé, dans ses parcs à moules dans lesquels on avait constaté la reproduction naturelle de ces mollusques.

Sur la Méditerranée, le mode d'élevage devait se transformer : dans cette mer en effet, nous l'avons déjà dit, il n'y a point de marées régulières; en outre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les tarets très-nombreux détruisent très-rapidement le bois, et d'un autre côté, les moules refusent de s'attacher sur les surfaces métalliques.

Dans le golfe de Tarente (mer Ionienne) où le fond est vaseux et où se trouvent des moulières naturelles, on recueille le naissain sur des collecteurs formés de cordes en jonc ou en alfa tendues sur des piquets au-dessus des frayères ; la fraye a lieu du 1er mars au 15 avril ; six mois après, on relève les collecteurs pour en détacher les jeunes moules qui ont alors acquis la grosseur d'une petite amande et que l'on fixe à des cordages pendant verticalement d'un radeau placé ensuite en eaux profondes ; ces cordages ont souvent 10 à 12 mètres de long et les moules prospèrent sur toute cette longueur, mais ne se reproduisent que sur les hauts fonds. C'est surtout la moule improprement appelée moule rouge (modiala barbata) que l'on cultive à Tarente.

A Port-de-Bouc, M. L. Vidal qui a fait tant de tentatives pour développer la pisciculture dans le bassin méditerranéen, employa d'abord des claies en fer posées dans des pieux de bois à rainures ; puis, afin de remplacer les marées absentes, il imagina de faire pivoter ces claies sur un axe afin de leur faire subir des émersions et des immersions successives : en 1871, il était amené par l'expérience à abandonner le système des claies mobiles ou fixes pour cultiver l'huître sur des surfaces horizontales recouvertes d'une faible épaisseur d'eau, et parsemées artificiellement de pierres à formes irrégulières ; enfin, il reconnaissait que les intermittences dans l'immersion étaient plutôt nuisibles qu'utiles. Les moules qui se développent spontanément sur presque tout le littoral de la mer Méditerranée (sauf aux environs de Nice), dans les étangs de Berre, de Thau, etc., ne pourraient-elles devenir la base d'une industrie aussi peu exigeante que lucrative, dans tous ceux de ces étangs dont la salure est comprise entre 1° et 4° B, et où la hauteur d'eau est comprise entre 0m,40 et 0m,50, l'ensemencement pouvant facilement se faire à peu près partout, soit dans les étangs déjà peuplés, soit sur les rivages, à l'aide de fascines collectrices?

En effet, la production de nos côtes ne paraît point nous suffire, puisque nous importons chaque année environ un million de kilogrammes de ces coquillages, l'huître du pauvre, qui proviennent du littoral de l'Angleterre et surtout de la Belgique.

B. *Praires* (vénus ou cythérées) : nous avons vu qu'on en pêchait, sur nos côtes pour les consommer, cinq espèces, savoir : la praire double des marseillais, vénus à verrues ou clonisse, (venus verrucosa) ; la praire simple (venus sulcata, seu cardita sulcata) ; la clovisse de Toulon (Tapes decussata) ; la clovisse de Cette (Tapes texturata) et la vénus fauve (cytherœa chione), toutes communes à l'Océan et à la Méditerranée, mais beaucoup plus communes dans cette dernière.

La praire double ou clonisse est très-rare aujourd'hui ; on la rencontre au cap d'Arcachon, et, mais très-rare, dans l'étang de Thau ; elle n'est abondante que dans le bassin de la réserve du port de Marseille. Il y en avait autrefois un banc naturel dans ce port. « Une année, les clovisses disparurent » du port et la désolation fut générale dans la population. Les échevins prirent » une généreuse initiative et en envoyèrent chercher au loin des quantités » considérables et de la meilleure qualité. On les jeta par paniers (couffes) dans » le lieu qui, depuis ce temps, fut appelé la réserve, car ce fut un endroit » réservé. On défendit pendant un certain temps d'y pêcher et l'on ne put » le faire après, que dans de certaines conditions ; le commandant du port fut » chargé de faire exécuter les réglements et reçut, pour cela, de la ville, une » gratification annuelle qui, m'a-t-on dit, est encore payée aujourd'hui à ses » successeurs. » (1) La praire double très-estimée à Toulon et à Marseille, s'y

(1) Ch. Bretague, *Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation*, avril 1863, p. 185-18

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vend selon sa dimension, de 1 à 2 francs la douzaine; elle est de 0m,025 à 0m,05 de diamètre; elle vit sur les sables vaseux à des profondeurs de un à 2m,50.

La praire simple (cardita sulcata), commune dans la rade de Toulon, a été transportée en 1877, par MM. Gasquet dans leurs nouveaux parcs de la presqu'île de Giens où elle se plaît et se reproduit. La clovisse de l'Océan (Tapes decussata) abondante à Toulon, sur le littoral breton de la Loire-Inférieure et sur les côtes du Bordelais, se vend de 0f,20 à 0f30 le cent; elle a la coquille dure et foncée et se plaît sur les fonds sablonneux et dans les eaux limpides. La clovisse de Cette (Tapes texturata) a la coquille plus mince, plus tendre, de couleur moins foncée; elle se plaît sur des fonds terreux et dans les eaux un peu troubles; abondante dans l'étang de Thau, elle y devient de plus en plus rare par suite de pêches exagérées. Tous ces mollusques sont mangés crus, comme succédanées de l'huître, cuits en coquilles ou encore cuits avec des herbes, l'épinard surtout.

Le round-clam américain (venus mercenaria) si abondant sur les côtes orientales des États-Unis dans les golfes et baies non loin de l'embouchure des rivières depuis le cap Cod (42° lat. N. Etat de Massachussets), jusqu'au cap Agi (25° lat. N. État de la Floride), peut atteindre jusqu'à 0m,10 de large, autant de long et 0m,06 d'épaisseur; il se plaît sur les sables vaseux, par des fonds de 2 à 8 mètres de profondeur. Les américains en consomment crus, en guise d'huîtres, des quantités considérables, et en font en outre des conserves en boîtes.

C. La *bucarde* comestible, sourdon ou coque (cardium edule), très-abondante dans toutes les mers; on la trouve en grande quantité dans le bassin d'Arcachon où les femmes en pêchent chaque année pour une valeur de 10 à 12.000 francs, et comme elle se vend à Paris 0f,10 le litre, à Bordeaux 0f,15 le cent, il s'en suit que ce seul chiffre représente environ 725.000 de ces mollusques. La bucarde habite dans les sables du littoral où elle s'enfonce jusqu'à 0m,08 à 0m,12: ses valves très-bombées lui donnent la forme d'un cœur. La chair en est un peu coriace, mais assez savoureuse. On en exporte de Saint-Brieuc, des quantités considérables en Angleterre. Ce mollusque vit et se reproduit dans les étangs saumâtres.

D. Le *pétoncle flammulé* (pectunculus pilosus), très-abondant sur les rivages de nos deux mers vit à une assez grande profondeur, 2 à 12 mètres, sur les fonds de vase sablonneuse; le pectunculus glycimeris est aussi commun aux deux mers, mais le pétoncle violacescens est spécial à la Méditerranée. Ces mollusques sont bien inférieurs à la bucarde et surtout aux praires, comme délicatesse et tendreté. Les pétoncles abondent dans tout le golfe du Morbihan et leur valeur augmente chaque année, et aussi sur toute la côte orientale des îles de Ré et d'Oléron, à l'embouchure de la Seudre entre la pointe du Mute de loup, la pointe d'Arvert et l'île de Nole.

E. La *palourde ou pélerine*, peigne ou coquille de Saint-Jacques (pecten jacobœus) fort commun dans la Manche où il atteint d'assez grandes dimensions et jusqu'à 0m,10 à m0,15 de diamètre, se mange cuit après qu'on a enlevé l'estomac et les intestins et constitue, lorsqu'il est assaisonné de beurre frais et de fines herbes un manger délicieux. On mange aussi quelquefois le peigne à côtes rondes (pecten maximus) et le peigne operculaire (pecten opercularis); mais leur chair est coriace et peu savoureuse. Ces mollusques vivent par 1 à 2 mètres de fond sur le sable, non loin des rivages sur lesquels ils viennent souvent faire des incursions; on en pêche dans le quartier de Lorient, où on le nomme cofish, de grandes quantités qu'on expédie sur les marchés de l'intérieur. La plupart des espèces de peignes sont dioïques et notamment le pecten jacobœus, c'est-à-dire que chaque animal est unisexué; quelques espèces pourtant sont hermaphrodites.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

F. L'*anomie* selle de cheval (anomya ephippium) se trouve sur les côtes de l'Angleterre, de la Bretagne et de la Méditerranée. Les habitants du Languedoc préfèrent ce mollusque aux huîtres. Le pied tout à fait rudimentaire est remplacé par un bras musculeux sortant d'entre les valves par une échancrure et qui sert à l'animal à se fixer sur les rochers. On lui donne encore le nom de anomye pelure d'oignon, à cause de la transparence de sa coquille.

G. Le *spondyle pas d'âne* (spondylus gœderopus), d'assez grande taille, vit attaché sur les rochers, et est spécial à la Méditerranée; il se mange comme l'huître bien qu'il soit beaucoup moins délicat; on lui donne même souvent le nom d'huître épineuse.

H. La *mye des sables* (mya arenaria) nommée soft-clam, par les américains, est un excellent comestible pour l'homme et un appât précieux pour la pêche de la morue. On la trouve en France dans les parages de Dunkerque, notamment dans le bassin de chasse du port de cette ville; on en rencontre des bancs naturels et fort peuplés sur le littoral des États-Unis, dans la baie de Massachussetts, à l'embouchure du Charles-River, en face de Boston. Elle préfère les sables vaseux, par des fonds de 1 mètre à 1^{m},50. La coquille atteint jusqu'à 0^{m},10 de diamètre. Elle fraye en juin et juillet et ne se développe qu'assez lentement.

I. Le *solen* commun ou manche de couteau (solen vulgaris, seu vagina), se rencontre sur toutes nos plages; ce mollusque est coriace et sans délicatesse; il sert d'appât pour la pêche des maquereaux et surtout du merlan. Il vit dans le sable au bord de la mer, et s'y enfonce profondément et rapidement à marée basse.

J. La *pholade* dactyle (pholas dactylus) appelée pitaut en Normandie, dail en Poitou et en Saintonge et datte de mer en Provence, est nombreux sur le littoral de l'Océan à partir de l'embouchure de la Loire jusqu'à Biarritz et sur tout celui de la Méditerranée. Ce mollusque vit dans la pierre où il se creuse lui-même un canal qui lui sert d'habitation. Tiré de son gîte, il offre une chair comestible d'un assez bon goût, mais d'une odeur particulière et assez peu agréable.

K. *L'ascidie violette*, appelée encore violet ou outre de mer (ascidia cythia), que l'on rencontre dans certains parages de la Méditerranée, était fort goûtée des anciens qui la mangeaient après l'avoir fait confire dans le vinaigre et de la menthe, ou fraîche et assaisonnée de vinaigre. Les Provençaux ont conservé la même estime pour ce mollusque sans coquille. Il vit au milieu des prairies sous-marines dont il broute les herbes, par des fonds de 1^{m},50 à 2 mètres; il ne fuit pas les eaux mi-salées et un peu vaseuses des embouchures. MM. Gasquet l'ont réintroduit dans la rade de Giens où il avait été abondant autrefois, mais où l'avaient détruits les filets traînants. L'*ascidie sillonée* (ascidia sulcata, seu microcosmus) est encore une espèce comestible de la Méditerranée, de même que la *cynthie rustique* (cynthia rustica) appelée biju sur les côtes du Languedoc et que recherchent un assez grand nombre de personnes.

Le *calmar* ou en cornet (loligo vulgaris seu sepia loligo) très-apprécié en Provence, est en effet, le plus délicat des mollusques céphalopodes; on en fait à tort peu de cas sur les bords de l'Océan. La *seiche* (sepia officinalis), appartenant à un genre voisin, est un des ingrédients de la bouillabaisse chère aux marseillais; elle atteint parfois jusqu'à 0^{m},35 de longueur et on mange sa chair, un peu plus coriace et moins savoureuse que celle du calmar, mais encore fort bonne. Le *poulpe*, très-commun sur les côtes de nos deux mers, en été surtout où il détruit beaucoup de crustacés, atteint jusqu'à 0^{m},16 de longueur du corps, et avec les bras jusqu'à 0^{m},70 à 0^{m},80. Sa chair est très-dure et avant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la livrer à la cuisson; il faut la frapper violemment et longtemps de bâtons ou de couperets, pour en amortir les fibres.

M. Le *vigneau* ou vignot (littorina littorea, seu littoralis), qui porte le nom de vignot en Bretagne et en Poitou, et celui de vignette en Saintonge et en Gascogne, fourmille sur nos côtes océaniques; il est reconnaissable à sa coquille arrondie de couleur brune avec stries longitudinales et noirâtres. On le mange cuit dans l'eau ou cru et vivant, après l'avoir extirpé de sa coquille à l'aide d'une épingle. Le *buccin ondé* (bucinus undatus) à coquille spirale blanche, ondée sur les premiers cercles de chaque tour d'hélice; il atteint de 0m,03 à 0m,04 de long sur 0m,02 à 0m,025 de diamètre. Il est très-commun sur nos côtes où on le mange cru ou cuit. Le *murex* érinacè (murex erinaceus) constitue pour les habitants du littoral méditerranéen, un mets assez estimé; ce mollusque entre aussi dans la confection de la bouillabaisse; sa viande est dure et peu savoureuse pourtant.

N. *L'haliotide*, ormier, oreille de mer ou sigaret, cofish en Bretagne, mother of pearl en Augleterre (haliotis tuberculata), doit son nom à sa forme large, allongée presque plate et assez semblable à la conque de l'oreille humaine. Ce mollusque qu'on pourrait dire nocturne, est très-commun sur les côtes rocailleuses de la Méditerranée et un grand nombre de personnes le mangent avec plaisir.

O. *La patelle* vulgaire (patella vulgata), très-commune sur le littoral de la Manche et appelée flie par les normands, se rencontre fixée sur les rochers à marée basse; on l'en détache à l'aide d'une fine spatule de fer que l'on introduit vivement sous sa coquille. On mange le flie cru, mais alors il est très-coriace, ou mieux cuit. Les riverains du golfe morbihannais excellent dans la confection d'un excellent potage composé de l'eau dans laquelle on a fait cuire la patelle privée de sa coquille et où nage l'animal lui-même.

P. *L'huître* (ostrea) est un mollusque bivalve, acéphale bien connu de tous. Les deux valves inégales, l'une plate, l'autre convexe, s'articulent au moyen d'une charnière dépourvue de dents ou de lames saillantes, mais munie d'un petit ligament interarticulaire qui tend sans cesse à écarter les coquilles, tandis que, à l'aide d'un muscle unique inséré sur chacune d'elles par ses deux extrémités, l'animal peut les tenir hermétiquement appliquées l'une contre l'autre ou les entrouvrir à divers degrés. Ces valves ou coquilles, presque exclusivement composées de carbonate de chaux (98 %) sont formées de feuillets lamellaires superposés et plus ou moins gauffrés ou frisés sur leurs bords; à l'intérieur, elles sont nacrées; à l'extérieur, elles sont plus ou moins bombées, circulaires ou oblongues, droites ou recourbées, minces ou épaisses.

L'animal lui-même occupe la concavité de la valve inférieure. Il est d'une organisation très-simple : sa bouche est cachée dans l'espèce de repli formé par la réunion de la partie supérieure des deux lobes du manteau; cette ouverture est accompagnée de tentacules (palpes labiaux) fort semblables aux branchies qui sont développées et recouvrent tout l'abdomen. Le cœur est placé sur la masse intestinale et reconnaissable par la couleur brune de son oreillette; l'anus s'ouvre entre les lobes du manteau et au-dessus du muscle adducteur des valves, lequel occupe à peu près le centre du corps.

L'huître est hermaphrodite, c'est-à-dire que chaque animal réunit les deux sexes et se féconde lui-même. L'ovulation a lieu de mai à fin août; la ponte a lieu un mois plus tard, de juin à fin septembre, les œufs passant de l'oviducte dans un repli du manteau où ils subissent une sorte de seconde incubation au milieu d'une abondante mucosité. Ces œufs alors de couleur blanche, forment deux masses crêmeuses qui font dire aux gourmets que l'huître est grasse et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lui donne en effet un aspect fort appétissant. Du blanc, ces œufs passent au jaune, puis au violet, au brun et au noir. A partir de ce moment, les embryons ont atteint leur maturité et peuvent vivre d'une existence indépendante. Aussi ils ne tardent pas à quitter le refuge maternel, et, presque microscopiques encore, mais déjà pourvus d'un appareil natatoire spécial et provisoire (un bourrelet charnu muni de poils vibratiles), ils se dispersent dans les flots; c'est ce qu'on nomme le *naissain*. Chaque huître adulte fournit de un à deux millions de ces embryons, mais beaucoup sont entraînés au hasard et dans des lieux inhospitaliers par les courants; d'autres sont étouffés dans la vase; le plus grand nombre sert de pâture à une foule d'ennemis (poissons, crustacés, annélides, polypes); ceux-là seuls ont chance de se sauver, qui trouvent à leur portée un corps solide rocher, pierres, coquilles, etc., sur lequel ils peuvent se fixer à l'abri des courants. Dès ce moment, la jeune huître commence à secréter ses valves, se fixant par la base de l'inférieure qui est en même temps celle concave, et suit les phases de son développement que voici en moyenne : à l'éclosion, taille $0^m,0002$; à six mois $0^m,009$; à un an $0^m,045$ de diamètre; à deux ans $0^m,075$; à trois ans $0^m,07$; pour l'huître comestible de nos mers, bien entendu.

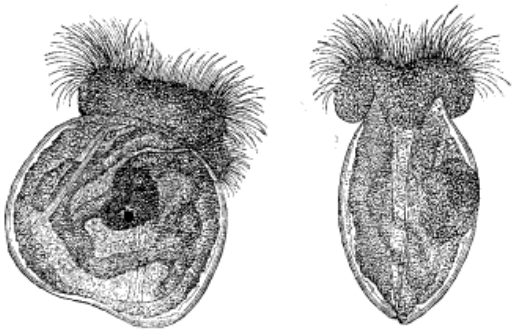


Fig. 14 et 15. — Embryon de l'huître.

Le genre huître (ostrea) présente un grand nombre d'espèces, dont nous ne dénommerons que les principales :

1° L'huître des Dardanelles (ostrea crescens) : valves légères et sans chambre intérieure; la valve supérieure plissée, toutes deux arquées, chair fine. Selon M. Lamiral, il serait intéressant d'importer cette huître dans nos étangs méditerranéens où la salure ne varie que de 1°,50 à 2°,50 B;

2° L'huître Adriatique (ostrea adriatica) longue de 0^m04, se plaît sur les fonds rocailleux; coquilles minces, obliquement ovales, subrostrées, planes en dessus; un côté intérieur denticulé près de la charnière; se trouve dans le golfe de Venise;

3° L'huître cuiller (ostrea cochlear), longue de $0^m,035$, se plaît sur les fonds de gravier, dans la Méditerranée; coquille ovale, oblongue, épaisse, à valve supérieure concave, presque sans lamelles, nacrée de rose en dedans;

4° L'huître d'Alger (ostrea ruscuriana); coquille épaisse, ovale, oblongue, le crochet inférieur en capuchon; le bord supérieur droit; bordure d'un pourpre noir sur la nacre blanche interne; la valve supérieure souvent percée par les animaux marins; se trouve sur les côtes de l'Afrique septentrionale;

5° L'huître courbée (ostrea curvata); longue de $0^m,04$, la valve supérieure concave; les deux valves recourbées vers chacune de leurs extrémités en forme de berceau et étroites; se tient en moyennes profondeurs; dans la Méditerranée;

6° L'huître de Virginie (ostrea virginiana); coquille étroite et comme triangulaire, très-épaisse; impression musculaire violette à l'intérieur; atteint jusqu'à $0^m,20$ de long sur $0^m,08$ de large; Océan Atlantique, côtes de l'Amérique septentrionale (36° à 42° latit. N.);

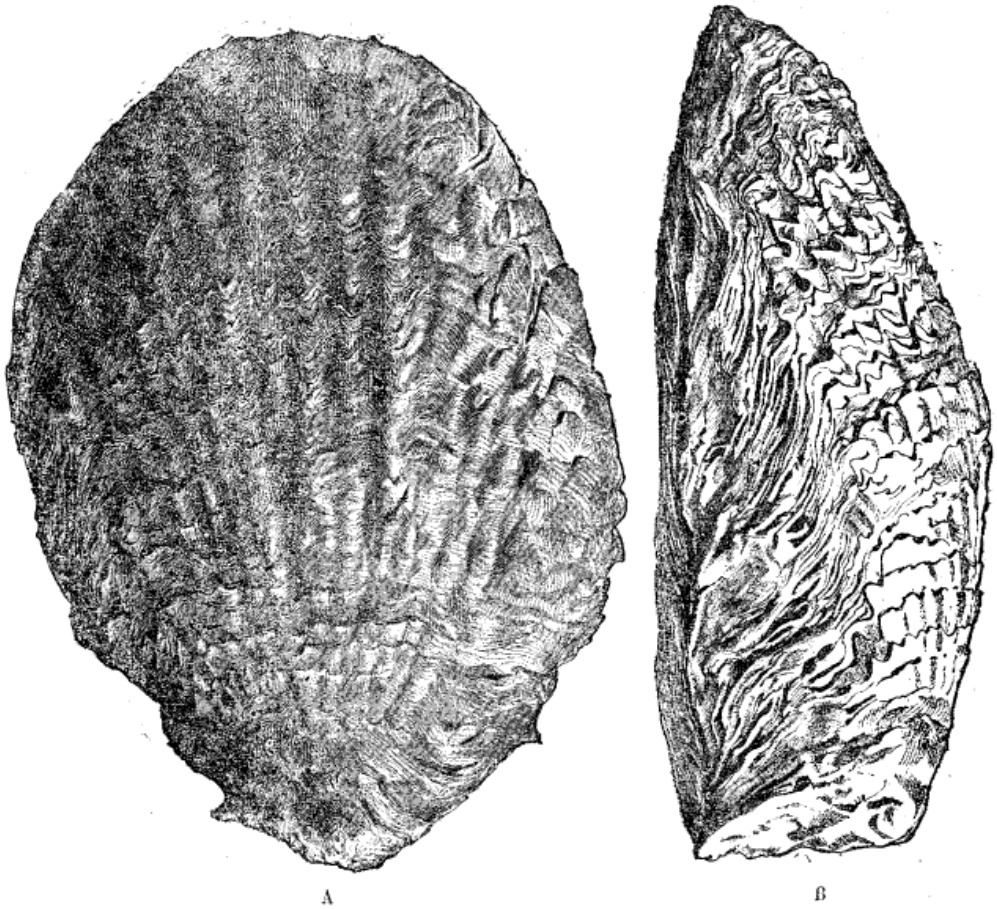
7° L'huître canadienne (ostrea canadensis); coquille large, étalée, très-blanche,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lamelleuse, oblongue; la valve supérieure un peu convexe; Océan Atlantique, vers l'embouchure du fleuve Saint-Laurent; on la croit une variété de l'huître de Virginie;

8° L'huître Boréale (ostrea borealis) ou de New-York, plus petite, plus contournée de forme que la virginiana; valves d'un blanc crayeux ou légèrement verdâtre à l'intérieur, impression musculaire violette comme dans la virginiana; Océan Atlantique, côtes de l'Amérique septentrionale; on la croit comme l'huître du Canada, une variété de celle de Virginie;

9° L'huître feuille (ostrea folium), coquille ovale de couleur fauve en dehors, atteignant 0m,15 à 0m,20 de longueur; Océan Indien et Amérique méridionale.



A B

Fig. 16. — Huître pied de cheval (ostrea hippopus) A, valve supérieure vue de dessus; B, la même vue de côté.

10° L'huître des arbres ou des mangliers ou huître parasite (ostrea parasitica), du Sénégal, de l'Afrique et des Indes Orientales; valve supérieure d'un blanc violacé; atteint jusqu'à 0m,15 de longueur;

11° L'huître mytiloïde (ostrea mytiloides), des grandes Indes, s'attache comme les deux précédentes aux racines des arbres qui vivent sur les bords des fleuves près de leurs embouchures;

12° L'huître tuberculée (ostrea tuberculata); coquilles ovales, cunéiformes;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la valve supérieure plate, l'inférieure creusée en capuchon vers le sommet, couverte en dessous de tubercules semi-globuleux et laciniés; atteint jusqu'à 0m,12 de longueur; se rencontre dans l'Archipel Indien (de Timor), le golfe Persique, etc.;

Nous pourrions y joindre un grand nombre d'espèces étrangères (ostrea brasiliensis, gibbosa, cornucopia, radiata, hyotis, etc.); ce serait sans grande utilité.

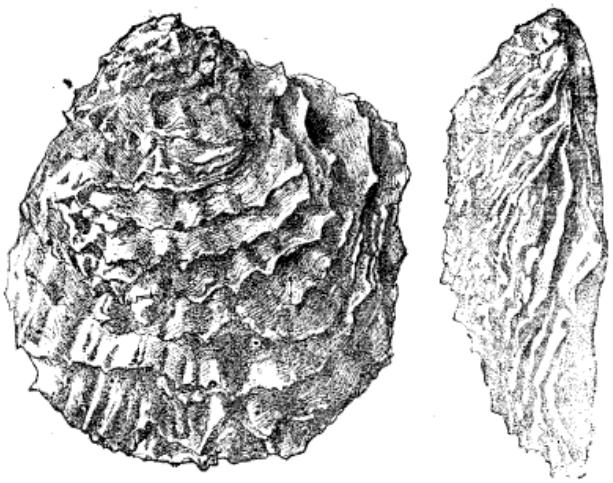


Fig. 17. — Huître de Canale ou gravette (ostrea plicata).

Venons à celle que l'on rencontre le plus fréquemment sur nos côtes, aussi bien dans l'Océan, la Manche, le Pas-de-Calais et la mer du Nord, que dans la Méditerranée; c'est :

13° L'huître comestible (ostrea edulis) à coquille orbiculaire, bien connue de tous, et qu'il est, pour cela, inutile de décrire, semble avoir fourni plusieurs variétés (en zootechnie, on dirait races), par modifications de l'âge et des milieux. Ce sont :

14° L'huître pied de cheval (ostrea hippopus) (fig. 16, A, B) à valves légères, épaisses et lourdes; on a tout lieu de supposer que c'est une huître comestible, vivant isolément sur la vase, et devenue très-âgée; on la trouve à Boulogne-sur-mer, dans la rade de Brest, dans le bassin d'Arcachon, sur divers points de la Méditerranée. Elle atteint parfois le poids de 0k,300 et plus, sa chair est dure, coriace et manque de délicatesse; on l'emploie surtout en conserves. M. Lafosse dit avoir obtenu à la Hague, des hybrides de l'hippopusavec l'edulis; si ce sont deux variétés d'une même espèce, ce serait simplement un croisement; néanmoins croisement ou hybridations, le fait nous paraît peu croyable, s'appliquant à des animaux hermaphrodites chez lesquels la fécondation est interne;

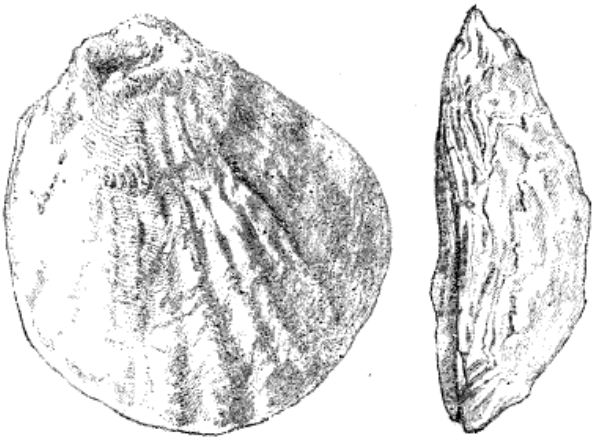


Fig. 18. — Huître d'Ostende (O. Britannica).

15° L'huître de Tréguier (ostrea lesnica) à valves très-riches en matières organiques, minces, foliacées, de couleur violette avec des rayons blancs divergents de la charnière vers les bords;

16° L'huître anglaise (ostrea britannica) ou d'Ostende, (fig. 17, B) à coquille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ronde-ovale, régulière, à la fois mince et résistante, de petite taille. Océan, Manche, mer du Nord;

17° L'huître plissée ou gravette (ostrea plicata), (fig. 18) du bassin d'Arcachon; coquilles assez minces, la supérieure souvent concave, présentant des ondulations sur les bords; forme assez irrégulière, taille moyenne ou même petite.

L'ostrea plicatula, que l'on trouve par groupes ou isolément, attachée sur les rochers mais non en bancs ou gisements, dans la rade de Toulon, dans le golfe de Gênes, dans la baie de Naples, et sur les côtes d'Afrique, si elle n'est la même que celle-ci, n'en est probablement qu'une sous-variété; la coquille en est petite, rugueuse, irrégulière, garnie à l'intérieur d'une nacre légèrement verdâtre, avec la valve inférieure tres-profonde; elle est rare à Toulon, mais très-recherchée à cause de sa saveur exceptionnelle. Peut-être en est-il encore de même de la petite et délicieuse huître que l'on pêche dans l'étang de Leucate, dans les parages de Narbonne et aux environs des îles d'Hyères; sa coquille peut atteindre 0m,10 à 0m,12 de longueur, elle est légère, résistante et translucide, bien nacrée a l'intérieur, rend un son cristallin quand on la frappe et présente des gauffrures sur le bord externe de ses lamelles; elle est très-estimée pour sa saveur délicate.

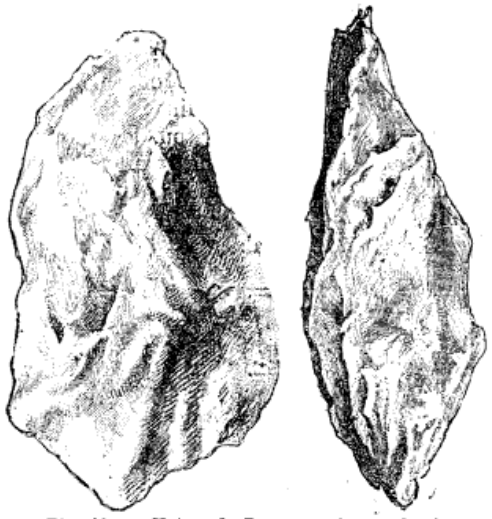


Fig. 19. — Huître de Portugal (O. angulata).

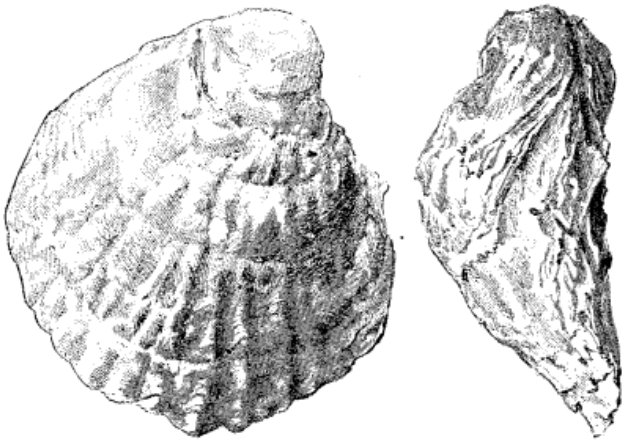


Fig. 20. — Huître d'Arcachon (O. Angulata).

18° L'huître du Portugal (ostrea angulata) (fig. 19), ou du Tage acclimatée à Arcachon (fig. 20); petite à valves minces, la supérieure plane. On croit qu'elle a été apportée d'Angleterre sur les côtes Portugaises, par les soins du marquis de Pombal, alors ministre (vers 1760);

19° L'huître crêtée ou de Toulon (ostrea stentina), de très-petite dimension, à coquille relativement épaisse et de forme bizarre, plissée, avec les deux valves fortement embouquées; elle habite les fonds de 2 à 3 mètres, non loin des plages, parmi les rochers et les cailloux, depuis le golfe du Lion, jusqu'à Toulon, la Corse et l'Italie;

20° L'huître lamelleuse (ostrea lamellata) des côtes et lagunes de la Corse, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celles de Cette, de la Nouvelle, d'Espagne, etc.; elle aime les fonds vaseux ; elle est de grande taille et néanmoins de goût assez fin; elle vit par groupes de 6 à 10 individus ; ses coquilles sont épaisses et lourdes ;

21° L'huître lactée ou Polacestion (ostrea lacteola), de la Méditerranée.

En termes généraux, les huîtres du Nouveau-Monde sont oblongues, tandis que celles européennes et africaines sont assez régulièrement orbiculaires. Toutes ces huîtres sont comestibles, en dehors de la saison du frai et des diverses conditions où elles ont pu acquérir des propriétés vénéneuses; mais, tandis que celles à coquilles épaisses et lourdes sont consommées sur les lieux de pêche, celles à valves petites et minces peuvent seules donner lieu à ce commerce intérieur qui les distribue sur tous les points de la France.

Buckland nous apprend que le rapport de la partie comestible, c'est-à-dire du mollusque lui-même, au poids total, est dans les huîtres du Pas-de-Calais, de un dixième; dans celles de l'île de Ré, de un vingtième seulement. M. Delesse (1), donne le tableau suivant, malheureusement trop restreint.

PROVENANCE.	AGE.	PROFONDEUR.	RAPPORT DES VALVES au poids total.		POIDS des deux valves.	DENSITÉ.
			Supérieure.	Inférieure.		
		mètres.	gr.	gr.	gr.	
Rade de Brest (anse du Fret) .	Un an.	1	42	58	17	2,580
— (banc de Saint-Jean	Trois ans.	»	38	62	62,2	2,564
Rade de Toulon.	Deux mois.	6	»	»	»	2,544
— —	Trois ans.	18	»	»	»	2,545
Baie de Sainte Adresse.	Trois mois.	40	»	»	7,7	2,590
— —	Trois ans.	40	28	71	105	2,150
La Nouvelle.	Dix mois.	46	»	»	14,4	2,427
—	Trois ans.	46	42	58	206	2,083

D'après un certain nombre d'expériences, le mollusque de chaque huître pèse $10^g,42$, en moyenne, et les deux valves ensemble 183 grammes; soit ensemble $0^k,193$ ou $2^k,296$ la douzaine.

La consommation des huîtres à Paris a suivi les progressions suivantes :

1805.	17.160.880 huîtres	1857	72.514.655 huîtres.
1836.	63.941.400 —	1861	55.000.000 —
1846.	47.350.530 —	1872	25.496.752 —
1851.	74.794.150 —	1876	69.547.618 —

La consommation s'accrut sans cesse, non-seulement pour Paris, mais encore pour toute la France, jusque vers 1856, à mesure que les chemins de fer se multipliant, permirent de transporter à l'état de fraîcheur parfaite le délicieux mollusque sur tous les points de la France ; mais pour suffire à la consommation, il fallut pêcher à outrance sur les bancs qui ne tardèrent pas à diminuer d'abord, puis à s'épuiser. La rareté des huîtres est constatée encore par l'augmentation de prix qu'elles subirent successivement; voici quelques documents à cet égard :

(1) Lithologie, page 271.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉES.	PROVENANCES.	PRIX EN GROS du cent.	PRIX EN GROS de la douzaine.
1840.	Toutes provenances (moyenne). .	1f20	0f15
1850.	— — . .	1,65	0,20
1823.	Cancale.	2,19	0,27
—	Ostende.	3,96	0,48
—	Marennes.	5,45	0,66
1860.	Toutes provenances (moyenne). .	2,60	0,35
1868.	— — . .	7,19	0,87
1872.	Ostende.	8,34	1,10
—	Armoricaines.	7,70	0,95
—	Courseulles, Saint-Waast.	11,71	1,45
—	Autres provenances.	8,69	1,05

En 1874, les huîtres gravettes et portugaises se vendaient, prises sur place, à Arcachon, de 3f,50 le cent ou 0f,42 la douzaine à 9 francs le cent ou 1f,08 la douzaine; aujourd'hui (1878), le prix moyen des huîtres d'Arcachon et armoricaines, prises sur place, est de 5 francs le cent ou de 0f,60 la douzaine.

Dans la consommation que nous avons indiquée, entrent aussi les huîtres belges dites d'Ostende, pour 28,000 kilos par année moyenne (de 1870 à 1874 inclus) ou environ 450,000 huîtres, mais l'importation d'huîtres de cette provenance s'est notablement abaissée comme le démontrent les chiffres suivants :

1846.	844,030 huîtres.	1853.	1,263,430 huîtres.
1850.	1,013,000 —	1855.	1,889,000 —
1851.	1,069,050 —	1857.	1,728,000 —

On sait que les huîtres anglaises parquées à Ostende jouissent d'une haute estime près des gourmets. La diminution qui se manifeste dans leur demande pour la France date de l'organisation des parcs de Marennes et de la Tremblade, dont les produits justifient de plus en plus leur faveur et qui se montrent presque égaux à ceux d'Ostende.

La plupart des espèces d'huîtres vivent réunies, nombreuses, formant des bancs plus ou moins étendus; l'huître lamelleuse en groupes; l'hippope, isolément. Duhamel du Monceau, en 1759, constatait l'existence des bancs suivants : une huîtrière en vue des côtes de Caen, de 24 kilom. de long sur 4 kilom. de large, huîtres très-grosses; un autre banc en face de l'embouchure de la Dive, mais qu'on ne pêchait point; plusieurs petits bancs à l'entrée de la baie d'Isigny, en face de la Hogue, en face de Cherbourg; huîtres de rochers dans la baie du mont Saint-Michel; trois bancs entre Granville et les îles Chausey; un banc de petites et excellentes huîtres, à Paimpol près du rocher du mât; un banc dans la rade de Brest; un petit banc à Belle-Ile et un autre à l'île de Ré, etc. Dès 1853, sur les 28 bancs qui peuplaient les quartiers de la Rochelle, Marennes, Rochefort, Ré et Oleron, dix-huit étaient complétement ruinés et les autres gravement compromis : la baie de Saint-Brieux, sur quinze bancs, n'en possèdait plus que trois; enfin, il en était de même à Granville, Cancale, etc.

On trouve des huîtres, en Europe, depuis 57 degrés latitude N., sur les côtes occidentales du Schleswig (40 à 50 bancs), et du Jutland septentrional (3 bancs); en 1819, on découvrit dans les Pays-Bas, près de l'île de Walcheren (Zélande) un banc d'huîtres, si étendu et si peuplé qu'il put fournir à lui seul aux besoins de la consommation durant un an, et fit tomber les prix à 1 franc le cent. En France, nous l'avons vu, la plupart de nos bancs naturels sont épuisés, l'installation de bancs artificiels n'a réussi presque nulle part, et, pour peupler nos parcs et nos claires, nous sommes contraints de recourir au Portugal et à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Angleterre (1). Dans ce dernier pays, les provenances les plus estimées sont celles de Maldon, Bornham ou Brithlingsea, Weatstable, Colchester, Milton, Aberdour, Carlingford, Barran, Poole, Jersey, et surtout celles appelées natives qui sont recueillies sur les côtes de la Normandie française, à l'état de naissains et élevées dans des parcs du sud de l'Angleterre ; les bancs les plus nombreux se trouvent dans la mer du Nord, et surtout sur les côtes écossaises, dans le golfe du Forth; c'est là que, chaque année, il y a moins d'un siècle encore, le lord-maire de Londres allait ouvrir solennellement la saison du draguage. C'est à l'espèce ou variété hippope qu'appartiennent les pandoures si renommées d'Édimbourg, les huitres du Holstein et celles Hollandaises ou de l'Escaut. Les huîtres d'Ostende sont des huîtres anglaises parquées et l'on attribue leur forme régulière et leur petite taille aux manipulations fréquentes qu'elles doivent subir dans les parcs et qui brisent les bords lamelleux de leurs valves. Les huîtres de Marennes sont de provenance portugaise, pour la plupart, et des gravettes d'Arcachon pour le reste.

Les bancs naturels se trouvent presque toujours à proximité de l'embouchure d'une rivière ou d'un fleuve, comme si l'eau douce était, sinon nécessaire, du moins utile au développement de ces mollusques. Il y a mieux, il semble qu'ils puissent vivre dans l'eau douce, à la seule condition d'alternatives de salure : ainsi, Adanson rapporte qu'on en prend dans le fleuve Gambie et dans les rivières de Bissao ; M. P. Gervais dit qu'il y en a dans la rivière de l'Hérault, presque à la hauteur de la ville d'Adge où l'eau est salée quand le vent souffle du sud et devient douce, en dehors de cette circonstance. M. G. Bazille a constaté qu'on trouvait, de 1850 à 1853, de petites huîtres de bonne espèce dans l'étang méditerranéen de la ville, à Aigues-Mortes; enfin, on en pêche un grand nombre dans la lagune de Diana, en Corse. Les bancs naturels ne se rencontrent jamais à une très-grande profondeur, en mer, rarement plus de six mètres.

Outre les pêches abusives et irrégulières, les grands ennemis des bancs d'huîtres sont : les courants qui amènent la vase, les moules et autres mollusques testacés qui envahissent les bancs, percent les valves et détruisent leurs habitants ; les poissons qui sont gourmets de la chair des adultes, les zoophytes et crustacés qui ne sont pas moins avides de son frai; le maërl (millepora fasciculata), polype spongiaire qui envahit les bancs et enserre ses habitants dans les circonvolutions de ses tubes et rognons calcaires.

A l'époque où fut constatée la décadence de nos bancs naturels, on chargea M. Coste, alors professeur d'embryogénie au muséum, qui s'était déjà fait connaître par ses beaux travaux de pisciculture fluviale, d'en rechercher la cause et le remède. Nommé bientôt inspecteur général des pêches maritimes, M. Coste entreprit de réensemencer les bancs épuisés et d'en créer de nouveaux. On fit labourer le fond de la mer par des vaisseaux, on y jeta des tuiles d'abord, puis des huîtres-mères, partout sans succès, à Saint-Brieux comme à Granville, dans l'Océan comme dans la Méditerranée; ce n'est que dans le bassin d'Arcachon que l'opération donne quelques résultats.

A la même époque (1853), M. de Bon, alors commissaire de la marine à Saint-Servan, chargé d'étudier le repeuplement des anciennes huîtrières de la Rance

(1) Citons pourtant : dans le quartier de Granville, le banc situé dans la baie de cette ville; dans le quartier de Cancale, ceux de Vivier-ô-le-Mont, de Corbières-les-Chaudières, de l'Orme-ô-le-Moulin dit de la Raie, de Beauveau-ô-le-Mont; dans celui de Saint-Malo, le banc de la Bigne; dans celui de Paimpol, les bancs situés à l'embouchure des rivières de Tréguier et du Trieux; dans celui de Lorient, les bancs situés à l'embouchure des rivières du Blavet et du Scorff; dans celui de l'île d'Oléron, le banc des Rochers-Verts, près de la côte occidentale de cette île; dans celui de Brest, les bancs de Saint-Marc et du Bec-Rond, dans les baies de Brest et de Saint-Brieuc, etc., etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de la rade de Saint-Malo, créa à Saint-Servant, dans le port de Solidor, un parc d'expériences, dans lequel, grâce à l'invention de son plancher-collecteur, il résolvait le problème de la reproduction artificielle; il avait, en effet, constaté que l'huître peut se reproduire, même après avoir été sur des fonds qui émergent à chaque marée et sur lesquels il n'en avait jamais existé auparavant.

Les bancs disparus, les parcs devaient fatalement disparaître aussi, faute de moyens de s'alimenter; grâce aux règlements de 1853 sur la pêche côtière, et à leur persévérante application, les bancs naturels se repeuplèrent lentement, mais sûrement. D'un autre côté, en 1870, M. Z. Gerbe a constaté que la plupart des huîtres, sinon toutes, se reproduisent dès la première année de leur existence, et il pense que beaucoup et surtout les jeunes se multiplient une seconde fois dans la saison, lorsque les conditions sont favorables; enfin, il croit fermement que les pontes ne sont point successives mais périodiques, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas lieu tous les jours, mais à des intervalles assez éloignés. De sorte qu'on pourrait maintenant, à la rigueur, se passer de bancs naturels en entretenant des parcs de reproduction, ce que font aujourd'hui la plupart des éleveurs.

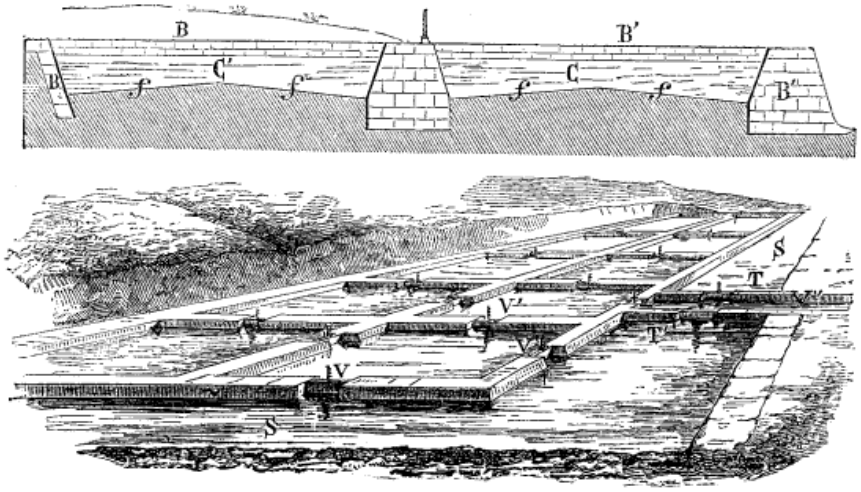


Fig. 21. — Claires, coupe et plan.

Il y a en effet, des parcs de reproduction, des parcs d'élevage et des parcs d'engraissement. Ces parcs ou viviers à huîtres portent encore le nom de *claires* (1).

Ce sont des bassins artificiels de 2 à 300 mètres carrés (2 à 3 ares), situées plus ou moins près de la mer, de telle sorte que l'eau salée y pénètre, trois jours avant et trois jours après les grandes marées, quand on veut obtenir des huîtres blanches, blondes, grasses ou vertes; ou deux fois seulement par mois, comme

(1) Explication de la vue panoramique en coupe et en plan de deux claires : CC', coupe de deux claires, l'une creusée en contre-bas du sol, l'autre établie sur le sol même; BB, B'B, levées en pierre ou chantiers: FF, fond de chaque claire, plus élevée au centre qu'au pourtour de 0m,30 ; VV, écluses et vannes pour donner accès et issue à l'eau de mer; V', écluse et vanne pour faire communiquer deux claires; S, bassin d'aménagement des eaux de mer arrivant par la vanne V" après avoir déposé leur limon; TT, canal d'amenée des eaux de mer, muni de deux vannes pour les jeter soit dans le bassin S, soit directement dans les claires (fig. 21).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au Havre, à Dieppe, à Courseulles et à Marennes; ou enfin à chaque marée, comme à Etretat, Saint-Waast, le Tréport, Fécamp, Dunkerque, etc. Les claires disposées les unes à côté des autres, sont séparées par des levées de terre ou des murs de pierres qui servent de chaussées d'accès et ont 2 mètres de hauteur environ. Une écluse munie d'une vanne et installée dans la levée permet d'y introduire l'eau à volonté. Le sol en est nivelé de telle sorte que, du centre, la pente se dirige vers les bords où est creusé un fossé destiné à recevoir la vase. La hauteur d'eau qu'on y entretient est ordinairement de $0^m,35$ à $0^m,50$; mais, en hiver, pour préserver les huîtres du froid, en été pour éviter la trop grande salure des eaux par le fait de l'évaporation, il faut une hauteur d'eau de $1^m,50$ à $1^m,80$.

On recueille le naissain, soit sur les bancs naturels, soit dans les parcs de reproduction, au moyen de plusieurs appareils : nous avons parlé déjà du plancher-collecteur inventé par M. de Bon; il est formé de planches de $0^m,20$ à $0^m,25$ de largeur, sur $2^m,10$ à $2^m,15$ de longueur et $0^m,04$ d'épaisseur, en pin ou sapin brut et ciselées de façon à multiplier les surfaces d'adhérence par des copeaux ainsi soulevés; ces planches sont placées sur des traverses en sapin brut, une en-dessous et une en-dessus, que supportent des pieux battus en force, par couples de deux et percés de trois trous correspondants aux hauteurs de $0^m,50$, $0^m,75$ et 1 mètre du fond; il est aisé de placer et de déplacer les planches, de les remonter ou de les descendre, suivant que l'on veut examiner l'état du naissain, le recouvrir d'une plus ou moins grande hauteur d'eau, etc. Afin d'accroître l'effet du plancher, on y peut suspendre à la face inférieure, des fagots de châtaignier ou de chêne, à l'aide de cordes passées dans des trous des planches mêmes, ou plus simplement, garnir le dessous de ces planches de branchages. Ce système excellent pour les parcs, ne saurait résister sur des fonds exposés à toute la violence de la mer; enfin, l'emploi du bois est impossible dans la Méditerrannée où il est détruit rapidement par le taret. Dans le lac Fusaro, en Italie, on emploie des fascines de bois dur, de $1^m,50$ à 2 mètres de long, liées de fil de fer galvanisé et goudronné et lestées d'une pierre qui les retient à $0^m,20$ à $0^m,30$ du fond; mais elles ne peuvent non plus servir qu'une seule année; d'autres attachent ces fascines à des cordes tendues horizontalement sur des pieux; le lac salé, l'ancien Achéron, a vu le second établissement d'ostréiculture du monde entier, car il y fut fondé; sans doute, peu de temps après celui installé dans le lac Lucrin (ancien Averne) par le chevalier romain, Sergius Orata, on y a, à ces époques reculées, amené des blocs naturels, ou construit des rochers artificiels, entourés chacun d'une ceinture de pierre reliés par des cordes auxquelles on suspend des fascines de bois dur, pour servir de collecteur du naissain.

Comme plus économiques que les planchers, comme plus efficaces que les fascines, on inventa ensuite les ruchers-collecteurs, caisses en bois de 4 mètres carrés, sans fond, à parois percées de trous pour le renouvellement de l'eau et remplies de fascines; ce système de MM. Lalesque et Lalanne, d'Arcachon, fut ensuite perfectionné en ce que les fascines intérieures furent remplacées par des cadres en bois garnis de toile mécanique galvanisée et superposés au moyens de tasseaux; la caisse a 2 mètres de long sur 1 mètre de large et autant de haut; elle est fixée sur des pieux, à la hauteur voulue, au-dessus du fond.

A côté de ces collecteurs mobiles, on imagina des collecteurs fixes; des pavés collecteurs, blocs de pierre irrégulièrement brisés et disposés le plus irrégulièrement possible sur le fond, pour multiplier les surfaces et soustraire le naissain à l'envasement. On imagina ensuite (à Arcachon et à Régnéville), les tuiles-canal ou tuiles courbes, en terre cuite, à peu près semblables à celles que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

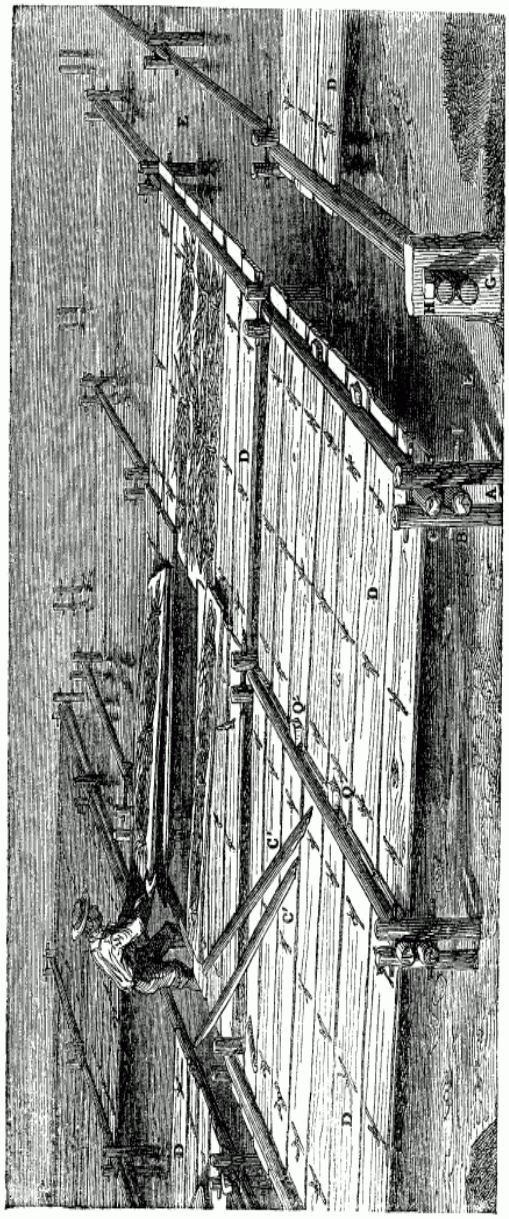


Fig. 22. — Plancher collecteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on emploie dans l'est et le sud-est de la France, à la couverture des maisons; ces tuiles étaient disposées sur des lattes soutenues elles-mêmes par des piquets, la concavité en bas, et suivant une foule de combinaisons. Ces tuiles sont rendues plus maniables par un trou percé à leur centre, mais on ne tarda pas à remarquer que les jeunes huîtres y adhéraient si fortement qu'il était difficile ensuite de les en détacher sans briser, soit la tuile, soit l'huître elle-même.

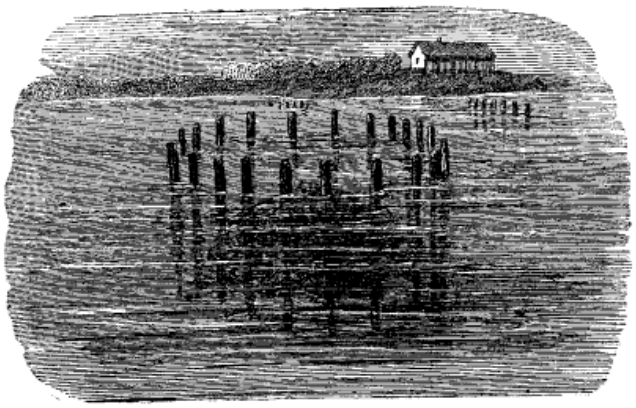


Fig. 23.

M. le docteur Kemmerer, de l'île de Ré, inventa alors un mastic composé de chaux hydraulique, de quatre parties d'eau et d'une de sang défibriné. Le naissain se fixe sur cet enduit friable dont la tuile est revêtue, et peut facilement

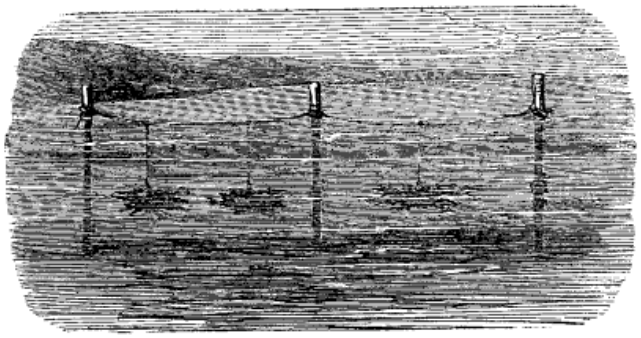


Fig. 24.

en être détaché plus tard avec l'enduit lui-même. Enfin, dans ces derniers temps, on a remplacé avantageusement la chaux hydraulique par du mortier ordinaire, composé de deux parties de sable pour une de chaux grasse.

Les collecteurs chargés de naissain sont déposés, en octobre, dans un parc supérieur où on tiendra une hauteur d'eau de $0^m,40$ à $0^m,50$. On procède ensuite au *détroquage*, c'est-à-dire que, à l'aide d'un ciseau à froid, des femmes coupent circulairement l'enduit de la tuile autour de chaque huître. Ces huîtres détroquées sont déposées à mesure dans une *ambulance;* on nomme ainsi une caisse en bois, de 2 mètres de long, 1 mètre de large, et $0^m,12$ à $0^m,15$ de profondeur, dont le fond est garni de toile métallique; on dépose sur ce fond, $0^m,03$ à $0^m,04$ d'épaisseur de naissain et on place la caisse dans l'eau d'une claire, à $0^m,10$ du sol et de façon à ce qu'elle soit convenablement recouverte d'eau. Pendant les deux mois qu'elles passent dans l'ambulance, les huîtres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont fréquemment visitées et nettoyées. Après ce temps, elles sont portées dans une claire où l'eau sera maintenue à 0m,15 à 0m,20 de hauteur; on les étend sur le fond de sable ou de fin gravier, en les espaçant le plus possible, 3 à 400 par mètre carré d'abord; à mesure qu'elles se développent on doit les éclaircir chaque année, de sorte qu'à l'âge de trois ou quatre ans, elles ne soient plus qu'au nombre de 100 à 200 par mètre carré au plus.

Ce niveau de 0m,20 de hauteur d'eau dans les claires est nécessaire pendant les grands froids et les grandes chaleurs; mais quand le temps est doux, il y a avantage à l'abaisser de moitié au moins, surtout durant le jour, afin que les mollusques reçoivent plus directement la bienfaisante influence de l'air et de la lumière. Lorsqu'on dispose d'un nombre suffisant de claires, il est aussi préférable de faire passer les huitres une ou deux fois par an, de l'une dans les autres, après les avoir nettoyées à la brosse et avoir également nettoyé le fond des bassins qui ont dû être préalablement mis à sec durant deux à trois mois. Après deux ans de séjour dans ces claires, les huitres ont, en général, atteint la taille comestible (0m,06 dans le 1er arrondissement maritime, de Dunkerque à Cherbourg; 0m,04 dans la plus grande longueur, dans les 2e et 3e arrondissements, de Saint-Brieux à Nantes; 0m,03 dans le 4e, de Noirmoutier à Saint-Jean de Luz).

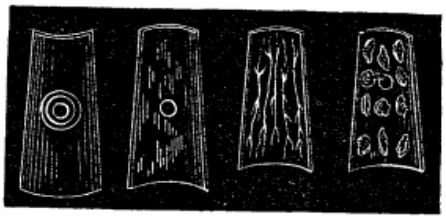


Fig. 25. — Tuiles Kemmerer.

Fig. 26.
Toits collecteurs.

Suivant une autre méthode indiquée par M. de Bon (*Notice sur la situation de l'ostréiculture en* 1875), l'huitre n'est détroquée qu'à l'âge de dix-huit mois. Deux jeux de tuiles sont nécessaires dans ce cas; le premier reste en dépôt dans la claire jusqu'au moment du détroquage, pendant que le second est préparé pour recevoir la récolte. Dans ce système, le déchet est très-faible, parce que l'huitre est déjà forte lorsqu'on la sépare de son point d'attache; mais le séjour trop prolongé sur les collecteurs où elles sont serrées les unes contre les autres, donne souvent à leur coquille une forme défectueuse et irrégulière qui diminue la valeur commerciale.

L'huitre étant parvenue au développement déterminé, il faut la soumettre à une sorte d'éducation spéciale qui permette de l'expédier sans qu'elle entr'ouvre ses valves, ce qui lui ferait perdre l'eau salée, un des éléments de sa faveur, et causerait promptement sa mort. Un spirituel publiciste, M. Victor Borie, abusé sans doute par quelque facétieux ostréiculteur a raconté longuement comment, 5 à 6 jours avant l'expédition, les parqueurs, après avoir mis les claires à sec, durant le milieu du jour, se promenaient sur les levées, semant de temps en temps, à la volée, sur les huitres empressées à bâiller et qui se refermaient alors brusquement; après quelques jours de ce régime, elles tenaient timidement et obstinément leurs valves fermées et on pouvait, sans crainte, les expédier à 800 ou 1000 kilomètres de distance. La seule chose vraie c'est que pendant ces 5 à 6 jours on vide la claire, à chaque marée, ce qui apprend au mollusque à rester fermé par prévoyance et afin de conserver son eau.

L'industrie de l'élevage de l'huitre en parcs ou claires s'exerce en France dans douze départements au moins, tous situés sur le littoral océanique, et depuis dix ans surtout, elle y prend sur certains points un merveilleux dévelop-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

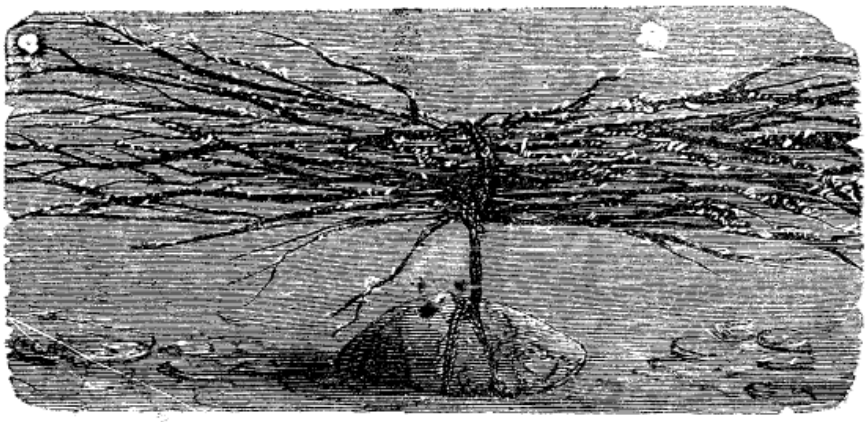


Fig. 27. — Collecteur en fascine.

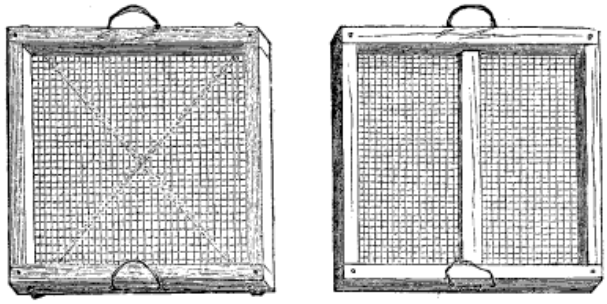


Fig. 28.

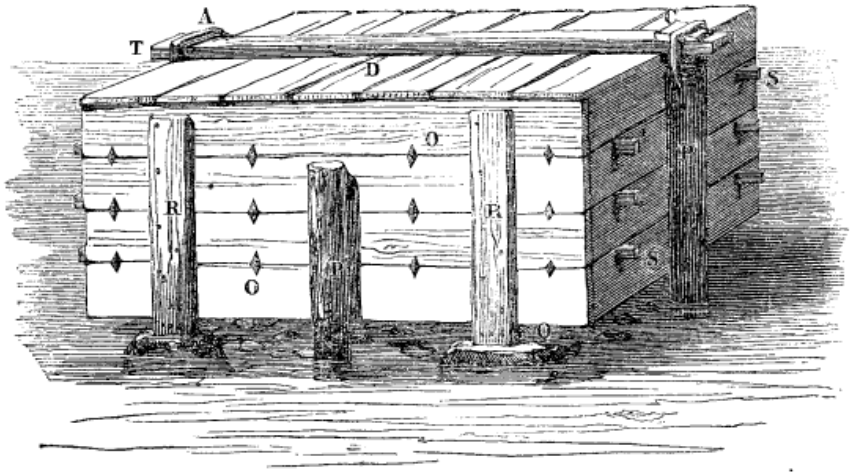


Fig. 29. — Rucher collecteur (vue extérieure).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

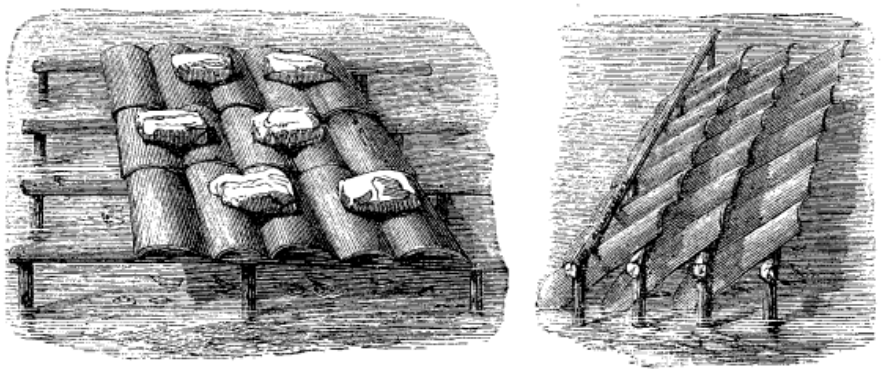


Fig. 30 et 31 — Toits collecteurs.

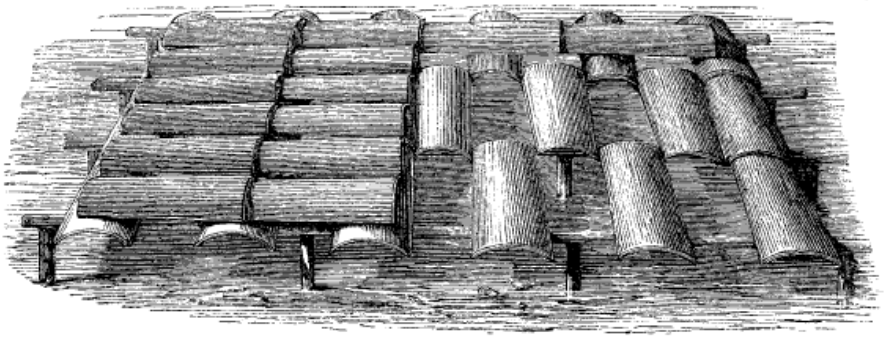


Fig. 32. — Toit collecteur double.

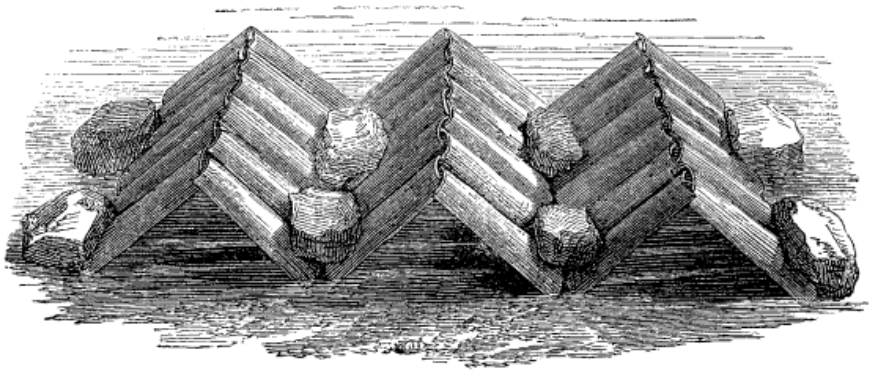


Fig. 33. — Toit collecteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pement. Nous passerons brièvement en revue ces principaux centres de production, d'élevage ou d'engraissement, en marchant du Nord au Sud.

Nous trouvons dans le département du Nord, les parcs anciennement créés de Dunkerque. Dans celui de la Somme, à l'embouchure de cette rivière, les claires à huîtres que l'on a installées en 1875 non loin des bouchots à moules, entre le cap Horner et la pointe de Hourdel. Dans la Seine-Inférieure, les parcs d'installation ancienne déjà à Dieppe, au Tréport, à Etretat et au Havre. Dans le Calvados, les parcs de dépôt et de reproduction de Courseulles, qui au nombre de 200 environ, fournissent près de 60 millions d'huîtres par an. Parmi les principaux éleveurs, il faut distinguer M. Clairez qui a entrepris d'acclimater à

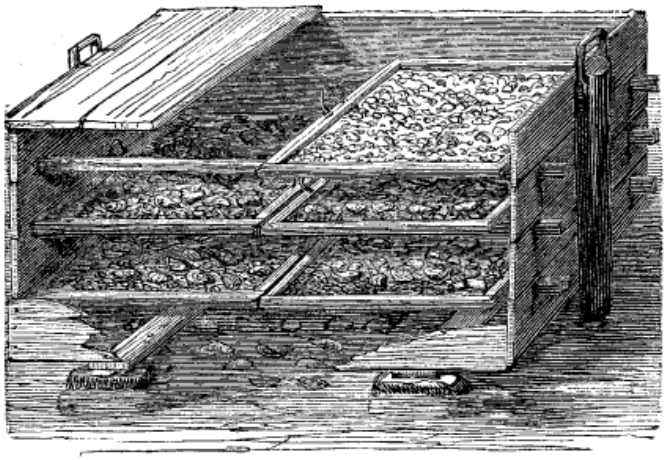


Fig. 34. — Aménagement du rucher.

Courseulles les huîtres armoricaines et portugaises. Dans la Manche, les parcs au nombre de 72 créés en 1874-75 à Grand-Camp et à Maizy, spécialement pour l'élevage, et les 177 parcs de dépôt, d'élevage et de reproduction, étendus sur près de 4 kilomètres carrés (400 hectares), de Saint-Waast; les parcs d'élevage et de dépôt du Béquet, près de Cherbourg ; les parcs d'élevage et de reproduction fondés à Régnéville par Madame Sarah Félix en 1863 et dirigés par M. Chaillet; les parcs de dépôt et d'élevage depuis longtemps organisés à Granville. Dans l'Ille-et-Vilaine, on reprend successivement à Cancale les anciens parcs et étalages abandonnés depuis près de vingt ans; on a établi des parcs de reproduction à Vivier-ô-le-Mont, près du banc naturel; au Havre de Roteneuf, dans l'anse de la Guimorais, on a organisé en 1874 des parcs d'élevage et d'engraissement qui complètent les parcs d'élevage du Vivier; près de la petite ville de Dol, à l'embouchure de la rivière du Guioult et de la Rance, des essais favorables ont déterminé la création de plusieurs parcs dont on s'occupe à multiplier le nombre. L'ensemble des parcs de Cancale produisait 120 millions d'huîtres en 1802, 75 millions et demi en 1826, et 15 millions et demi en 1875 valant 750,000 francs. Dans les côtes du Nord, à proximité des bancs naturels des anses de Tréguier et de Bretrat, on a établi des parcs de dépôt et d'élevage et en outre trois réservoirs flottants.

Dans le Morbihan, dans le Havre de Penerf, à l'embouchure de la rivière de Crach, nous trouvons les parcs d'élevage de Kerriolet, fondés par M. le baron de Wolbock; puis, dans la petite mer intérieure du Morbihan, et surtout à l'embouchure de la rivière d'Auray, 348 parcs occupant 1,600 hectares, repré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sentant un premier capital de deux millions de francs et employant 1,135 ouvriers. Citons particulièrement les établissements de MM. Chaumel, lieutenant de vaisseau, sur la côte d'Arradon; baron de Wolbock à Kerriolet, près la Trinité sur mer; Alphonse Martin, à Kerguirionné, près Crach; de Mauduit et de Solminhiac, à Belon près Riec, etc. Dans la Vendée, les parcs d'installation ancienne des Sables d'Olonne.

Dans la Charente-Inférieure, nous trouvons quatre centres d'industrie ostréicole. L'île de Ré, où dès 1862, on comptait 3,040 parqueurs et 897 claireyeurs occupant ensemble une superficie de 43 hectares dans les deux tiers de Loix et d'Ars, et où deux communautés de parqueurs se sont depuis lors organisées et exercent sur l'association une vigilante direction. L'île d'Oléron possède 2 à 3,000 viviers situés entre la pointe de Maumusson et le château d'Oléron; ces viviers avaient été complétement abandonnés de 1865 à 1872 à la suite de l'affaiblissement des bancs naturels que les moules et la vase avaient envahis; ces huîtrières tendent depuis quelques années à se reformer et on rétablit les viviers du naissin qu'on peut emprunter à Arcachon et à la Bretagne; ces effets sont favorisés par l'administration de la marine qui a établi avec succès un parc-modèle à la Courant. Enfin, derrière la pointe sud-est de l'île d'Oléron, se trouve l'embouchure de la Seudre, petite rivière de 60 kilom. de parcours qui débouche dans un estuaire vaseux de 24 kilomètres de long, de Saujon à l'île de Nole et au pertuis de Maumusson. La largeur de cette vasière est de 200 mètres environ, de Saujon à l'Eguille et en moyenne de 600 mètres en aval de cette petite commune; la hauteur d'eau varie de 5 à 10 mètres dans le chenal suivant les marées.

Sur la rive droite de cette embouchure, se trouve Marennes, et sur la rive gauche est assise la Tremblade, sa rivale.

Marennes est une petite ville de 2,000 habitants, qui doit depuis longtemps sa prospérité à ses marais salants (9,000 hectares) en grande partie remplacés aujourd'hui par des parcs ou claires à huîtres. Ces parcs ont chacun une superficie d'environ 350 à 400 mètres et sont séparés par des levées en terre, de $4^{m},50$ à la base et de $0^{m},70$ à 1 mètre de hauteur, munies d'une écluse et destinées à admettre et retenir l'eau de la mer. Celle-ci ne submerge que les grandes marées, les parcs dont l'eau ne se renouvelle jamais entièrement. Le fond des claires est à peu près plat. On l'ensemence d'huîtres âgées de 6 à 8 mois, prises sur les côtes de la Bretagne (armoricaines) ou sur les bancs naturels du littoral Poitevin, ou encore dans le bassin d'Arcachon; elles y ont acquis la taille marchande deux ans après, mais ne sont parfaites qu'après un séjour de trois à quatre ans dans les claires. Les claires de Marennes jouissent, comme celles d'Ostende, de la propriété de verdir les huîtres; d'après les uns, cette coloration serait due à une maladie de foie développée chez les mollusques par des eaux d'une nature particulière; d'après les autres à un animalcule vibrio (vibrion ostrearius) qui se développerait dans ses eaux et pénétrerait avec elles dans le corps du mollusque; selon ceux-ci à la nature du sol des parcs établis sur des marnes de couleur bleu verdâtre; selon ceux-là à de petites algues qui foisonneraient dans ces eaux mi-douces et mi-salées : ce que l'on sait le mieux, c'est qu'on en ignore encore la cause. En tous cas, les huîtres ne verdissent pas en été, et mieux encore, si on les y met vertes, elles pâlissent. En 1854, les parcs de Marennes, couvrant alors 12,000 hectares et produisant 50 millions d'huîtres vertes par an, produisent d'après M. Ackerman, commissaire de la marine, près de 100,000 francs, soit 80 francs par hectare.

La Tremblade est une petite ville de 3,000 âmes environ située au sud-ouest de Marennes, sur la rive gauche de la Seudre, et desservie comme Marennes par un chemin de fer qui partant de Rochefort, vient y aboutir. La Tremblade et Marennes, exerçant la même industrie, où la première ne s'est immiscée que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus tard, sont en rivalité constante. Il paraît que les parcs de Marennes perdent peu à peu leur propriété de verdir les mollusques qu'on leur confie, tandis que ceux de la Tremblade continuent d'en jouir. En 1867, Marennes ne vendait que 600,000 huîtres tandis que la Tremblade en expédiait 23,410,000; la première n'occupait guère dans ses parcs que 200 ouvriers, et la seconde 1,774; la recette était pour l'une, de 24,000 francs; pour l'autre de 704,300 francs. Aujourd'hui, on compte 5,000 parcs au moins pour les deux rivales; en 1874, elles y ont introduit 24 millions d'huîtres valant 600,000 francs et en ont exporté 21 millions valant 1,690,000 francs. On peut estimer leur produit moyen actuel à 30 millions d'huîtres valant 2,100,000 francs, soit en gros et sur place, 7 francs le cent ou 0f,93 la douzaine.

Dans la Gironde, à l'origine de l'estuaire de ce fleuve, sur sa rive gauche, se trouve la petite ville de Pauillac (2,000 habitants), qui, non contente de recueillir sur son territoire les vins fameux de Branne, Château-Laffite, Château-Latour, etc., a voulu produire aussi les huîtres qui font si bien déguster les vins blancs des crus voisins de Graves. Pauillac a donc installé, assez récemment, des parcs dans lesquels elle introduisait, en 1874, 175,000 huîtres valant 2,850 francs, tandis qu'elle en vendait 27,500 valant 3,650 francs. Nous ne pensons pas pourtant que cette industrie y soit appelée à un grand avenir. Le bassin d'Arcachon, que M. le Dr Soubeiran qualifiait déjà, en 1866, d'El-Dorado des huîtres, a justifié ce surnom, grâce aux encouragements de l'État, qui y fit établir trois parcs nationaux sur les crassats aux fonds émergents de Grand-Cès, de Crastorbe et de Lahillon, recouvrant ensemble une superficie de 26 hectares. Les deux premiers fournirent, de 1862 à 1866, 7,948,102 huîtres, soit 1,987,025 par an; en 1867, il s'y en trouvait encore 34 millions; la même année, Lahillon en fournissait 900,000. Les parcs privés fournissaient en 1865, deux millions et demi d'huîtres; en 1866 deux millions; en 1867, 3,216,000. En 1867, on introduisait dans les trois grands parcs nationaux 3,266,732 huîtres portugaises et on en récoltait 4,921,218. Au 1er janvier 1873, on comptait dans le bassin 2,427 parcs qui expédiaient 42,542,650 huîtres valant 0,745,050; en 1874, 82,345, 233 huîtres valant 2,058,630 francs. En 1863, à l'île de Ré, d'après M. F. Fraiche, un pêcheur nommé Moreau, de la Flotte, vendit 1,300 francs la première récolte de son parc, qui n'aurait que 500 mètres carrés, soit à raison de 26,000 francs par hectare.

Dans la Méditerranée, nous ne constatons qu'un parc de dépôt d'huîtres d'Arcachon à Cette, dans l'étang de Thau; puis les dépôts de vente de Marseille, Toulon, etc. Mais nous ne pouvons passer sous silence les essais faits, dans le canal de Bouc par M. Léon Vidal et dans l'étang de Berre par M. Lamiral. En 1876, MM. Gasquet frères ont fondé, dans la presqu'île de Giens, sur le rivage occidental de cette langue de terre, un établissement de pisciculture marine dans lequel ils élèvent la plupart des mollusques comestibles de la mer Méditerranée. Ils n'ont pas oublié l'huître. Leurs parcs, enceints de pieux, sont munis de tuiles collectrices; ils ont été garnis d'huîtres d'Arcachon d'abord, puis comparativement des variétés corses et portugaises; nous espérons que dans les mains d'hommes aussi intelligents, les résultats seront favorables. Tout récemment, M. Bouchon-Brandely signalait comme des plus favorables à des essais de cette nature, l'anse ou calanque d'Agay, près de Saint-Tropez.

Enfin, pour compléter nos renseignements en ce qui regarde l'ostréiculture, ajoutons que la pêche à la drague et à pied, sur les bancs naturels, a produit en 1875, 97,226,592 huîtres valant 2,379,719 francs, dont 13,456,000 huîtres sur les seuls bancs de Cancale.

Nous avons dit que les anciens Romains avaient posé, il y a dix-huit siècles les bases de l'ostréiculture artificielle dans les lacs Lucrin et Fusaro; le Lucrin est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aujourd'hui presque comble, et le lac Fusaro est devenu stérile et a été abandonné depuis 1869; mais l'ostréiculture s'est créé un autre centre de production artificielle en dehors des bancs naturels du golfe de Gênes, des côtes de l'Adriatique (Brindiri, Venise, etc.) et des parages de la Corse. C'est dans une lagune (picolo mare) salée, située près de la ville de Tarente qu'elle borne à l'ouest; cette lagune communique avec la rade située au fond du golfe, par un chenal étroit, mais suffisant; elle a 12 milles (22 kilom.) de circonférence et 6 milles (11 kilom.) dans sa plus grande largeur; les eaux en sont pures; le fond est formé de sable calcaire, la profondeur maxima de 17 à 18 mètres et, à 2 à 3 mètres du bord, elle est déjà de 1 mètre; sept petits cours d'eau (Galesio, Oro, Bettentiero, Adeya, etc.), s'y rendent et, en outre, plusieurs sources sous-marines d'eau douce, dont l'une, le citrello, a l'importance d'une véritable rivière. La température y atteint, en été, 27 à 28° C, et la salure de 2°,25 à 3° B. Malgré cette température et cette salure élevées l'huître prospère si bien dans la Picolo mare que l'État l'afferme à une compagnie, moyennant 58,000 lires ou francs, par an, pour y cultiver les moules et les huîtres; on y a installé 14 parcs pour les premières et 21 pour les secondes, en tout 35; chaque parc à huîtres couvre environ 80 ares et chaque parc à moules, près de 2 hectares; c'est donc ensemble une superficie occupée de 53 hectares et un fermage de 1,100 francs par hectare; la compagnie reloue les parcs aux éleveurs à raison de 1,400 francs l'hectare environ.

Ceux-ci placent au mois de mai, leurs collecteurs au large, à environ 2 milles (3,500 mètres) du rivage; ce sont des fascines liées de cordages, lestées de pierres et portant des liéges flottants; ces fascines, levées tous les 15 ou 30 jours, du 1er mai au 30 septembre, sont transportées dans les parcs et suspendues aux cordes tendues d'un piquet à l'autre, immergées à une profondeur de 2 à 3 mètres; après six mois, on délie les fascines et on attache aux cordes leurs rameaux séparés; quatre mois plus tard, on en détache les mollusques qui ont atteint la taille marchande et on rattache les rameaux. En général, il suffit de deux ans à deux ans et demi pour que les huîtres atteignent la taile de 0m,07 à 0m,08 de diamètre, de forme régulière, avec des coquilles épaisses. Le produit moyen annuel est d'environ dix millions d'huîtres par an, soignées et récoltées par à peu près 5,000 pêcheurs.

Quant aux moules, la picolo mare en produit deux espèces : la moule ordinaire (mytilus edulis) et la moule à chair rouge (modiola barbata), cette dernière préférée est d'un prix plus élevé. La première paraît pourtant plus féconde et se conserve plus longtemps fraîche. Un parc de 2 hectares produit environ 4 à 5000 quintaux de moules par an, vendues en gros à raison de 11 francs le quintal; c'est environ 2,475 francs par hectare.

En Norwége, M. le lieutenant-général Wergeland, ancien ministre de la guerre, a entrepris, au mois d'avril 1877, dans une baie (celle de Bouhis), située aux environs de Christiana (59° latit. N.) l'élevage de l'huître, en bassins couverts (8 mètres de long sur 6 mètres de large) et en eau chauffée. Mais, si l'industrie ostréicole peut réussir sous ces climats, elle n'y sera probablement jamais qu'artificielle.

En Angleterre, d'après M. Buckland, des compagnies se sont formées de 1863 à 1865, pour organiser l'ostréiculture à Herne-bay et à Southand, d'après les principes de M. Coste; mais les premiers succès ne furent pas plus heureux qu'en France. En juin 1865, M. Georges Hart, ayant visité les bancs artificiels de Saint-Brieuc, de l'île de Ré et des autres points du littoral océanique de la France, créa à son retour la Compagnie ostréicole de l'Angleterre méridionale (south England oyster Company) dans l'île de Hayling, au milieu de la rade de Portsmouth; là il dirige encore actuellement de vastes parcs, où les huîtres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont traitées partie d'après la méthode italienne (lac Fusaro), partie d'après la méthode française (île de Ré).

Les États-Unis possèdent, sur leur rivage oriental, un grand nombre de bancs naturels d'huitres, et on y estimait, en 1870, la consommation qui se faisait de ce mollusque dans les grandes villes seulement à vingt millions de boisseaux (7,200,000 hectolitres) valant 20 millions de dollars (100 millions de francs).

Le littoral de la Belgique est également riche en bancs naturels. Ostende, port de la mer du Nord, possède sept parcs ou claires renommés, qui peuvent ensemble recevoir 15 millions d'huitres, dont une notable partie s'exporte pour la France, l'Angleterre et l'Allemagne. Les huitres d'Ostende, pêchées sur les côtes anglaises, sont beaucoup plus petites que nos huitres communes; leurs coquilles sont très-pleines, minces, translucides, de formes très-régulièrement arrondies, ce qu'on attribue aux fréquents déplacements qu'on leur fait subir dans les parcs.

§ 6. *Production des zoophytes.* — Il y a peu de zoophytes comestibles; nous citerons pourtant l'oursin comestible et l'holothurie.

L'oursin comestible (echinus esculentus) est très-recherché des Provençaux, mais dédaigné à tort par les Bretons et les Normands. On peut les manger crus, à la cuiller, ou cuits dans l'eau bouillante, à la mouillette comme des œufs. Lorsqu'ils sont cuits, leur goût et leur couleur se rapprochent assez notablement de ceux de l'écrevisse. Sur les côtes de la Manche, aux environs de Cherbourg, de Trouville et de Courseulles, on mange parfois le spatangue pourpré (spatangus purpureus). Au lieu de se contenter de la pêche des oursins, on pourrait les élever aisément en viviers, ainsi que le font MM. Gasquet dans leurs parcs de Giens, où ce zoophyte s'est reproduit dès la première année.

L'holothurie (cornichon ou concombre de mer) tubuleuse (holothuria tubulosa) qui, avec plusieurs autres espèces du même genre, habite la Méditerranée, n'est pas utilisée sur nos côtes, bien que, suivant Del Chiaje, les pauvres habitants du golfe de Naples en consomment volontiers la chair coriace. Les peuples de l'Asie orientale, notamment les Chinois, recherchent à haut prix le trépang, c'est-à-dire l'holothurie comestible (holothuria-edulis), que les Malais vont pêcher dans les parages de la Nouvelle-Hollande, depuis l'île Melville jusqu'à Golfe de Carpentarie. On fait cuire l'holothurie dès qu'on l'a sortie de l'eau; on en extrait ensuite les intestins, puis on la rejette dans une chaudière avec un peu d'eau et de l'écorce de mimosa; en dernier lieu, on la fait sécher au soleil; cela se vend à peu près 50 fr. les 100 kilos.

7° *Autres produits de la mer.* — La mer est, pour l'homme civilisé, une ressource inépuisable; outre les aliments, elle lui fournit des engrais pour le sol (warechs, goëmons, tangue, maërl, etc.), des matières textiles (byssus de la pinne marine et d'autres mollusques), des matières premières pour son industrie (nacre, corail), des éponges pour la toilette et les arts, des perles pour parure, etc.

En Sicile, on fabrique avec le byssus de la pinne marine, fort abondante en ces parages, une foule de petits objets tricotés, et même du drap d'une extrême finesse.

La nacre est la matière calcaire, dure, brillante de reflets chatoyants et irisés, qui garnit l'intérieur de la plupart des coquilles marines; c'est surtout de celles fournies par la famille des ostracés et en particulier de l'avicule ou aronde perlière ou mère aux perles (avicula margaritifera) qu'on l'extrait aussi bien que la perle fine, qui est une secrétion de même nature, produite par le même mollusque. Cette espèce se trouve dans les mers chaudes (Mer Rouge, Golfe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Persique, Détroit de Manaar, côtes du Japon, Mer Vermeille, Golfe du Mexique, Iles Philippines, etc.). Aux environs de Ceylan, dans le détroit de Manaar, on trouve un banc de pintadines ou avicules de plus de 20 milles de long. La France importe par année moyenne un million de kilogrammes de nacre brute, valant environ 1,200,000 fr.

Si la nacre est la matière normale de la coquille d'avicule, la perle en est l'accident. On attribue sa secrétion à une lésion produite dans sa coquille par un grain de sable ou un animal perforant; pour réparer la perte de substance, il s'établit une hypersécrétion sphérique et plus ou moins régulière qui devient la perle; quelques-unes peuvent atteindre la grosseur d'un œuf de pigeon, et une valeur de plusieurs millions de francs.

Ce sont des plongeurs indiens qui, au risque de leur existence, vont arracher à la mer les coquilles d'avicules dont ils extraient les perles d'abord, puis dont ils vendent ensuite les coquilles pour en extraire la nacre. Le produit total de cette pêche est évalué par année moyenne à dix millions de francs.

Le corail est le polypier de l'isis nobilis, qui vit dans les mers chaudes et jusque dans la Méditerranée, sur les roches exposées au midi, par des fonds de 30 à 300 mètres, et à 10 à 15 kilomètres des rivages. La Mer Rouge, le détroit de Messine, la côte d'Afrique, le détroit de Bonifacio sont les lieux de pêche les plus ordinaires. Quand les polypiers sont à peu de profondeur, ce sont des plongeurs qui les vont extraire; autrement, on les recueille avec une sorte de drague. La France importe chaque année environ 10,000 kilos de corail brut, valant 350,000 francs.

Les éponges sont les polypiers de divers spongiaires (zoophytes) qui vivent dans presque toutes les mers, mais surtout dans les eaux chaudes et tranquilles (Méditerranée, Mer Rouge, Golfe du Mexique). On en rencontre aussi dans l'Atlantique et jusque dans la Mer du Nord. On les trouve à des profondeurs de 8 à 50 mètres. Ce sont des plongeurs syriens et grecs, espagnols et américains qui se livrent surtout à cette pêche. La France importe, année moyenne, près de 200,000 kilos d'éponges, et en réexporte environ 50,000 kilos.

S'il est exagéré de dire que la mer doit nourrir la terre, même dans les contrées d'âpres climats, comme l'Islande, la Norwége, la Finlande, etc., on peut tout au moins dire que, dans les pays civilisés elle peut et doit être mise à contribution pour compléter et varier les ressources de l'industrie humaine. N'est-ce pas elle qui nous fournit les huiles de poissons, les fanons de la baleine, les viandes conservées par l'huile, le sel ou la fumée? le caviar, les éponges, le corail et les perles? Si au lieu d'employer son intelligence et son industrie à détruire sans prévoyance, l'homme mettait son génie à multiplier ces dons précieux pour en user avec discrétion, combien ne serait-il pas plus riche! La nécessité s'impose, la science fournit les moyens d'investigation, le terrain est prêt.

Ce sont, en effet, des études toutes nouvelles à faire, et dont on ne s'est jamais occupé que dans un but indirect et tout différent; mais, ce qui a été fait, nous pouvons l'appliquer et chercher encore. Au nombre des questions fondamentales de la pisciculture marine sont : l'étude, la fonction, la situation des grandes frayères; le mode de reproduction de maintes espèces de poissons, leurs mœurs, leur régime alimentaire; l'influence de la disposition physique et de la constitution géologique des fonds; celle des cours d'eau douce de diverses natures qui débouchent dans les océans; celle encore des courants permanents et temporaires, de surface et de fond, sur l'habitat et la reproduction.

Il y a à peine plus d'un siècle, le célèbre astronome Halley descendit le premier à 15 mètres sur le fond de la mer, dans une cloche à plongeur qu'il avait fait construire. En 1830 on inventait le scaphandre, et c'est au moyen de cet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

appareil de Paulin qu'en 1844 M. Milne Edwards put faire, au péril de sa vie, une exploration au fond de l'Adriatique. Aujourd'hui l'opération est beaucoup moins dangereuse, grâce à l'hydrosta de M. Payerne, et beaucoup plus facile, grâce à la lumière électrique, que M. P. Gervais semble avoir eu le premier l'idée d'employer dans ce but, à Palavas, près de Montpellier. Les expériences de M. Toselli, dans la baie de Naples (1873) et dans le port de Toulon (1875-76), démontrent la possibilité d'éclairer parfaitement le fond de la mer dans une étendue assez considérable, et laissent même supposer qu'on pourrait ainsi créer un nouveau et fructueux genre de pêche. Enfin, peut-être pourrait-on encore utiliser l'observation faite en août 1876, par MM. Duruoff et Moret, sur la visibilité du fond de la Manche, par 50 à 80 mètres, d'une hauteur perpendiculaire de 1700 mètres en ballon.

Il y a là des applications nouvelles fort intéressantes par leurs résultats probables, et dignes de tenter à la fois les physiciens et les naturalistes. C'est, en tout cas, par ces investigations, que l'on pourrait déterminer les mœurs réelles et l'habitat d'hiver des animaux appelés migrateurs (maquereaux, harengs, sardines, morues, thons, etc.), et parvenir à organiser de merveilleuses chasses dans ces retraites supposées, mais encore inconnues.

Enfin il nous reste à parler des laboratoires et des aquariums d'étude pour les poissons de mer. On sait que M. Coste avait fondé à Concarneau (Finistère) un laboratoire de pisciculture marine avec bassins et viviers destinés à l'étude des poissons, crustacés et mollusques.

En 1871, M. Lacaze du Thiers fondait, à Roscoff (Finistère), un laboratoire de zoologie expérimentale. En 1872, M. Giard créait, à ses frais, à Wimereux (Pas-de-Calais), un laboratoire de zoologie maritime. Malheureusement, ces établissements sont exclusivement consacrés à la science pure.

Comme aquariums marins, nous ne possédons guère que celui d'Arcachon et celui du Jardin d'acclimatation du Bois de Boulogne (Paris); il est vrai que nous avons eu, à titre temporaire, ceux du Champ-de-Mars (Paris, 1867), du Havre (1868), de New-York (1876) et celui du Champ-de-Mars (Paris, 1878). Il est regrettable que les énormes dépenses qu'on s'impose pour satisfaire de temps en temps la curiosité d'un public futile soient toujours refusées aux études scientifiques d'une application si directe. Ce n'est pas seulement la vaine curiosité, même la science abstraite, mais aussi l'industrie piscicole et la navigation qui profiteraient d'un aquarium marin établi en permanence à Paris d'abord, puis sur un point quelconque de nos deux rivages de l'Océan et de la Méditerranée.

IV. — RÉCOLTE. ENGINS DE PÊCHE. STATISTIQUE.

Les eaux, douces ou salées, se dépeuplent de plus en plus; nous l'avons dit, et personne ne nous contredira, à coup sûr : il a donc fallu perfectionner les engins de capture.

A mesure que le poisson devient plus rare sur le littoral, il faut aller plus au large; pour cela, il faut des bateaux plus forts, d'un tonnage plus considérable, montés par des marins plus nombreux; à moins que, pour économiser une main-d'œuvre dont la valeur va toujours croissant, on emploie les machines, qui, outre cet avantage, présentent encore celui d'être plus rapides, toujours portées de bonne volonté, et rendent l'industrie plus régulière en permettant de profiter, instantanément en quelque sorte, des circonstances favorables. Étudions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donc très-succinctement ces améliorations apportées au matériel de la pêche.

En eau douce, nous ne voyons guère que la multiplication de ce qu'on a appelé des *échelles à saumons*, et qui favorisent la remonte et la capture du plus grand nombre des espèces migratrices et anadromes. C'est ainsi qu'en 1873, on a dû améliorer encore, dans la Haute-Dordogne, l'installation de ces échelles, qui n'avaient pas jusque là donné de résultats sérieux, bien qu'on y eût pris, en 1874, pour 31,000 francs de saumons.

A la mer, dans la petite pêche, on emploie une immense quantité de moyens de capture, bordigues, filets traînants, seinches, madragues, etc. Parmi tant de filets, nous ne parlerons que de deux : la traîne ou filet traînant et la madrague.

On appelle *traîne* un filet dragueur qu'un bateau (bœuf) ou deux bateaux accouplés (vaches, chaluts, bregins, tartanons, tartanes) promènent sur le fond de la mer, où il ramasse tout ce qu'il trouve, œufs, fretin, adultes, poissons, mollusques, crustacés, zoophytes, dépeuplant la mer, et, bien plus, détruisant toutes les sources de la production. Et, tandis que la traîne est l'engin permis et partout employé, les madragues ont été prohibées durant plus de vingt ans, sous prétexte d'entraves à la navigation à vapeur (1).

Pour capturer les thons, on emploie la *seinche*, filet en cinq parties que l'on réunit pour former une enceinte autour des bancs signalés; mais il faut pour cela réunir cinq bateaux et opérer avec une grande prudence et une suprême habileté; ou la *thonaire*, long filet à larges mailles que des bateaux et des barques développent autour des troupes de thons pour les cerner et les acculer au rivage; ceux d'entre les captifs qui veulent traverser l'obstacle y restent emprisonnés par les ouïes, et sont asphyxiés comme les sardines dans les *Seines*; ou enfin le *madrague*, filet fixe à très-grandes mailles, véritable parc disposé en labyrinthe, dont les murs sont en filets solidement calés, hauts de 10 à 35 mètres, offrant un développement de 2,500 à 4,000 mètres, et terminé par une chambre de capture ou de mort (corpou). Ces filets étant fixes et occupant des emplacements déterminés par l'administration de la marine elle-même, près des rivages, ne sauraient gêner en rien la navigation à vapeur militaire ou marchande, non plus que la navigation à voile, contrainte à suivre le large.

Les *thons* sont des carnivores qui vivent de clupes (maquereaux, harengs, sardines, etc.) migrateurs comme eux, et de poissons sédentaires et littoraux, aussi bien que les bonites, pélamydes, espadons, dauphins et autres voraces que l'on capture avec eux. Il y a donc à la fois tout intérêt et tout profit à limiter le développement de ces espèces, pour protéger notre poisson littoral. En même temps, il faut ajouter que ces pillards, si nous ne les capturons, iront se faire prendre, après s'être nourris à nos dépens, sur les côtes d'Italie (Gênes, Sardaigne, etc.) ou d'Espagne.

Bien plus, les madragues constituent un engin doublement protecteur, en ce que les cantonnements sur lesquels elles sont établies sont, par cela même, soustraits au parcours des filets traînants, et deviennent, par conséquent, un asile favorable à la reproduction des poissons de fond.

Duhamel du Monceau cite comme existant de son temps, les madragues de Cassis, Bandol et Toulon (France); Gibraltar, Calla bona, Conihl, Ceuta (Espagne); Gênes et six autres sur la côte occidentale de Sardaigne, et trois encore au Cap Poulle, sur la côte orientale de la même île (Italie). M. J. Duval nous apprend qu'en 1835, les madragues étaient autorisées sur trois points de notre littoral algérien (à Siddi Ferruch près d'Alger, à Arzew près d'Oran et dans la

(1) Voir *Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation*, Dr Turrel de Toulon, septembre 1872, janvier 1874, août 1875, janvier 1876; M. Wallut, avril 1863; E. Rimbaud, juin 1874.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

baie du cap Falcon). En 1854, sur la côte provençale, il y avait des madragues établies et autorisées; aux Ambiers, à la Ciotat, au Bruscq, à Saint-Tropez, à Giers, aux Vignettes, à Saint-Mandrier, au Golfe des Lèques, à Brégançon, à Antibes, à l'Estaque, à Morgiou, au port Miou, à Carry, à Montredon, à Podestat, à la Pointe Rouge, etc., soit environ une vingtaine. Supprimées en 1854, elles furent de nouveau autorisées par le Ministre de la Marine en 1875, sur les instances de la Société zoologique d'acclimatation et des Conseils généraux du Var et des Alpes-Maritimes. Plusieurs madragues ont été rétablies depuis lors aux Ambiers dans le Golfe de Saint-Nazaire, à Giens dans la rade de Toulon, à Niolon et à Gignac près de Marseille, à Saint-Tropez dans le golfe de ce nom, etc., etc.

On sait que la *pêche* côtière emploie pour la sardine un appât appelé rogue, et qui consiste en œufs de maquereaux salés et conservés, et surtout de morue. Cet appât, dont la Norwége possède en quelque sorte le monopole, ayant atteint dans ces dernières années le prix de 30 à 100 fr. les 100 kilos, il fallut chercher un moyen soit de le remplacer, soit de l'économiser (1). On fit, en effet, plusieurs expériences pour le remplacer par des gueldres (petites crevettes) et des crabes pilés, des poissons cuits et de grosses merlues (Guilhou, 1852); de la poudre de poissons séchés et écrasés (de Molon, 1853); des capelans pris à Terre-Neuve, crus et pilés (M. Balestrier, 1860); des homards, crabes, coquillages (M. Laymet, 1864); des sauterelles séchées et préparées (Dr Morvan, 1874); cette dernière substance seule paraît avoir réussi, et on essaie, depuis lors, de substituer le hanneton à la sauterelle.

D'un autre côté, pour économiser la rogue, on a perfectionné les filets : MM. Belot de Douarnenez et Erraud, de Lorient, ont proposé de nouvelles Seines encore en expérimentation.

Nous avons dit plus haut qu'il y avait tendance forcée à augmenter le tonnage des bâtiments, afin de pouvoir étendre le champ de la pêche, et à diminuer le nombre des hommes d'équipage, afin d'obtenir un tonnage plus élevé. Voici quelle a été la progression suivie :

		Tonnage.		Equipage.	
		Ensemble.	Par bateau.	Ensemble.	Par bateau.
1820	8.189	41343t	5t43	31281h	3h80
1830	6.910	40655	5.85	30076	4.33
1840	5.578	36952	6.65	25412	4.57
1850	11.428	59320	5.22	48492	4.26
1870. . . .	14.245. . . .	70.892. . . .	5. . . .	53.314. . . .	3.73
1874. . . .	20.399. . . .	102.083. . . .	5. . . .	67.029. . . .	3.25

Les chiffres officiels indiquent, comme l'on voit, une diminution dans le tonnage; mais cela tient d'abord à ce qu'elles comprennent la statistique du littoral méditérranéen, sur lequel la pêche n'est pratiquée qu'isolément par des pêcheurs propriétaires, aussi bien que du littoral océanique sur lequel la pêche est surtout dans les mains des armateurs ou des industriels. Pour transformer et améliorer le matériel, il faut à la fois du temps et de l'argent. L'augmentation de tonnage se produira donc plus rapidement sur l'Océan que sur la Méditerranée où d'ailleurs, les petits ports, dans cette mer privée de marées, ne sauraient souvent admettre des barques de plus de cinq tonneaux.

Si la pêche de la *Baleine* a été complétement abandonnée par les Français

(1) La France seule en importait, année moyenne, 36,000 barils de 35 kilos l'un, valant plus de deux millions de francs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

depuis 1864, il n'en est pas de même des autres pêches de grand art (morue, hareng, maquereau) qui tendent à se développer et nous offrent deux améliorations principales : la substitution, au fur et à mesure que les ressources le permettent, des filets de coton à ceux de chanvre, comme plus favorables à la capture, plus résistants et plus durables. Dès 1859, on avait fondé, à Dieppe un atelier-école pour la fabrication des filets de coton : une fabrique s'établit, en 1873, à Fécamp, et à la même époque, la municipalité de Boulogne-sur-mer, ouvrait un atelier-école exclusivement affecté aux enfants des marins pour la fabrication des mêmes filets. Ceux-ci ont 250 à 300 mailles de profondeur et 25 mètres de longueur; ils sont carrés et d'une seule pièce; les anciens filets de fil avaient 200 à 250 mailles de profondeur, 17 mètres de longueur et 4 ou 5 coutures.

En second lieu, un grand nombre de bateaux (chalutiers, lougres, etc.) destinés à la pêche du hareng et du maquereau, des quartiers de Boulogne et de Fécamp, sont pourvus de *cabestans à vapeur*, pour faciliter le relèvement des filets, les opérations de chargement et de déchargement, le mâtage et le démâtage. Enfin, un certain nombre de patrons de bateaux de Calais se sont associés pour pratiquer leur industrie en commun. Un bateau, à tour de rôle, transporte le poisson dans les ports, tandis que les autres continuent leur pêche. C'est là une pratique des plus logiques et des plus fructueuses. Ajoutons qu'une trentaine de pêcheurs de Trouville s'étant éloignés, en 1873, de nos côtes, pour pratiquer la pêche au large par le travers de Calais, Dunkerque et Ostende, ont vu leur activité si bien couronnée par le succès qu'il n'ont plus oublié cette route.

Mieux encore : dans les quartiers de la Rochelle et de la Teste, on emploie des *Bateaux à vapeur*, au nombre de six dans le premier et de quatre dans le second en 1874. Ces bateaux-chalutiers à vapeur atteignent promptement et facilement les gisements du large où se tiennent les gros poissons, peuvent sans danger s'aventurer plus loin que les bateaux à voile dont la marche est plus lente, plus irrégulière et qui sont, par suite, contraints de longer le littoral.

Il n'est pas enfin jusqu'au *télégraphe* qu'on ait employé à la pêche du hareng, afin de pouvoir signaler instantanément à tout un quartier de pêche l'apparition et la marche d'un banc de poissons et indiquer, sans perte de temps, à tous les pêcheurs, le lieu du rendez-vous. En 1875, le Gouvernement norwégien a fait établir, sur 200 kilomètres de ses côtes, un télégraphe spécial dans ce seul but.

La pêche des *crevettes* se faisait exclusivement sur les rivages, à l'aide d'un bouqueton, truble ou huxenau, sorte de filet à papillons dont un tiers du cercle est droit et qu'on emploie à ratisser le fond des flaques d'eau à marée basse. En 1862, un pêcheur de Saint-Gilles-sur-Vic eut l'idée de créer la pêche au large et en bateaux, avec les mêmes engins, un peu plus grands seulement, qu'il suspendit autour de son bateau tenu à l'ancre; dès la même année, son exemple fut suivi (1864), et aujourd'hui, cette pêche emploie dix bateaux de Saint-Gilles-sur-Vie; à Dunkerque on y emploie à la même pêche une quinzaine de bateaux jaugeant chacun de 1 à 6 tonneaux.

La *pêche à pied* se pratique dans de bas parcs temporaires ou à l'aide de lignes de fond tendues sur le sable à la marée basse; pour les crustacés et les coquillages, on explore, à basse mer, les anfractuosités des rochers; pour l'équille (ammodites Tobianus), il faut se munir d'une petite bèche triangulaire ou d'une fourche à dents plates que l'on enfonce rapidement dans le sable pour le soulever et avec lui le petit poisson si alerte que l'on a vu s'y dérober si prestement.

La pêche des *anchois* se fait de nuit, par un grand nombre de barques, dont chacune porte, à la poupe, un brasier que l'on entretient ardent; les poissons, attirés par cette lumière insolite, viennent se mailler dans les filets (rissoles) dont est enceint le groupe des barques. La pêche de la *sardine* s'opère par des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

barques montées chacune par 4 ou 5 hommes, et au moyen de grands filets flottants ou de seines à mailles serrées (40m de long, 4m à 50 de haut), dans lesquels, après les avoir tendus, on jette de la rogue comme appat ; les poissons, attirés par l'odeur forte de la rogue viennent se mailler dans les filets, que l'on relève de temps en temps. La pêche du hareng se pratique également la nuit, au moyen d'immenses filets (10 à 12m de long, 4 à 5m de haut), tenus verticaux par des barils vides, en haut, et par des pierres, en bas, et dans les mailles desquels vient se prendre, par les ouïes, le poisson attiré par un feu que portent les barques. A Boulogne-sur-Mer, on compte à peu près cinquante ateliers de préparation pour le hareng ; ces ateliers occupent près de 2,000 personnes (tonneliers, saleurs, hommes de peine, charretiers, femmes, enfants). Boulogne a expédié, en 1877, 13,893,188 kilogr. de harengs, sur 23,686,000 kilogr. de poissons frais mis à terre dans la même année.

Le *maquereau* se capture par les mêmes moyens, mais le filet ayant les mailles plus larges ; ou avec des lignes amorcées de morceaux de harengs ou de maquereaux mêmes. La morue se pêche ordinairement à la ligne garnie de mollusques, de fragments de harengs ou de morue, quelquefois d'un simple morceau de drap rouge; cette pêche se fait principalement à Terre-Neuve (190 navires) et sur les côtes d'Islande (220 navires).

Dans les étangs littoraux de la Méditerranée qui sont en communication avec la mer, le poisson entre et ressort, suivant les saisons, non pour s'y reproduire (à l'exception du muge peut-être), mais pour y trouver une nourriture plus abondante. L'étang de Berre communique avec la Méditerranée par un canal assez long et étroit, étranglé surtout en face des Martigues où se trouve une petite île, resserré encore vers son dernier quart par la présence de quatre ilots allongés dans le sens du courant, terminé enfin, à l'entrée de la mer par les deux avancées sur lesquelles se trouve le fort de Bouc. Il en résulte deux bassins naturels ; l'un à l'Ouest qui s'appelle l'étang de Caronte, l'autre à l'Ouest qui forme le port de Bouc, dans lequel vient déboucher le canal de navigation d'Arles. Les pêcheurs des Martigues ont creusé de nombreux canaux, communiquant avec l'étang de Caronte ; ces canaux étant munis de vannes, dès que les poissons y ont pénétré, on les retient captifs en abaissant les vannes, pour les y pêcher quand on le désire ; quant aux poissons, ils pénètrent dans ces canaux pour remonter le courant qui y est alimenté par de petits ruisseaux d'eau douce qu'on y détourne. Dans les autres étangs à fond plat, l'anguille est le principal produit ; on l'y prend, à la descente, lorsqu'elle se rend à la mer, au commencement de l'hiver, dans des *bordigues* ou labyrinthes en roseaux imités de ceux établis depuis longtemps à Commaccio.

Tout le monde sait que les *huîtres* se récoltent à la drague, sorte de râteau ou de pelle en fer lestée et munie d'une armature en fer sur laquelle est monté un filet en forme de poche ; cet engin est attaché par une longue corde à l'arrière d'un bateau de pêche que le vent pousse à pleines voiles, et râcle le fond de la mer, détachant le mollusque qui tombe alors dans le filet. On récolte le naissain à l'aide de collecteurs placés à proximité des bancs naturels, pour le porter ensuite dans des parcs d'élevage. Quand les huîtres ont atteint la taille marchande, on les transporte parfois dans d'autres parcs dits d'engraissement, où leur chair s'améliore en s'accroissant et où elles prennent cette coloration verte (que l'on croit due à une maladie du foie) qui caractérise celles provenant de nos parcs de Marennes et de la Tremblade et de ceux belges d'Ostende.

Quant aux *éponges* et aux *perles*, on se les procure en plongeant dans la mer à des profondeurs de 3 à 25 brasses (5 à 42m), opération très-périlleuse, non-seulement pour la santé à cause de la pression atmosphérique, mais aussi pour la vie, à cause de la présence de nombreux requins dans les parages de ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

champs de pêche. La pêche du *corail* s'exerce par des fonds de 5 à 300m, au moyen d'une drague particulière appelée engin, formée d'une croix lestée de madriers en bois, dont chaque bras est muni d'une corde portant six filets-poches à grandes mailles ou Fauberts qui s'étalent en rosettes, s'éparpillent dans l'eau, s'accrochent à toutes les irrégularités du fond, brisent ou détachent les branches du corail et les emmaillent. Cette pêche pratiquée autrefois par nos pêcheurs provençaux, ne paraît plus l'être aujourd'hui par eux que dans le quartier d'Antibes (5 à 6 bateaux).

La *pêche en eau douce* emploie des engins extrêmement variés que nous ne passerons pas ici en revue, nous contentant de nommer : la bordigue, pour la pêche aux anguilles, à la descente ; les *globes* ou filets horizontaux, manœuvrés à l'aide de treuils, pour les petits cours d'eau et les canaux ; les *nasses*, encore pour l'anguille ; l'*épervier*, la *seine*, le *guideau*, le *verveux*, le *tramail*, les *lignes* volantes et de fond, etc., etc.

Disons pour conclure que, actuellement, l'industrie des pêches donne à la France, un revenu moyen annuel de 86 millions de francs, savoir :

Pêche en eau douce				7.000.000
Pêches à la mer.	Grande pêche (morue, hareng, maquereau)		27.000.000	
—	Pêche côtière.	Poissons	39.000.000	
—	—	Huitres	4.000.000	
—	—	Moules et autres	1.000.000	
—	—	Crustacés	2.000.000	
—	Pêche à pied.	Poissons, crustacés, mollusques.	3.000.000	
—	—	Warech, goëmons, tangue, etc.	3.000.000	79.000.000
		Total		86.000.000

Il est bon de noter que M. Schnitzler, en 1408, n'évaluait ce produit qu'à 30 millions de francs, et M. Block, en 1858, qu'à 63 millions.

Les produits de la mer, nous l'avons déjà dit, sont multiples : les poissons nous fournissent leur chair qu'on consomme fraîche ou conservée par la dessiccation en plein air, le feu, le sel ou l'huile ; les cétacés nous donnent la baleine, l'huile, une sorte d'ivoire ; les mollusques nous procurent, outre leur chair, le byssus, la nacre, la perle ; les zoophytes, l'éponge et le corail. Ces divers produits ne sauraient tous être utilisés dans leur état naturel ; un grand nombre doivent être préparés ou même transformés ; c'est dire qu'ils sont la source d'industries assez nombreuses. La mer, qui fait vivre directement de la pêche près de 200,000 âmes, en occupe encore, plus ou moins complétement, plus de 150,000 aux industries qui s'y rattachent.

D'après la statistique officielle de 1852, la préparation des poissons destinés à être conservés occupait 15,500 ouvriers, répartis entre 692 établissements, se partageant un bénéfice brut de 4,900,000 francs.

La pêche fournit, année moyenne, 8 millions de kilog. de *sardines*, représentant près d'un milliard de poissons et valant 13 millions de francs. Une partie, soit au moins la moitié, est consommée à l'état frais ; le reste est conservé. Jusqu'en 1823, le seul mode de conservation consistait dans le salage et le pressage en barils. Depuis lors, on a employé simultanément le procédé d'Appert, qui consiste à enlever la tête et les intestins et à renfermer les poissons, après leur avoir fait subir une préparation bien connue, dans des boîtes en fer blanc, soudées et qu'on a remplies d'huile d'olives. On confectionne environ 60,000 barils contenant chacun 2,700 sardines et pesant environ 30 kil. l'un, et plus de 26 millions de boîtes renfermant chacune, en moyenne, 20 poissons. L'industrie de ces conserves est établie : dans la Loire-Inférieure (Le Croisic, Nantes), la Vendée (les Sables d'Olonne), le Finistère (Concarneau,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Douarnenez), les Pyrénées-Orientales (Port-Vendres), l'Aude (la Nouvelle), les Bouches-du-Rhône (la Ciotat), le Var(Lavandon), les Alpes-Maritimes(Antibes),etc.

L'*anchois* est pêché dans la proportion moyenne de 6 à 800,000 kilog. par an. Un tiers seulement est consommé à l'état frais, le reste est préparé en salaisons. Pour cela, on coupe la tête, on enlève les intestins, on lave à plusieurs reprises dans l'eau de mer, et quand les poissons sont égouttés, on les dispose par lits horizontaux, dans des barils ou des bocaux, en stratifiant chaque couche de sel gris pulvérisé et mélangé d'un peu de bol d'Arménie ou ocre rouge. Le principal atelier de salaison pour les anchois, est établi à Antibes et à Cannes.

Nous ne pensons pas que le produit moyen de la pêche du *thon* dépasse 5 millions de kilog. par an, ce qui, au poids moyen de 50 kilog. l'un, représente cent mille thons. Un cinquième, à peine, est consommé à l'état frais ; un autre cinquième est salé ; le reste est mariné dans l'huile. Ces préparations s'effectuent à Toulon, Marseille, Ajaccio, Bastia, etc. Quant au *saumon*, on consomme à peu près exclusivement à l'état frais les 12 à 1500,000 kilog. que fournit sa pêche en France ; au Canada et en Norwége, on le sèche ; sur le littoral nord de l'Allemagne et en Russie, on le fume ; en Écosse, on le sale ; en Angleterre, on le conserve plus ou moins longtemps dans la glace.

Le produit moyen de la pêche de la *morue* est, pour la France, de 30 millions de kilog. environ, valant 12 millions de francs. Ce n'est que par exception que ce poisson nous arrive frais ; on le prépare presque toujours, soit à bord du navire même, soit dans des établissements formés sur la côte. Il y a, pour ce poisson, deux modes de conservation : on le sale et on le sèche. Dans tous les cas, on enlève la tête, les viscères et une partie de la colonne vertébrale, puis, on étend le poisson ainsi ouvert, entre deux couches de sel ; au bout de 10 à 12 jours, on l'entasse dans des barils en le stratifiant avec du sel neuf ; c'est la morue verte ou green-cod ou picked-cod des Anglais. Ou bien, après la première salaison, on le fait sécher et on le met en balles ou mieux en boucauts, c'est la morue sèche ou dried-cod des Anglais. Une partie de nos pêcheurs sèche sur les bancs de Terre-Neuve, de Saint-Pierre ou de Miquelon ; une partie sur les grèves de Granville.

La pêche fournit environ 7 à 8 millions de kilog. de *maquereaux* ; la moitié, au moins, de ce produit se consomme fraiche ; l'autre est salée dans les ateliers de Dunkerque, Calais ou Boulogne. La pêche du *hareng* produit en moyenne, 20 à 25 millions de kilog. dont un quart seulement est consommé frais ; c'est celui résultant de la pêche faite du 1er janvier au 1er juillet. Le reste, c'est-à-dire le produit de la pêche d'été (1er juillet à 1er octobre) ou pêche d'Écosse, et celui de la pêche d'automne (1er octobre à 1er janvier) ou pêche d'Yarmouth, subit deux sortes de préparations : le salage ou le saurage.

Près du quart des navires employés à cette pêche font la salaison à bord et traitent ainsi près de la moitié de la production totale. Aussitôt retiré de la mer, le poisson est vidé, nettoyé et stratifié avec du sel, dans des barils ou caques ; à l'arrivée, au port de retour, il est livré aux saleurs qui le décaquent, le lavent et l'encaquent à nouveau avec du sel neuf et une forte saumure. Pour faire le hareng saur ou fumé, le poisson, sorti de la mer, est entassé, sans être vidé, dans des barils, avec du sel ; au retour, il est livré dans cet état, aux saleurs qui le détassent, le lavent dans la saumure et le suspendent, au moyen de baguettes passées dans les ouïes, dans une hutte ou roussable, où il subit l'action du feu et surtout de la fumée, durant un temps qui varie de 4 à 15 jours. Le produit de la pêche de ce poisson se divise à peu près ainsi : un quart consommé frais, un second quart sauré, le reste ou la moitié salé (1).

(1) Voir t. IX, page 132, fig. 4, cheminée pour le saurissage des harangs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'*anguille*, dont nous ne saurions évaluer la capture annuelle et moyenne, à moins de 4 millions de kilog. se consomme presque exclusivement chez nous à l'état frais ; en Italie, en Allemagne et en Russie, on la sale ou on la fume.

Il est évident qu'à mesure que le réseau de nos chemins de fer se multiplie et établit des communications plus rapides et plus économiques, de la circonférence (littoral) vers le centre (continent), la consommation du poisson de mer frais s'accroît ; mais aussi, celle des poissons conservés (salés ou saurés) de la morue, du hareng, du maquereau, de la sardine, particulièrement, tend à diminuer dans une proportion à peu près parallèle. C'est pourquoi le prix de ces conserves s'abaisse successivement devant un débouché qui se restreint peu à peu. Pourtant, cette baisse de prix ne paraît pas devoir être exclusivement attribuée à l'insuffisance des débouchés : « Au dire d'hommes compétents, » depuis une trentaine d'années, les saleurs n'ont fait aucun progrès en France, » dans la préparation du hareng. Alors que les communications étaient plus » difficiles, et que les produits n'arrivaient à destination qu'après un délai sou- » vent long, il était nécessaire au point de vue de la consommation, de faire » prendre deux ou trois sels au hareng blanc et de fumer fortement le hareng » saur; mais aujourd'hui que le réseau des chemins de fer abrége la durée des » transports, ce mode de salaison forcée n'a plus la même raison d'être. Arri- » ver à donner au poisson une saturation plus faible, c'est-à-dire le préparer » au goût des consommateurs, ce serait sans doute assurer à la consommation » le développement qui lui manque. Les Hollandais et les Anglais sont déjà » entrés dans cette voie (M. de Bon. Rapp. au Ministère de la marine, 1875). »

Terminons enfin par quelques considérations de statistique comparée, bien que les documents publiés à ce sujet par les diverses nations européennes soient aussi rares qu'incomplets.—*Angleterre*. Vers 1812, les pêcheries de saumons et celles de Tweed étaient affermées de 375,000 à 450,000 francs par an, et celles du Tay, de la Dee, du Spey, dans des proportions semblables; Londres, en 1841, consommait par an, 1,446,280 kilog. de saumon frais, provenant de l'Écosse, valant 2,910,000 francs, ou 0f,49 le kilog. La sardine se pêche surtout dans les parages des côtes de Cornwall et de Devon, depuis la pointe de Bolt jusqu'aux caps de Padstow et de Bossinev, au moyen de seines ; les principaux centres de préparation sont établis à l'est du cap Lizard, à Mounts-Bay, à Saint-Yves, à Newquay, etc. En 1848, cette pêche employait 260 seines simples, manœuvrées par 1,600 hommes, et 230 bateaux montés par 1000 hommes, employant des filets traînants ; l'exportation totale s'élevait à 166,984 barils, contenant chacun 2,600 sardines. La pêche du hareng est très-productive sur les côtes anglaises : en 1842, l'exportation s'élevait à 667,245 barils de harengs salés et 190,922 barils de harengs fumés; en 1868, le produit en harengs frais s'éleva à 87,500,000 kilog. et en outre, 165,434 barils de harengs conservés ; 11,741 bateaux, en 1855, étaient occupés à cette seule pêche, et en 1867, 14,208 bateaux montés par 46,219 pêcheurs.

La pêche de la morue occupait, en 1841, 449 navires, jaugeant ensemble 54,064 tonneaux et montés par 9,239 hommes ; le produit était d'environ 900,000 barils de morue séchée, valant, 12 francs l'un, près de 11 millions de francs. Le produit total de la grande pêche, en 1864, a été de 818,800 kilog. de morues prises ou achetées, plus 5,466,080 kilog. de morues séchées, plus 19,000 hectolitres ou environ 1 million de kilog., ensemble 14,644,080 de morues ; ajoutons-y 836,110 kilog. de harengs frais et 736,890 hectol. de harengs salés ou saurés, soit ensemble 1,573,000 hectolitres ou à peu près 46 millions de kilogrammes.

Londres, peuplé en 1829 de 1,200,000 habitants, consommait 45,446 saumons, 3 millions de maquereaux frais ; 3,300,000 harengs frais et 1,900000 homards ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en 1851, il y était consommé, la population étant de 2,200,000 habitants, 220 millions de kilog. de poisson frais et salé et 309,935 barils d'huitres.

Nous avons vu que, dès 1840, Mac Culloch réduisait à 112,500,000 francs ; l'évaluation du produit total des pêcheries du royaume et des colonies, porté en 1835 par sir John Barrow, à 207,500,000 francs; et que, tout récemment (en 1875), on y évaluait à près de 100 millions de francs le seul revenu de la pêche du saumon.

Norwège. — En 1869, la pêche maritime y occupait 22,462 hommes et produisait 20,500,000 francs, dont 25 millions pour la pêche de la morue et 25 millions et demi pour celle du hareng.

Suède. — La Suède a tiré pendant longtemps (du XI^e^ à la fin du XVIII^e^ siècle) une grande richesse de la pêche du hareng; depuis 1808 jusqu'en 1868, ce poisson semble avoir momentanément abandonné ses côtes ; mais il y a reparu depuis lors et s'y montre chaque année plus nombreux. La pêche du saumon, jadis si fructueuse, surtout dans les grands fleuves des provinces du Nord, y a beaucoup diminué depuis une vingtaine d'années. On évalue à 50,000,000 de francs le produit de l'industrie des pêches dans le royaume de Suède et Norwège.

Pays-Bas.— La pêche du hareng qui y a été la source originaire d'une merveilleuse prospérité, s'y montre en décroissance constante; elle n'est plus pratiquée aujourd'hui que par une centaine de navires montés par 1,400 à 1,500 hommes, et produit de 20 à 30 millions de kilog. de harengs, valant 1,100 à 1,200,000 fr.; il faut y joindre environ 20,000 barrils de sardines valant 500,000 fr.

Etats-Unis. — Les États-Unis, favorisés par le nombre et l'étendue de leurs cours d'eau et de leurs lacs, non moins que par l'immense étendue de leur littoral, sont une des contrées du monde où l'industrie des pêches est le plus pratiquée, la plus fructueuse et la plus progressive. Ce sont les Américains qui se sont presque exclusivement emparés du monopole de la pêche à la baleine et au cachalot, et ils y consacrent de véritables flottes de navires à voiles et surtout à vapeur. Les bancs d'huitres sont très-nombreux sur les côtes orientales et leur exploitation est strictement réglementée. Enfin, la pisciculture d'eau douce y est pratiquée sur une grande échelle. On n'évalue pas à moins de 400 millions le produit moyen annuel des pêches en eau douce et salée, pour cette contrée, sur laquelle manquent malheureusement les renseignements statistiques spéciaux (1).

V. — VISITE A L'EXPOSITION.

Il faut bien l'avouer, la pisciculture n'a pas été heureuse à notre grande Exposition de 1878 ; tout ou presque tout y a été fait pour exciter la curiosité du public, pour attirer les foules; rien ou presque rien, pour l'étude. La France, presque seule et bien parcimonieusement, s'y est fait représenter par quelques hommes ou quelques sociétés de dévouement. Il semble que partout on s'empresse d'exploiter les ressources naturelles des eaux, sans souci aucun de les multiplier. Parcourons donc, en glanant, les annexes du Champ de Mars et du Trocadéro.

§ 1^er^. — *Pisciculture d'eau douce.* — Dans l'allée du jardin du Trocadéro qui continue l'avenue d'Iéna, voici une serre; mais ce n'est qu'un spécimen

(1) Voir *Etudes sur l'Exposition universelle* de 1878, Eug. LACROIX, 20^e^ fascic, t. v. Jeunesse).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'architecture horticole ; à peine quelques plantes communes et en pots, dans l'intérieur ; mais deux rangées parallèles de petits aquariums ; c'est l'exposition de M. P. Carbonnier, le constructeur bien connu, l'importateur zélé, le spécialiste érudit. En même temps que ses bacs élégants et bien plus qu'eux, il présente au public ses élèves, des poissons curieux ou nouveaux qu'il travaille à naturaliser chez nous, qu'il multiplie, qu'il vulgarise, qu'il croise ou fait varier. Ce n'est pas que tous ces animaux présentent un caractère d'utilité directe et réelle ; mais, les autres sont curieux par les anomalies qu'ils présentent, intéressants par leur couleur, leurs mœurs ou leurs formes, quelques-uns très-rares encore et peu connus.

Il y a là 17 bacs contenant chacun une espèce distincte, dont voici le dénombrement :

Rock-bass (du Canada).
Silver-bass (du Canada).
Fondule (Amérique septentrionale).
Silures du Danube (Autriche).
Silure chat (Amérique septentrionale).
Anabas du Gange (Inde).
Doras de Buenos-Ayres (République Argentine).
Gourami (Chine).
Macropode paradisier (Chine).
Cypoins télescopes (Chine).
King-yu (Japon).
Omble de Kramer (Turquie).
Transparents (Bengale).
Axolotls (Mexique).
Proteès (Carniole, Autriche).
Ecrevisse rouge (astacus fluviatilis).

Le rock-bass, le silver-bass, sont des salmonidés originaires du Canada et importés en France, en 1877, par M. Carbonnier qui se propose de les multiplier et de les naturaliser dans nos eaux douces. Le fondule (Fundula cyprinodonta), originaire de l'Amérique du nord, a été importé pour la première fois en France, par M. Carbonnier, en décembre 1871 ; ce poisson, dont la chair est assez délicate, prospère également dans les eaux froides et courantes ou dormantes et tempérées ; ceux que nous présentait l'exposant proviennent d'une quatrième génération obtenue par lui dans ses bassins de Champigny, près de Paris. Le silure ou lotte du Danube (silurus glanis), introduit à plusieurs reprises en France (1851), outre que sa chair est grossière et d'un goût désagréable n'a que médiocrement réussi dans nos lacs, étangs ou bassins ; le silure chat de l'Amérique septentrionale nous donnerait-il de meilleurs et plus heureux résultats ? L'anabas du Gange (Perca scandens-Anabas scandens) indigène dans les petits cours d'eau de l'Inde et de son Archipel, est de couleur vert sombre rayé transversalement de noir, à opercules dentelées, à nageoires épineuses, capable d'atteindre le poids de 7 à 800 grammes, et qui, pourvu de dispositions spéciales, peut vivre hors de l'eau, marcher sur le sol et même monter sur les arbres dont la tige est un peu inclinée. Le doras est encore un poisson marcheur ; il vit dans l'Amérique méridionale, habite les rivières, les lacs et les étangs ; mais quand les eaux s'abaissent, il émigre en troupes et par terre, progressant par sauts, vers des amas d'eaux plus pures ; c'est en même temps un poisson nidifiant. Le gourami (osphronemus olfax) originaire de la Cochinchine, a été successivement introduit à Penang, à Malacca, aux îles Maurice et de la Réunion, à Cayenne, au cap de Bonne Espérance et en Australie ; ce poisson herbivore peut atteindre jusqu'à 2 mètres de longueur et 25 kilogs de poids ; comme les précédents, il est migrateur, marcheur et même grimpeur et nidifiant ; sa chair est assez délicate ; il est plus remarquable par ses couleurs que par ses formes ; c'est à M. P. Carbonnier que nous devons son introduction en France (1864). Le macropode paradisier (macropodus venustus) originaire de la Chine, a été introduit en France par M. Simon, consul de France à Ning-Pô (1869) ; ce petit poisson nidifiant est destiné à faire l'ornement et la joie des aquariums de salons, par ses merveilleuses couleurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et ses mœurs bizarres. Les macropodes qui étaient exposés forment la troisième génération obtenue à Paris par M. Carbonnier.

Les cyprins-télescopes (cyprinus-telescopus) sont de petits poissons de la Chine et du Japon (king-yu) dont on a obtenu une variété tératologique par un élevage spécial. Le king-hiu est remarquable par le développement de son abdomen en hauteur, tandis que la queue et la tête semblent d'autant plus courts; le cyprin télescope porte de gros yeux ronds à l'extrémité d'un pédoncule de plus d'un centimètre de longueur; les uns sont d'un vert plus ou moins sombre, ceux-ci d'un rouge doré, ceux-là jaune saumon, quelques-uns tout blancs; leur seul mérite réside dans la bizarrerie de leurs formes, de leurs couleurs et de leurs yeux. Le poisson transparent du Bengale attirait l'attention par une autre particularité; tout son corps est si translucide qu'on y peut voir battre son cœur et fonctionner son estomac. L'omble de Krammer (thymallus krammeri), s'il peut être naturalisé dans quelques-unes de nos eaux, se rangera à côté de ses congénères l'omble chevalier, l'omble des rivières ou d'Auvergne (thymallus alpinus, vexillifer).

Voici maintenant des reptiles batraciens, les axolotls, indigènes du lac de Mexico; ceux-ci sont nés à Paris et plusieurs individus exposés semblent avoir déjà subi l'influence de la domestication et sont albinos; puis les protées (proteus anguinus) découverts par M. le baron de Zoïs, dans le lac souterrain de Sittich et retrouvés plus tard dans le lac de la caverne d'Adelsberg ou Postoïna qu'alimente la rivière Poiyk ou Pinka; on a longtemps cru les protées aveugles, mais ils ont deux yeux très-petits comme la taupe et le zemni ou rat-taupe. Enfin, parmi les crustacés, M. Carbonnier nous présentait vivantes, des écrevisses roses, espèce d'importation nouvelle et dont nous ignorons la provenance.

Dans le même local et sans désignation d'exposant, se trouvaient quelques ustensiles de pisciculture, entre autres des boîtes de transport pour alevins. Rapprochons-en les appareils d'incubation en tôle, de M. Glaser fils, placés dans l'aquarium d'eau douce. Des boîtes à éclosion, dites de la Californie, perfectionnées par M. Max von den Borne; le compartiment intérieur a $0^m,30$ de long, $0^m,25$ de large et $0^m,15$ de profondeur; elles sont en tôle et peuvent contenir de 10 à 30,000 œufs de salmonidés. A côté, nous avons l'appareil vu à éclosion de Wilmot, perfectionné par le même M. Max van den Borne. M. Hedde, du Puy, présentait aussi des appareils pour transport des alevins. Toujours dans l'aquarium d'eau douce, M. Glaser fils exhibait un modèle en relief d'une pêcherie à saumons établie par lui sur le Rhin à Bâle (Suisse). Enfin, sur la berge du quai d'Orsay, voici des modèles d'aquariums de toutes formes et de toutes grandeurs, exposés par M. Giachetto et C^ie^, fabricant rue Durantin à Montmartre (Paris).

Dans l'annexe du quai d'Orsay, au milieu de l'exposition de l'union ostréicole morbihannaise, nous avons trouvé un plan en relief du marais insalubre du Chesnay-Haguest, près d'Andelys (Eure), assaini par le drainage et utilisé par la récolte des eaux et la pisciculture, grâce à M. le comte de Pulligny. Puis le plan de l'établissement de pisciculture de M. le comte de Galbert, à la Bonisse, canton de Voiron (Isère). Mais, aux États-Unis, rien qui rappelle les beaux travaux de repeuplement de rivières par les Seth Green, les Spencer Baird, et tant d'autres; rien pour la Belgique, ni l'Allemagne, ni la Russie, ni l'Angleterre. En Norwége, M. Soyland, de Flekhefjord, exhibait une carte des pêcheries établies sur la rivière de Sina.

En France, M. Raweret-Wattel, secrétaire de la Société zoologique d'acclimatation, nous a présenté une carte géologique et ichthyologique des fleuves, rivières et principaux ruisseaux; on sait, depuis quelque temps, que la nature chimique des eaux influe puissamment sur l'aire d'habitat des poissons et mol-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lusques et l'idée de présenter simultanément la nature des fonds et la faunule des cours d'eau est des plus ingénieuses. M. Léon Vidal, l'éminent pisciculteur de Port de Bouc exhibait un essai de classification nouvelle des poissons d'après leurs écailles.

Il nous faut maintenant descendre dans les grottes qui recèlent l'aquarium d'eau douce. L'ingénieur M. Barois, eut l'idée d'utiliser dans ce but une partie des anciennes carrières ouvertes autrefois dans les buttes du Trocadéro ; on déblaya une surface d'environ 2,800 mètres carrés et, à l'aide de rochers naturels laissés sur place on remaniés, on installa un souterrain circulaire comprenant 24 bacs soutenus par des glaces en avant, cernés par des rochers pittoresquement disposés en parois, sablés au fond, remplis d'une hauteur de 2 mètres d'eau provenant de la Vanne et peuplés de 24 espèces de poissons d'eau douce, les uns indigènes, les autres importés, et d'écrevisses. Les bassins sont disposés de façon à se déverser les uns dans les autres et à s'alimenter réciproquement; leur trop plein forme dès l'entrée de l'aquarium une charmante cascade. A la surface du sol, dant un élégant chalet, est logée la machine hydraulique qui fournit aux poissons l'eau oxygénée en quantité suffisante ; on parvient à ce chalet par des allées coupées de ponts rustiques qui passent sur les bacs à ciel ouvert de l'aquarium. Ceux-ci, éclairés par le haut, présentent à l'observateur placé dans une demie obscurité des jeux de lumière extrêmement pittoresques; rien ne lui échappe, les moindres microphytes, les plus petits animalcules, les mouvements de nageoires les moins prononcés des poissons.

Les 24 bacs nous offraient, par 262 glaces, des collections plus ou moins nombreuses des espèces de poissons ou crustacés suivantes :

Brêmes communes (abramis brama).
Barbeaux communs (barbus fluviatilis).
Lamproies de rivière (petromyzonfluviatilis).
Anguilles communes (anguilla murœna).
Lottes communes (lota vulgaris).
Gardons communs (leuciscus rutilus).
Goujons fluviatiles (gobio fluviatilis).
Chondrostomes nases (chondrostomus nasus).
Silures du Danube (silurus glanis).
Perches communes (perca fluviatilis).
Brêmes bordelières (abramis blicca).
Orfes ou ides mélanotes (idus melanotus).
Vérones lisses (phoxinus lievis).
Tanches communes (tinca vulgaris).
Carpes vulgaires (cyprinus carpio).
Saumons du Danube (salmo hucho).
Truites des lacs (trutta variabilis).
Truites communes (salar ausonii).
Rotengles (leuciscus erythro-phtalmus).
Ombles chevalier (salmo alpinus).
Truites saumonées (trutta argentea).
Saumon commun (salmo salar).
Chevaines communes (leuciscus dobula).
Ecrevisses de rivières (astacus fluviatilis-crustacés).

Ajoutons que tous ces spécimens étaient parfaitement choisis, mais regrettons qu'on n'ait pas cru devoir y ajouter des espèces plus rares importées et naturalisées par nos principaux pisciculteurs qui, si l'on se fût adressé à eux, se fussent fait un honneur de fournir leurs plus beaux produits : la curiosité du public banal n'eût pas été moins satisfaite et l'enseignement de tous en eût profité. La foule des visiteurs n'a cessé, depuis le commencement jusqu'à la fin et du matin au soir, d'encombrer les grottes de l'aquarium, attirée non moins par la fraîcheur du lieu que par le spectacle inusité et vraiment merveilleux qu'elle savait devoir y trouver. Mais dès lors, pourquoi n'a-t-on pas eu l'idée de conserver ce lieu de délices et d'études, charmante oasis sur les flancs dénudés du Trocadéro bientôt rendu à sa solitude? La crainte de faire une concurrence gratuite à l'aquarium du Jardin d'Acclimatation serait un motif trop mesquin pour que personne osât l'invoquer; la dépense d'entretien et de surveillance était trop insignifiante pour former obstacle; nous aimons mieux croire que personne n'y a songé!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

§ 2. — *Pisciculture marine.* — Après l'aquarium d'eau douce, l'aquarium d'eau salée ; mais ici, nous sommes beaucoup moins heureux.

M. E. Lacroix, dans la piquante chronique qui accompagne la présente publication, nous a décrit l'installation de ce semblant d'aquarium : une rivière factice d'eau salée, en élévation le long de la Seine, sur la berge du quai d'Orsay, construite au moyen de madriers de sapins solidement réunis, boulonnés et soutenus par des charpentes extérieures du côté du fleuve. « Cette rivière à ciel » ouvert a le fond arrondi pour supporter une garniture de grève, elle est » en 25 compartiments dans lesquels sont répartis....., quelques pois- » sons, plusieurs moules et une grande quantité d'huîtres. La vue (sur ces » désirables habitants) est procurée au moyen de glaces ménagées dans la façade » intérieure donnant dans une belle galerie couverte. Le tout d'une longueur » de 80 mètres environ, une hauteur de 2 mètres et une largeur de 2 à 3 mètres. » Une machine à gaz (système Lenoir) est installée à l'extrémité pour l'alimen- » tation et le renouvellement de l'eau..... Entre la galerie couverte et le mur du » quai, faisant face à l'aquarium, l'on a construit une série de bassins en » maçonnerie hydraulique destinés à l'exposition d'ostréiculture. » (chronique p. 104). Notre cher Directeur écrivait ces lignes à la fin de mai et sur la foi des plans. Mais le ciel et nos ingénieurs en disposèrent autrement.

On sait depuis longtemps qu'il est difficile de se procurer des aquariums d'eau de mer dans lesquels puissent vivre des animaux et des végétaux marins. L'eau de mer attaque les parois et les montures, l'ardoise, les ciments, les mastics, le verre lui même, et les substances ainsi dissoutes rendent les eaux funestes à leurs habitants. Avant d'introduire des animaux ou des plantes dans l'aquarium, il faut l'éprouver en y laissant séjourner de l'eau salée durant un temps plus ou noins long, y introduire quelques plantes d'abord, et, lorsqu'elles y persistent, des crustacés, mollusques ou poissons communs d'abord et seulement. Les fonds d'un aquarium marin, en ardoise ou en verre, quelque bien conditionné qu'il soit, durent rarement plus de 5 à 10 années; mais sur 10 de ces jolis meubles d'appartement ou d'étude, 5 à 6 seulement peuvent être utilisés.

Aussi, quand nos architectes pressés par le temps et pris au dépourvu, eurent élevé leurs bacs et qu'on y introduisit les habitants de l'onde amère, une effroyable mortalité se produisit-elle; il fallut suspendre les arrivages et il ne subsista que quelques anguilles, bars, soles, crabes, bernard-hermites, crevettes roses et grises, derniers survivants, que le public a pu voir nager mélancoliquement dans deux bacs à peu près déserts, *rari nantes in gurgite vasto.* Pour combler le vide, on dût s'adresser aux ostréiculteurs qui mirent généreusement leurs élèves à la disposition des commissaires. Nous n'avions pas de poissons, mais nous avions des huîtres à indiscrétion; il est vrai que cela manquait d'animation et de gaîté; ce défilé devant 25 cages à huîtres, s'il amenait l'eau à la bouche, finissait par devenir d'une monotonie désespérante.

Ce n'est pas que lesdites huîtres n'aient fait largement les choses : elles s'exhibaient sous l'aspect de pieds de cheval, de gravette, etc., celles-ci sur un doux blanc de gravier, celles-là sur des collecteurs en tuiles; ici, elles posaient dans des claires, sous 2 mètres d'eau; là dans les parcs privés de marées et recouvertes de $0^{m},20$ d'eau à peine; nous pouvions assister à leur toilette, alors que leurs valets de chambre leur brossaient les écailles; à leurs changements de bains, et même, un peu plus loin, à leurs funérailles dans l'atelier de dégustation.

Voici les élèves de MM. Montaugé frères à Arcachon; ils proviennent de leurs parcs ou claires de Saint-Joseph du Tés (2 hectares 50), du Lestey d'Afrique (2 hectares) du Canelon (5 hectares) et des 62 viviers de leur succursale du châ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teau d'Oléron, atteignant ensemble une production de 15 millions d'huîtres par an. Celles-ci arrivent des 18 claires composant le parc de la presqu'île, appartenant à M. Fillion fils à Arcachon. Voilà celles nées dans l'huîtrière de de Notre-Dame d'Arcachon, comprenant 8 hectares à l'Estey du Badoc, sur l'île aux oiseaux; elles appartiennent à MM. Lafargue de Grangeneuve et Dasté. Toujours dans le bassin d'Arcachon, nous rencontrons quelques-uns des 10 millions de produit moyen annuel obtenus par M. Grenier, sur une surface de 3 hectares 47 ares, 96 centiares des Crassats d'Arams; enfin voici l'exposition de M. Haiman, encore d'Arcachon.

Outre la case de MM. Montaugé, les huîtrières du château d'Oléron étaient encore représentées par le produit des parcs fondés en 1865 par M. Roussel. De Marennes, rien que la case de M. Rivasseau-Boursefran, qui produit 10 millions d'huîtres par année moyenne.

L'union ostréicole morbihannaise s'est fait représenter par MM. Martial Pozzi, à Ludré, par Sarzeau (Morbihan); ch. Vincent, parcs de Bagatelle, à Vannes; Turlure, à Kermelo, près de Lorient; ch. Morio fils, parcs de Montsarac, à Vannes; chacun de ces MM. avait garni un ou plusieurs bacs ou tables d'étalage.

Parmi les plans en relief ou sur papier, voici ceux de l'établissement ostréicole de Belon par Pontaven (Finistère), dans la rivière d'Auray; MM. de Mauduit et de Solminihac, qui l'ont créé en 1864, y pratiquent l'élevage et l'engraissement. M. le docteur Leroux, aux Sables d'Olonne, parcs d'engraissements; le plan des claires exploitées par MM. Roussel frères, de Marennes; celui des parcs de M. Gouin, au Chapus (Marennes); M. Lamazelle, à Kéralier, par Sarzeru (Morbihan) présentait des spécimens, pour l'élevage des huîtres, de bassins submersibles rendus étanches par des musettes de béton.

Parmi les nombreux ustensiles composant le mobilier ostréicole, voici: une table à trier les huîtres par taille marchande; des pots en terre cuite formant un système de collecteurs usité dans la baie de Quiberon; des collecteurs en brins de paille passés dans des cordelettes en fil de fer tordus, employés dans les parcs de Notre-Dame d'Arcachon; des paniers en fil de fer galvanisé, pour lavage du naissain, employés par M. Turlure; d'autres paniers pour sasser le naissain; des piéges à crabes; un système de plateaux en bois sur traverses, pour claires insubmersibles, permettant de faire des marées factices.

Si des huîtres nous passons aux moules, nous rencontrons un plan dessiné à grande échelle des bouchots installés dans la baie de l'Aiguillon, sur les trois communes d'Esnandes, Marcilly et Charron; puis celui des bouchots de M. Victor Delage, à Rochefort sur mer, qui a garni un bac de bouchots peuplés de moules vivantes. Enfin, arrivant aux crustacés, nous rencontrons le plan des réservoirs à homards et langoustes et des pêcheries des îles Glénans (au nombre de 11 : 2 îles Brennec, 3 îles Quiguinec, 2 îles Saint-Nicolas, île du Loch renfermant un étang, île Guiantec, île aux moutons, et île de Penfret); ces réservoirs appartenant à M. Halna-du-Frétay, peuvent contenir 30,000 homards ou langoustes. En Norwège, une société fondée à Stavanger pour la reproduction artificielle du homard avait exposé un plan en relief de ses réservoirs.

Le matériel des pêches à la mer est incontestablement moins riche qu'en 1867. Voici ce que nous avons pu découvrir : modèle en petit d'un bateau-Forban du Bano (rivière d'Auray) pour la drague à la voile; un autre plus petit, pour la drague à l'aviron; un modèle de bordigue, longueur 200 mètres, largeur du canal 41 mètres; modèle en relief de madrague, par 21 mètres de fonds. En Angleterre, M. Stuart exhibait des filets pour la pêche des maquereaux et des harengs; ils ont 800 mailles en largeur et jusqu'à 1,000 verges en longueur; M. Taylor avait exposé, de son côté, les appareils employés à la pêche de la morue. La Norwége presentait tous les spécimens de son industrie de pêche;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le musée de Bergen, une collection de poissons norwégiens conservés dans l'alcool; M. Brünn, des lignes de pêche; MM. Fagerheim et Cie, des filets; M. Lange et Cie, des rogues de morue; M. Scarborough, un modèle nouveau de bateau de pêche; M. Fedeler, des filets de barrage; M. Dahl, de Hanö, des appareils de pêche; les verreries de Bergen et celle de Vallö, des flottes en verre, etc; M. Von Yhlen une carte des pêcheries occidentales de la Suède, et des modèles d'embarcations et d'engins employés pour la grande pêche dans la mer du Nord. Dans le Danemarck, (salle des machines) voici un magnifique trophée en cordages, filets et ustensiles de pêche; au même endroit, c'est la Suède qui présente des canots, cordages et filets; dans les annexes, voici des bateaux de pêche et de plaisance amenés par la Russie. En Norwége, voici le plan des pêcheries de la rivière si poissonneuse de Sina, relevé par M. Soyland, de Flekhafjord.

Passant enfin aux produits tirés de la mer ou dus à l'industrie des pêches, nous rencontrons sur notre route : MM. Colombel frères et Devisme, éponges de la Méditerranée, coquilles de nacre avec perles; MM. Creswell et Hersent (Paris), éponges, éponges sur coraux; MM. Leroux et Fedit (Paris) éponges pour industrie, médecine et arts; M. F. Stenfort (3 rue des Abbesses, Paris), un bel herbier d'algues, des gelées d'algues (au kirsch, au rhum, etc.), des pastilles aux nids d'hirondelles (salanganes), pastilles au mucus de la mer, sirop de nids d'hirondelles, etc., etc. La Suède nous montre des gélatines (colle de poisson) blanches et roses et d'une merveilleuse transparence; les Indes néerlandaises, des coquilles de nacre de Timor et de New-Guinea, des coquilles de tortues des Célèbes, etc.

Si nous ajoutons à ce qui précède, un manuscrit d'aquiculture intitulé sels et pêches du littoral, par M. J. B. Brierre, propriétaire à Riey (Vendée), nous aurons dressé un inventaire très-approximatif de la pisciculture marine à l'Exposition. Malheureusement, il est, on le conçoit, très-long et très-difficile d'étudier et de juger, absolument et comparativement les objets exposés lorsqu'ils sont d'invention nouvelle; la plupart des éléments d'appréciation font défaut : le toucher, le prix, l'usage. C'est la pratique seule qui pourra prononcer en connaissance de cause et avec l'aide du temps, et nous avouons qu'à cet égard, la compétence nous ferait défaut.

Pour si négligée qu'ait été l'aquiculture par la plupart des nations dans leurs envois à l'Exposition de 1878, on a pu voir que néanmoins, les personnes compétentes y eussent pu faire une ample collection d'idées, de comparaisons et d'enseignements; mais les intéressés ont ils pu ou su voir ? et nous songions avec regret que avant peu, il ne resterait plus rien ou presque rien de toutes ces richesses en grande partie ignorées. Et nous songions qu'en France, l'initiative et l'instruction privées sont, en aquiculture, abandonnées à elles-mêmes. Seule, la Société zoologique d'acclimatation, s'occupe de ces questions au milieu de tant d'arbres; elle accorde à la pisciculture fluviale d'importants encouragements, elle cherche également à stimuler la pisciculture marine, mais son but est limité, son champ rétréci, elle se propose l'importation, l'acclimatation, la naturalisation d'espèces nouvelles et utiles.

Pourquoi n'établirait-on pas un centre d'action, une société centrale d'aquiculture divisée en deux sections, l'une d'eau douce, l'autre d'eau salée? Son champ serait suffisamment vaste et les dévouements éclairés ne lui manqueraient pas : encourager les études spéciales sur les cours d'eau (météorologie, température, aération, hydrotimétrie, statistique), sur nos espèces de poissons, annélides, crustacés, mollusques, indigènes ou importés, les procédés de leur multiplication et de leur élevage; étudier la législation des règlements d'eau, es pêches en eaux douces, salées et saumâtres; ouvrir des enquêtes sur les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

travaux créés et les pratiques employées à l'étranger; réunir et publier les travaux spéciaux afin de les vulgariser; centraliser les efforts de tous, les relier, les diriger, les encourager. Que de progrés à provoquer, que de bien à accomplir ! Il ne manque qu'un homme de dévouement et d'intelligence, sachant, voulant et pouvant; mais à celui-là, nous pouvons assurer la reconnaissance de tous.

A. GOBIN.
Professeur de Zootechnie et d'agriculture.

P. S. — Au moment où ce travail est mis sous presse, nous apprenons que le Conseil Municipal de Paris, vient de modifier comme il suit les droits d'octroi du poisson à son entrée, en substituant les droits au poids à ceux *ad valorem*, et en exemptant de tous droits ceux non dénommés dans les catégories suivantes. Cette modification qui élève notablement les charges pesant sur les poissons de luxe et exonère les poissons communs apportera sans doute de grands et désirables changements dans l'approvisionnement de la capitale, d'un côté, et de l'autre dans la consommation des classes peu aisées.

1er Catégorie (saumon, truite, omble chevalier, féra, barbet-rouget de la Méditerranée, bars ou loup, barbue, turbot, bouquets (crevettes), écrevisses, homards, langoustes), 73f,70 par 100 kilos + 1 fr. par 100 kilos (droit d'abri) + 24 % (commission de vente aux facteurs).

2e Catégorie (mulets, lamproie, esturgeon, sterlet, sole, anguille, brochet, carpe, carpeau, perche, gougeons) 39f,60 par 100 kilos + 1 fr. par 100 kilos (droit d'abri) + 24 % (commission de vente aux facteurs).

Les droits sur les huitres établis en octobre 1874 sont maintenus, savoir :

1re	catégorie	(pesant 15 kil. le 100 ou plus)	6f + 0f05	(droit d'abri)	+ 24 %	(comm. de v.).
2e	—	(pesant moins de 15 kil. le 100)	18f + 0f05	—	+ 24 %	—
3e	—	(huitres d'Ostende)	36f + 0f05	—	+ 24 %	—

Tous les poissons non dénommés ci-dessus, de mer ou d'eau douce, sont affranchis des droits d'octroi, mais ils paient 1 fr. par 100 kilos pour droit d'abri et 24 % pour commission de vente.

Tous les coquillages autres que les huitres, tous les crustacés autres que les homards, langoustes, bouquets (crevettes) et écrevisses, sont affranchis des droits d'octroi; mais ils paient: les poissons 1 fr. par 100 kilos, les crustacés 1 fr. par 100 kilos, les coquillages (moules) 0f,10 par 100 kilos pour droit d'abri, et tous 24 % de la valeur, pour commission de vente aux facteurs. Il est impossible de prévoir en ce moment quel sera le résultat financier de cette modification pour les octrois.

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHIMIE INDUSTRIELLE

III [1]

LA FÉCULE, L'AMIDON

ET LEURS DÉRIVÉS

FABRICATION DES GLUCOSES

PAR M. PAUL HORSIN-DÉON, CHIMISTE

SOMMAIRE.

Notions générales. — I. FABRICATION DE LA FÉCULE : Conservation de la pomme de terre. — Tamisage de la pulpe. — Epuration de la fécule. — Séchage de la fécule. — Blutage, traitement et application des résidus de féculerie. — Conservation de la fécule verte et épurée. — Essai des fécules. — II. FABRICATION DE L'AMIDON : Amidon de blé. — Fabrication de l'amidon par fermentation. — Fabrication par lavage. — Fabrication par traitement alcalin ou acide. — Amidon de riz. — Amidon de maïs. — Amidons divers. — Gluten. — Dextrine leïocomme. — III. FABRICATION DES GLUCOSES : Saccharification. — Concentration. — Cuite. — Transformation en produits marchands. — Remarques sur les produits qui étaient exposés en 1878.

NOTIONS GÉNÉRALES

Un très-grand nombre de matières végétales, racines, tiges, fleurs et fruits, sont formées presque exclusivement d'une substance granuleuse microscopique appelée *matière amylacée*, retenue dans le réseau du tissu propre de la plante. Lorsqu'on brise ce réseau par la mouture ou le râpage, et qu'on soumet à l'action d'un courant d'eau dans un tamis fin la pulpe sèche ou humide qui en résulte, la matière amylacée, mise en liberté par le déchirement des cellules, est entraînée plus ou moins facilement par le liquide, tandis que le parenchyme reste dans le tamis.

La matière amylacée est plus lourde que l'eau; sa densité est 1,53. Elle tombera donc rapidement au fond du vase dans lequel on aura reçu l'eau de lavage de la pulpe. Si on la recueille et la regarde au microscope, on la voit douée de formes et de dimensions très-variables suivant sa provenance, ovoïde, ronde, polygonale, etc. Elle n'a ni goût ni odeur, se sèche facilement et se conserve dans cet état indéfiniment dans l'air également sec. Elle est insoluble dans l'eau froide, se gonfle considérablement dans l'eau chaude au point d'augmenter 20 ou 30 fois de volume, et de former alors une sorte de gelée appelée *empois;* elle présente le même phénomène à froid dans une solution de soude ou de potasse; et enfin, lorsqu'on la mouille à froid avec de l'eau iodée, elle se colore en un bleu magnifique, coloration qui disparaît lorsqu'on élève la température, pour reparaître de nouveau si l'on n'a pas dépassé 90°.

Cette matière amylacée est connue dans le commerce sous le nom de *fécule*

(1) Voir *Chimie industrielle*. — I. — *Soude et potasse*, t. VI, p. 416 et suivantes.
— — II. — *Impressions et teinture*, t. VI p. 349 et suivantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou *amidon*. On appelle plus spécialement fécule celle qui provient des racines et des tiges, telles que la pomme de terre, le manioc, tandis que l'amidon est contenu dans les fruits, tels que les blés, le riz, les marrons, etc.

Dans notre article sur la Distillerie (t. II, p.116) nous avons appelé l'attention sur les propriétés principales de l'amidon et de la fécule, sur la dimension proportionnelle de leurs grains, et sur diverses propriétés physiques et chimiques sur lesquelles nous ne reviendrons pas. Nous allons passer immédiatement à l'étude des procédés employés en féculerie et amidonnerie.

I. — FABRICATION DE LA FÉCULE.

Nous allons commencer par la fécule de pomme de terre, non pas que cette fabrication soit la plus ancienne, mais parce que c'est celle qui s'est le plus vulgarisée dans nos contrées agricoles, presque autant que la distillerie dans les fermes, et qui a donné lieu aux plus grandes exploitations et au plus grand perfectionnement dans l'outillage. En effet, quoique la pomme de terre n'ait été introduite en France que sous le règne de Louis XVI, sa culture s'est répandue avec une très-grande rapidité. Restreinte d'abord aux usages domestiques, elle ne tarda pas à prendre une extension plus large lorsque l'emploi de la fécule fut reconnu avantageux dans les grandes industries, comme celles des apprêteurs et des imprimeurs d'indienne, des fabricants de papier, ainsi que dans la parfumerie, la pâtisserie, la confiserie, etc., et lorsque les travaux de Kirchoff eurent appris à transformer la fécule en glucose par l'action de l'acide sulfurique, ce qui permit d'étendre l'emploi des produits extraits de la pomme de terre à la distillation, à la brasserie et à toutes les fabrications où le glucose pouvait être utilisé. Nous avons vu, en effet, dans notre article *Distillation*, que la fermentation des produits de la pomme de terre était largement répandue, et que l'alcool que l'on en retire était aussi parfait que possible lorsque, au lieu de saccharifier la pomme de terre elle-même, on opérait sur la fécule extraite au préalable, ce qui se conçoit, puisque dans la pomme de terre la fécule seule se transforme en glucose, tous les autres éléments ne concourant dans la fabrication de l'alcool à rien autre qu'à entraver la bonne marche de l'opération et à charger l'alcool produit d'empyreume désagréable au goût et à l'odorat. Nous verrons plus loin pourquoi l'emploi de l'amidon de blé ne s'est pas développé à l'égal de celui de la pomme de terre, ce qui laisse à ce tubercule la première place au point de vue industriel.

Composition et culture de la pomme de terre. — La composition de la pomme de terre, d'après Vauquelin, est en moyenne la suivante :

Fécule	16
Parenchyme	12
Eau de végétation	72
Total	100

Le nombre 16 % de fécule n'est pas élevé, il va facilement à 20 et parfois à 24.

Frésénius a donné un tableau indiquant la teneur des pommes de terre en fécule selon leur pesanteur spécifique. En effet, plus une pomme de terre est lourde, plus elle est riche en matière amylacée. Pour faire usage de ce tableau et reconnaître la qualité d'un tubercule, on en coupe un morceau représentant la moyenne de l'échantillon et on le plonge dans une solution saturée de sel marin que l'on étend d'eau jusqu'à ce que la pomme de terre nage au milieu du liquide sans descendre ni monter. On plonge alors dans le liquide un aréo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mètre de Baumé ou un densimètre, et la lecture indique la densité de la pomme de terre. Il suffit alors de jeter un coup d'œil sur le tableau pour en connaître la teneur en fécule.

DEGRÉS BAUMÉ.	FÉCULE POUR 100.	DENSITÉS.	DEGRÉS BAUMÉ.	FÉCULE POUR 100.	DENSITÉS.
8,04	9,24	1,056	12,44	17,42	1,094
8,32	9,76	1,061	12,72	17,96	1,097
8,60	10,27	1,063	13,00	18,51	1,099
8,87	10,78	1,066	13,26	19,06	1,101
9,15	11,28	1,068	13,54	19,61	1,104
9,42	11,77	1,070	13,81	20.16	1,106
9,70	12,22	1,072	14,08	20,71	1,108
9,97	12,74	1,074	14,36	21,26	1,111
10,25	13,26	1,077	14,63	21,82	1,113
10,52	13,78	1,079	14,90	22,39	1,115
10,80	14,27	1,081	15,17	22,96	1,117
11,07	14,79	1,083	15,44	23,54	1,120
11,35	15,32	1,086	15,72	24,13	1,123
11,62	15,84	1,088	16,00	24,73	1,125
11,89	16,36	1,090	16,27	25,33	1,127
12,17	16,89	1,092	16,54	25,94	1,130

Si nous nous reportons à l'analyse de Vauquelin, nous voyons que la pomme de terre est composée de trois éléments principaux : deux solides, la fécule et le parenchyme ; l'autre liquide, l'eau de végétation. Dans ce liquide, sont dissous des sels nombreux, citrate, phosphate, nitrate de potasse, phosphate de chaux de magnésie, nitrate de chaux, etc.

La potasse domine parmi les sels de la pomme de terre ; la culture devra donc s'inspirer de cette remarque pour donner aux champs dans lesquels on sèmera ces tubercules des engrais potassiques, selon les principes que nous avons donnés au commencement de notre article *Sucrerie*. D'ailleurs des terres légères et fraîches, bien cultivées sont les meilleures pour obtenir de bons rendements ; mais toute terre ni trop compacte, ni trop sèche, ni trop mouillée conviendra à cette culture. De plus, on devra choisir d'une façon convenable ses semences, car telle variété croît mieux que telle autre dans un terrain donné, et par conséquent, on ne devra pas, dans la même culture, semer ensemble des variétés diverses, chacune réclamant un mode d'entretien différent. La pomme de terre qui doit servir de semence devra rester en terre aussi longtemps qu'elle ne sera pas parfaitement mûre, sous peine de dégénérescence, car au bout de deux ou trois ans elle donnerait, au lieu de pousses puissantes, des filets sans fécondité. Il est donc nécessaire dans une culture raisonnée de *faire sa graine*, c'est-à-dire de semer un champ tout spécialement en vue de l'obtention de la graine pour l'année suivante, champ auquel on apportera tous les soins exigés par la nature de la plante, avec une scrupuleuse attention ; c'est le moyen d'avoir de bonnes récoltes. Cette règle est d'ailleurs générale pour toute espèce de culture en semis, et n'est malheureusement pas suffisamment appliquée ; nous la recommandons à tous ceux qui veulent marcher dans la voie du progrès agricole.

Les principales variétés de pomme de terre usitées en féculerie sont les suivantes, rangées par ordre de rendement de fécule à l'hectare :

Chardon.
Van der Veen.
Jeancé ou vosgienne.
Red skinned flour ball.
Farineuse rouge.
Grosse jaune, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Girardin a donné une classification assez plausible des espèces de pomme de terre. Ce sont les espèces : 1° *patraques*, qui sont arrondies, avec des yeux nombreux et apparents ; 2° *parmentières*, allongées ou aplaties, avec des yeux peu nombreux ; 3° *vitelottes*, allongées et cylindriques, avec des yeux très-nombreux, très-apparents enchâssés dans une cavité profonde.

Les patraques sont les plus productives, celles que préfèrent les agriculteurs ; dans les parmentières on ne rencontre que des variétés de jardin ; enfin, les vitelottes comprennent plusieurs espèces qui réussissent en grande culture. Les pommes de terre dénommées précédemment appartiennent donc en majeure partie aux patraques, quelques-unes seulement aux vitelottes. Mais cette classification n'a rien d'absolu, et bien d'autres existent plus ou moins satisfaisantes; d'ailleurs les variétés peuvent être multipliées à l'infini, car nous avons vu à l'Exposition les noms les plus divers s'étaler sur les tubercules exposés dans la section agricole du quai d'Orsay, noms qui se rattachent souvent à leur origine, car les pommes de terre cultivées dans nos champs proviennent aussi bien de Hollande que d'Amérique, en sorte que le nombre de variétés qui était autrefois de 47 environ se trouve aujourd'hui porté à plus de 200.

Nous citerons parmi les exposants ceux du département de l'Oise, dans lequel se distinguaient les belles collections de l'Institut agricole de Beauvais ; celles de la Société agricole de Clarmont, qui avait surtout des pommes de terre de Zélande. En Auvergne, M. Fraineau, qui est l'un des premiers, sinon le premier qui ait régularisé la culture de la pomme de terre dans le Puy-de-Dôme ; il cultive à Riom plus de 60 hectares sur lesquels il obtient un rendement moyen de 15,000 kilog. à l'hectare, ce qui lui permet de faire une exportation de 600,000 kilog. de pomme de terre de choix, le surplus étant vendu comme second choix.

M. Méléague, également de Riom, a exposé aussi une belle collection de tubercules. Le Puy-de-Dôme à lui seul fournit 25,000 tonnes par an à l'exportation. En Seine-et-Marne, on remarquait l'exposition variée du baron d'Aveine Dans l'Eure, à Claville, près Évreux, M. Ch. Dumoutier avait également une culture importante de pomme de terre. On remarquait également les expositions de M. Kersauté à Plombalay (Côtes-du-Nord) ; de M. Villepin à Pilletière (Ferme-école) dans la Sarthe ; de M. A. Prunier à Franconville (Seine-et-Oise) ; enfin, la Sologne, le Cher, l'Aube, les Ardennes, la Haute-Saône, Reims, etc., avaient envoyé des échantillons de leur culture. On peut juger par cette nomenclature de l'importance que possède la pomme de terre dans l'agriculture de notre pays.

Si nous jetons les yeux sur les pays étrangers, nous ne verrons pas exposer les tubercules en nature, mais la fécule s'y fabrique abondamment sur tous les territoires fertiles, en Belgique, en Hollande, en Autriche, en Moravie ; et si les Allemands avaient exposé, peut-être nous auraient-ils montré aussi des échantillons de fécule, car nous n'ignorons pas que la pomme de terre est un de leurs grands aliments, d'où résulte que la culture doit en être très-étendue. Enfin, les pays d'outre-mer nous ont également présenté des produits intéressants. La pomme de terre est donc universellement cultivée, et presque partout d'une manière industrielle. Après avoir constaté ces faits de premier ordre pour l'industrie qui nous occupe, passons à l'étude de la fabrication proprement dite de la fécule.

Conservation de la pomme de terre. — Quand la récolte de pomme de terre est faite, on la rentre dans des caves ou dans des silos à proximité de l'usine D'après la nature même du tubercule, on peut édicter les principales conditions auxquelles on doit se conformer pour sa conservation. La fécule, qui est le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

principal objectif du fabricant, est un élément très-stable. La gelée, la dessication, un commencement de pourriture, ne sont pas des conditions suffisantes pour faire rejeter les pommes de terre atteintes ; la fécule ne se détruit que sous l'action vitale, c'est-à-dire quand les tubercules poussent. Car la pomme de terre vit encore quand on l'arrache, elle est seulement pour ainsi dire engourdie et n'attend que l'instant propice pour pousser ses rejetons ; si on la met dans un lieu humide et tiède, immédiatement la pousse commence comme au sein de la terre au printemps. La pomme de terre doit donc se trouver dans des conditions telles que sa vie soit arrêtée le plus longtemps possible. Mais il faut aussi qu'elle ne meure pas, sinon la pourriture s'annonce, et si elle est un peu profonde, la fécule, sans s'altérer peut-être, se trouve dans des conditions telles qu'on ne l'obtiendra plus que difficilement, et en tous cas colorée. Donc il ne faut ni échauffement ni étouffement.

Les règles de conservation de la pomme de terre seront identiques à celles de la betterave (voir *Sucrerie*). Dans les caves ou dans les silos, on devra ménager un aérage suffisant, permettant l'élimination des gaz provenant de la *respiration* de la plante, l'accès de l'air frais et sec qui remplacera l'air humide et chaud de la transpiration des pommes de terre ; et enfin, l'aérage devra pouvoir se clore en cas de gelée, et s'activer ou se diminuer lorsque le besoin s'en fera sentir. On y arrivera en ménageant par exemple, dans la masse des pommes de terre, des cheminées horizontales et verticales séparées entre elles par une distance de deux mètres au plus, cheminées que l'on formera au moyen de fagots ou de branchages disposés bout à bout tout en construisant le tas.

Les pommes de terre devront d'ailleurs être rentrées sèches, détachées de toute terre, sans meurtrissure et sans altération putride préalable. En observant ces quelques notions, on les conservera toujours facilement. Seulement il faut faire attention qu'aussitôt les gelées passées, la végétation commence en dépit de tous les soins apportés à la conservation et que, par conséquent, la fabrication devra se terminer avec les derniers froids, sous peine de travailler des matières premières peu rémunératrices.

Lavage de la pomme de terre. — Ce lavage a une grande importance à un double point de vue. Le premier est que la râpe s'use plus vite lorsque les tubercules sont souillés de sable ; le second est plus important encore, car la fécule obtenue avec des pommes de terre mal nettoyées offre une teinte bise qu'il est à peu près impossible de lui retirer. Le lavage des pommes de terre doit donc être exécuté avec grand soin.

La première opération consiste dans le trempage. En effet, si l'on abandonne quelque temps les tubercules dans l'eau, la terre qui les souille se détrempe et se trouve dans les meilleures conditions possibles pour se détacher par un lavage efficace.

Dans les petites industries des fermes, l'opération du lavage se fait parfois à la main, dans une suite de tonneaux que des ouvriers nombreux emplissent, remuent et vident successivement sur les mêmes pommes de terre. Mais, même dans ce cas restreint, il est beaucoup plus avantageux d'avoir recours au lavage mécanique. Le laveur employé dans les féculeries est à peu près le même que celui que nous avons décrit à l'article *Sucrerie*. Mais sa construction est le plus souvent plus primitive. Il se compose généralement d'une bâche en bois *c* (fig. 1), remplie d'eau et dans laquelle tourne un cylindre *b* dont la surface est formée de liteaux fixés suivant le sens des génératrices. L'axe *e* du cylindre reçoit son mouvement d'une transmission *f*. Les tubercules sont jetés dans la trémie et barbottent dans l'eau, et sont rejetés par les surfaces hélicoïdales *i* hors du cylindre sur un plan incliné *d*, formé également de liteaux de bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Champonnois avait exposé dans la galerie des machines agricoles, quai d'Orsay, un lavoir analogue à celui-ci. Lorsque l'exploitation est assez considérable il est très-utile de mettre deux laveurs à la suite l'un de l'autre, le premier sert de débourbeur, rejette les pommes de terre dans le second qui est toujours alimenté d'eau propre et dans lequel se parfait le lavage. On peut remplacer le premier laveur par un épierreur analogue à ceux qui sont usités en sucrerie, tel que l'épierreur Collas ou autre, décrit dans notre précédent article, mais le meilleur de tous sera celui dans lequel les tubercules barbotteront le plus longtemps dans l'eau.

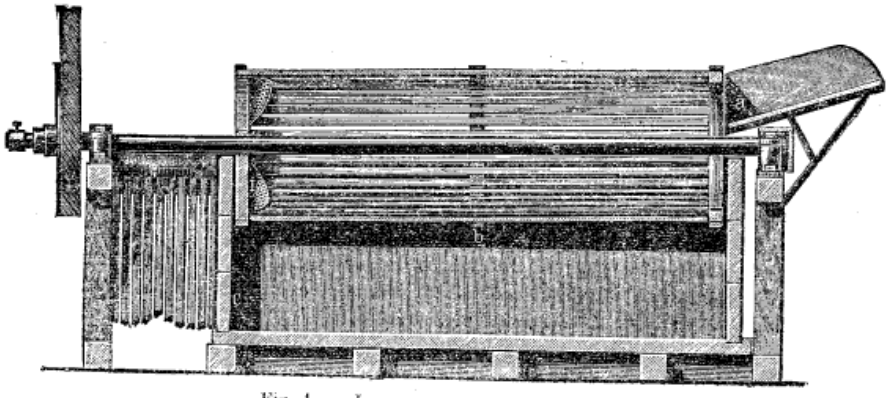


Fig. 1. — Laveur pour pommes de terre.

Comme disposition d'atelier, on peut se reporter à notre figure 2 de l'article Sucrerie (t. II, p. 10), disposition adoptée et exposée par M. Champonnois, et qui se compose d'un élévateur transportant les pommes de terre du magasin dans le laveur débourbeur. On supposera à la suite de ce premier laveur un second qui déverse les tubercules dans la râpe.

Râpage de la pomme de terre. — Tous les systèmes de râpe à lame de scie sont bons pour la pomme de terre. Seulement on montera les râpes avec des scies à dents courtes et rapprochées, car l'extraction de la fécule sera d'autant plus facile que le déchiquetage de la pomme de terre sera le plus parfait. L'Exposition ne nous a présenté qu'un seul modèle de râpe qui, d'ailleurs, rend les meilleurs services à la féculerie, c'est la râpe Champonnois (fig. 2); nous en avons décrit le principe dans l'article Sucrerie, ainsi que donné la coupe de la machine (fig. 6, t. II, p. 13). La figure 3 représente les modifications que son inventeur lui a fait subir, ainsi que les différentes manières de disposer les lames de scie.

Rappelons en peu de mots sa disposition : Dans l'intérieur d'un tambour, se meut une sorte de fourche ou *pousseur*, avec une vitesse de 1000 tours environ. Les parois du tambour sont formés de lames de scie disposées suivant une génératrice du cylindre présentant leur dentelure à l'intérieur, maintenues entre deux liteaux métalliques et alternant avec des lumières ménagées entre deux liteaux successifs. En avant de la machine est une trémie ; en arrière la poulie motrice et une poulie folle. On jette les pommes de terre dans la trémie ; elles sont entraînées par la rotation du pousseur qui les projette par la force centrifuge contre les parois dentées du cylindre, et les réduit en pulpe. Cette pulpe s'écoule par les lumières qui n'ont que 2 millimètres d'ouverture, en sorte qu'il est impossible à tout fragment de pomme de terre non râpé de s'échapper

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans être repris par le pousseur. Il ne se fait donc jamais de semelle, ce qui n'a pas lieu avec les râpes à denture externe ordinaires.

La disposition des lames de scie est variable comme le montre la figure 3. On peut disposer une lame entre deux liteaux et laisser des lumières de chaque côté comme l'indique le dispositif du milieu, ou bien ne laisser de lumière que de deux lames en deux lames, comme à droite, ou de trois lames en trois lames, comme à gauche ; il est évident que la dernière disposition donnera de la pulpe beaucoup plus fine que la première, puisque cette pulpe, avant de trouver une lumière pour sortir, devra passer sur un plus grand nombre de lames diviseuses. Cette facilité de changer le dispositif des lames est d'une grande utilité en féculerie, car telle pomme de terre plus difficile à réduire en pulpe sera soumise à un mode de râpage différent et plus efficace que telle autre de texture plus molle. La râpe Champonnois est la seule qui réponde à ce désidératum. Il ne faut pas que la pulpe soit à l'état de bouillie qui engorgerait les tamis, mais à l'état filamenteux et tel que toutes les cellules soient ouvertes pour laisser échapper la fécule.

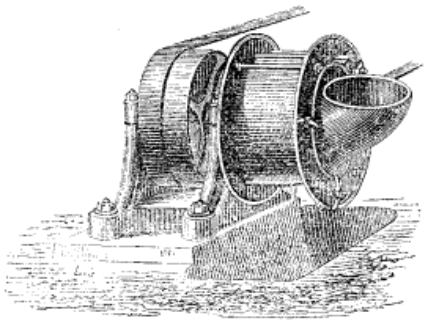


Fig. 2. — Râpe Champonnois.

M. Champonnois a amélioré la râpe centrifuge en remplaçant les liteaux en fer par des liteaux en laiton qui ne s'oxydent pas, et conservent indéfiniment la même forme, permettant de régler parfaitement la longueur des dents des lames. Cette amélioration a été complétée en évitant l'usure qui se produit sur la surface des bras du pousseur en fonte, dont les angles s'arrondissent et permettent à la pomme de terre de s'engager entre le pousseur et les liteaux, où elle s'écrase sans être râpée et bouche les lumières. Cet inconvénient a été détruit en garnissant les palettes du pousseur, sur chacune des faces, de lames d'acier formant couteaux et facilement renouvelables (fig. 3) ; ces lames d'acier conservent les angles vifs et la distance qui doit exister entre la face externe du pousseur et les liteaux ; les couteaux divisent la pomme de terre à son entrée dans la râpe, déterminent un plat qui vient s'appliquer sur les lames, et la division s'opère régulièrement par glissement et non par roulement, comme cela a lieu avec la pomme de terre entière.

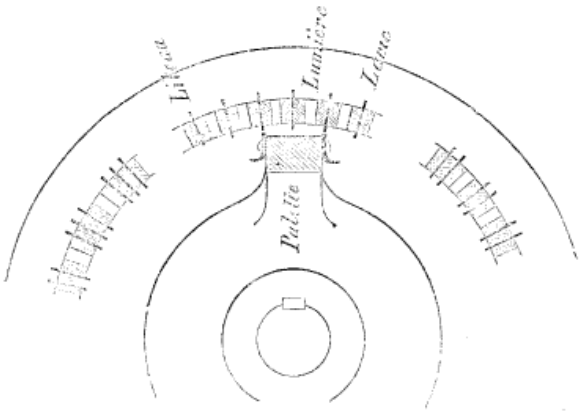


Fig. 3. — Coupe de la précédente.

L'emploi de la râpe Champonnois ainsi modifiée a produit une augmentation de 3 à 4 % de fécule verte sur les rendements obtenus avec les râpes ordinaires. Cette râpe travaille par heure 20 hectolitres de pomme de terre environ, et ne demande pas plus de force que tout autre système, tout en occupant un espace plus restreint.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tamisage de la pulpe. — Nous avons vu que la pomme de terre se compose de trois éléments : fécule, parenchyme, eau de végétation. Ces trois éléments se retrouvent dans la bouillie qui sort de la râpe. Deux sont solides et l'autre liquide. Le lavage à l'eau enlèvera facilement l'eau de végétation et les matières salines qui souillent la fécule. Reste à séparer la fécule du parenchyme. Or, la fécule est une poudre microscopique ; le parenchyme au contraire, est un tissu ténace que la râpe a déchiqueté tout en laissant une certaine dimension à toutes ses parties. Le rapport de volume entre le parenchyme et la fécule sera donc considérable, et la séparation des deux éléments solides des plus simples. De plus, la fécule est lourde, le parenchyme au contraire est léger. Donc, si l'on projette l'un et l'autre dans l'eau, la fécule tombera au fond bien plus vite que les portions de tissu. C'est en utilisant toutes ces propriétés que l'on parvient à extraire et à purifier parfaitement la fécule.

Le premier moyen employé, usité encore dans quelques petites exploitations, consiste à tamiser la pulpe dans un tamis à main ; à cet effet, on dispose l'un près de l'autre sur un rang trois cuviers, ou bien une dizaine de feuillettes défoncées par un bout. On place le tamis à main sur deux traverses au-dessus du premier cuvier et l'on y verse un seau de pulpe *sortant de la râpe*. Car il est de première utilité d'opérer le tamisage rapidement, attendu que l'eau de végétation est très-prompte à se corrompre, et que la pulpe en cet état est bien plus difficile à séparer et à purifier. Sur la pulpe dans le tamis, on versera deux seaux d'eau, tout en agitant avec une palette de bois pour renouveler les surfaces. L'eau est puisée dans un baquet appelé *coureur*. Quand la première charge d'eau est écoulée laiteuse entraînant une grande quantité de fécule, on procède à une seconde charge semblable en agitant de même. A ce moment on transporte le tamis au-dessus du coureur, on verse encore sur la pulpe presque épuisée deux seaux d'eau provenant d'un réservoir quelconque, et ce qui reste dans le tamis est jeté comme résidu. On conçoit que l'eau du coureur se charge ainsi des dernières portions de fécule contenues dans la pulpe, et c'est pourquoi l'on fait usage de cette eau pour alimenter les cuves. Quand la 1re cuve est pleine d'eau, on passe à la 2e, puis à la 3e; puis on revient à la 1re dans laquelle la fécule s'est déposée ; on enlève au moyen d'un robinet ou d'un syphon l'eau surnageant ; puis on recommence au-dessus le tamisage d'un second seau de pulpe, ainsi de suite. Les cuves doivent être assez grandes ou en assez grand nombre pour que l'on puisse travailler dessus toute une journée. Alors, muni d'un outil approprié, un ouvrier agite fortement le contenu des cuves de manière à mélanger intimement toutes les couches et remettre en suspension toute la fécule, et le lendemain on enlève l'eau qui surnage, et l'on procède à l'*épuration* de la fécule.

Ce moyen d'extraction de la fécule, tout simple qu'il est, est dispendieux, parce qu'il nécessite une grande main-d'œuvre. Aussi a-t-on recherché des moyens de tamisage plus simples et plus industriels.

L'un des appareils tamiseurs les plus anciens est celui de Lainé de Vernon. Il se compose de huit châssis superposés à 15 ou 20 centimètres de distance-égèrement inclinés l'un sur l'autre, sur lesquels sont tendues des toiles métalli, ques de plus en plus fines à partir de celle qui surmonte l'appareil, et qui reçoit une quantité d'eau suffisante tombant en pluie. Une double chaîne sans fin court à la fois de chaque côté de toutes ces surfaces filtrantes, entraînant un système de brosses et palettes qui nettoie continuellement leur face supérieure. La pulpe, au sortir de la râpe, se dépose naturellement sur le tamis inférieur, le plus fin, est arrosée par l'eau chargée déjà de fécule qui provient des châssis supérieurs, et se trouve entraînée par les brosses et palettes des chaînes sans fin sur le tamis placé au-dessus, puis sur le troisième, et ainsi de suite elle re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monte tout le système et est rejetée épuisée lorsqu'elle arrive à la partie plus élevée de l'appareil. L'eau féculente qui sort du tamis inférieur est reçue dans un cylindre tamiseur ou bluterie, dont la toile filtrante est un tissu métallique très-fin et qui termine l'épuration de la fécule. Celle-ci tombe alors dans un bac où elle est abandonnée au repos pour subir plus tard l'opération du lavage.

Les tissus filtrants sont dénommés suivant le nombre de fils parallèles existant dans ces toiles sur une largeur de 27 millimètres. C'est ainsi que la première toile est du n° 30, la dernière du n° 50 et que le tamis inférieur est entouré d'une toile n° 60. A cette machine un peu compliquée, on a substitué

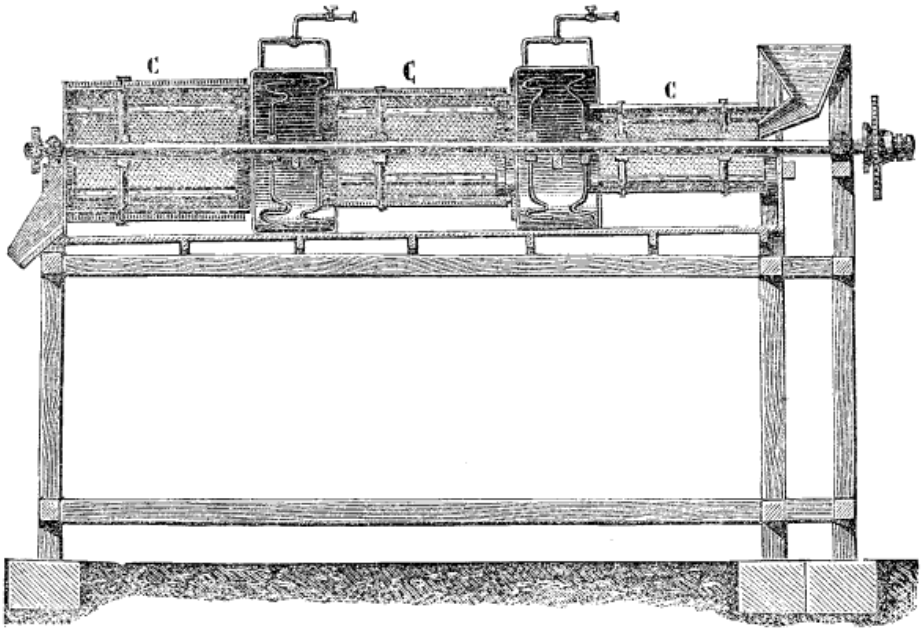


Fig. 4. — Tamis Huck.

généralement une série de cylindres à parois filtrantes d'un tissu de plus en plus serré, les uns superposés, les autres en cascade et d'autres bout à bout. Le tamis Huck (fig. 4), l'un des plus perfectionnés qui vint remplacer le précédent, se compose de trois tamis C placés bout à bout; mais les deux premiers sont séparés entre eux par une partie cylindrique de plus grand diamètre dont nous allons expliquer l'usage.

Le 1er tamis qui est formé d'une toile n° 25, a 1m,20 de long, 0m,55 de diamètre. Le 2e tamis, n° 35, a la même longueur et 70 cent. de diamètre; la partie cylindrique qui les sépare a 40 cent. de longueur et 80 de diamètre, Tout le système tourne autour du même axe avec une vitesse de 22 tours. L'axe de rotation est animé d'un mouvement de rotation inverse de celui des tamis et de 35 tours par minute. Il supporte une série d'agitateurs formés de brosses qui frottent sur les parois des tamis et le bras de fer tournant dans la partie cylindrique intermédiaire.

Voici comment fonctionne cette première partie de l'appareil Huck. La bouillie qui sort de la râpe tombe dans le premier tamis; elle s'y trouve frottée contre les parois et agitée fortement par les brosses en présence d'une pluie d'eau qui coule intérieurement sur toute la longueur de ce tamis. Projeté

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alors dans le cylindre intermédiaire, elle se trouve de nouveau délayée dans de l'eau au moyen des bras de fer qui l'agitent fortement, et enfin, elle s'écoule dans le second tamis où elle est triturée comme dans le premier. De là elle s'écoule dans le troisième tamis qui a une longueur de 1m,60 et un diamètre de 55 centimètres et dont la toile est du n° 50. Là, agitée de la même manière en présence de l'eau, elle est débarrassée de la fécule qu'elle contenait et rejetée en dehors.

Dans les usines où l'on ne dispose pas d'une très-grande quantité d'eau, les eaux féculentes qui sortent des deux premiers tamis sont seules envoyées à la décantation. Celles du 3e tamis, peu chargées de fécule, sont dirigées sur la râpe qu'elles alimentent.

Cet appareil qui peut prendre toutes les dimensions et dispositions nécessitées par les diverses usines est un peu compliqué. On préfère parfois, tant à cause de la simplicité des appareils que de leur réparation et surveillance facile, disposer deux ou trois tamis rotatifs en cascade, et de longueur telle qu'ils épuisent parfaitement les sons au moyen d'eau jaillissant fortement contre les toiles à l'intérieur et à l'extérieur.

M. Champonnois a montré à l'Exposition universelle, un tamis rotatif perfectionné, remplissant toutes les conditions de solidité et de facilité de nettoyage désirables. Depuis longtemps on avait reconnu dans la pratique, que les tamis à arrosage intérieur et extérieur et à surface polygonale étaient ceux qui rendaient les meilleurs services. Mais leur construction était très-difficile, attendu que la commande en était peu aisée, et amenait souvent des dislocations. M. Champonnois a obvié à cet inconvénient, en commandant le tamis aux deux extrémités et le supportant par un arbre central fixe, sous lequel est placé le le tuyau d'arrosage intérieur. Le cylindre est à six pans, à cadres mobiles, fixés sur le cylindre par des griffes. Le démontage en est facile et rapide, et la toile métallique parfaitement tendue, bien maintenue sur ses cadres, peut se remplacer par petites portions sans nécessiter le démontage total de l'appareil, et présente dans de telles conditions une durée plus que doublée. C'est donc une très-bonne machine, très-recommandable, et portant le cachet d'originalité et d'heureuse invention qui caractérise toutes les œuvres de son auteur.

La série des appareils que nous avons décrits se dispose donc ainsi qu'il suit dans la grande industrie.

Au sortir de la râpe, la pulpe est enlevée soit par une chaîne à godets, soit, ce qui est préférable, par une pompe a piston plongeur et à larges clapets, analogue à celles qui servent en sucrerie. M. Champonnois en avait exposé un modèle à piston à double cuir embouti, à cylindre garni de cuivre, et à clapets caoutchouc sur sièges en bronze, avec visite facile de clapets, au moyen de regards fixés par des étriers à vis. La pulpe tombe dans une trémie dominant le premier tamiseur. L'eau féculente qui en sort tombe dans le second tamis, tandis que les sons recueillis sur les deux tamis sont dirigés sur une autre râpe à dents plus nombreuses, où ils sont de nouveau déchiquetés pour en extraire au moyen d'un nouveau tamisage, la fécule qui aurait pu rester emprisonnée dans les cellules.

Le *repassage des sons* peut être exécuté d'une manière différente. Au lieu d'effectuer cette opération dans le cours même du travail, ce qui complique l'outillage, on préfère parfois les presser pour enlever l'excès d'eau qu'ils contiennent, les mettre en silos dans cet état et les repasser après la fabrication. L'ensilage produit un excellent effet sur les sons; en effet il s'y déclare pendant ce temps de repos en grande masse, une fermentation tout à fait favorable à la mise en liberté de la fécule. C'est donc une bonne méthode, d'autant plus que les systèmes de presses continues, à parois métalliques, et spécialement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celles que M. Champonnois construit à cet effet, réduisent presque à néant les frais considérables de main-d'œuvre, qu'entraînent l'emploi des presses hydrauliques. Restent donc les frais d'ensilage qui sont peu de chose, par rapport à la facilité que procure la méthode dans le travail général de l'usine.

Epuration de la fécule. — La fécule qui passe à travers les tamis, entraînée par l'eau n'est pas tout à fait pure. Elle contient encore des petits sons impalpables, et du sable que les laveurs n'ont pu éliminer complétement des pommes de terre. Les trois éléments, sable, fécule, petit son, jouissent de densités très-différentes, et c'est sur cette propriété physique, qu'est basée leur séparation.

Désablage. — L'eau féculente, au sortir des tamis, est reçue dans un bac à rebords élevés, de forme cylindrique, tel qu'un cuvier en bois. Dans ce cuvier, on maintient le liquide en mouvement, soit à la main, soit au moyen d'un agitateur mécanique que l'on puisse enlever rapidement, tel que celui exposé par M. Champonnois, et qui consiste en un rateau entraîné par le mouvement rotatif d'un arbre tournant verticalement dans l'axe du cuvier, et que l'on peut remonter hors du liquide, au moyen de chaînes passant sur des poulies. Quand le vase est plein, on suspend l'agitation, et après quelques instants d'attente, on décante le liquide, au moyen, soit d'un robinet, soit d'un gros syphon. Le temps d'arrêt a suffi pour qu'au fond du cuvier se dépose le sable, mais la fécule plus légère est restée, ainsi que les petits sons en suspension, dans le liquide décanté.

L'opération du désablage ne s'opère que pour la préparation des fécules de grand choix; dans maintes usines on néglige cet accroissement de main-d'œuvre et dans la petite industrie en particulier.

Lavage de la fécule. — Reste donc la séparation de la fécule et des petits sons. Si nous reprenons la suite des opérations usitées dans la petite industrie, râpage et tamisage à la main, nous allons juger plus facilement de la difficulté de l'opération.

On a tamisé dans un cuvier une certaine quantité de pulpes, puis agité fortement toutes les couches de fécule pour obtenir un dépôt homogène dans le cuvier, puis, lorsque le lendemain le liquide surnageant a été bien limpide, on l'a decanté. A ce moment de l'opération, on remarque que la surface de la fécule déposée est grisâtre. C'est qu'en effet, les petits sons ou *graisses*, plus légers, se sont déposés en dernier, et au-dessous de cette couche mince, on retrouve la fécule parfaitement blanche. Pour enlever cette couche de graisses, après avoir enlevé d'abord complétement avec une sébile le liquide qui séjourne dans les cavités qui existent à la surface du dépôt, on verse avec un arrosoir une certaine quantité d'eau sur la fécule, puis avec une brosse à manche et à longs crins, on détache, par un léger frottement, les graisses qui couvrent la fécule, et les remet en suspension dans l'eau. On enlève cette eau avec une sébile; on peut recommencer cette opération, jusqu'à ce que la surface de la fécule soit bien nette, et toutes ces eaux de lavage sont réunies sous le nom de *rinçures*. La fécule ainsi préparée et égouttée légèrement, porte le nom de *fécule verte brute*.

Après ce premier degré d'épuration, on en fait subir un second qui consiste à retirer la fécule des cuviers ou tonneaux, au moyen d'une sorte de main en fer, puis de la mettre en suspension dans trois fois environ son volume d'eau, dans des tonneaux au fond desquels elle n'occupe pas plus de 20 centimètres de hauteur. On laisse déposer, décante, dégraisse comme précédemment, remet de nouveau en suspension dans la même quantité d'eau, passe au tamis fin (n° 210) pour désabler, et laisse encore déposer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette fois la fécule est très-blanche. On la retire alors des tonneaux pour la mettre dans des petits baquets ou *bachots*, qui sont percés de trous et garnis intérieurement d'une toile mouillée. Pendant ce travail on remue et frappe souvent les bachots, pour que la fécule se répartisse bien dans tout l'espace, sans former de cavité, en s'aidant même parfois d'un peu d'eau, et on laisse égoutter douze heures. On a alors ce que l'on appelle le *fécule verte épurée*.

Quant aux rinçures qui contiennent encore beaucoup de fécule, on les agite fortement pour briser leur texture mucilagineuse, et on les passe au tamis fin (n° 90); lorsque la fécule est déposée, on la dégraisse comme précédemment, la remet en suspension dans l'eau fraîche, la passe dans un tamis (n° 120), laisse déposer, décante et met en bachots.

Toutes ces opérations sont lentes et demandent beaucoup de main-d'œuvre. Aussi lorsqu'on en arriva à employer couramment les tamis rotatifs, et que l'industrie prit un plus grand essor, chercha-t-on à simplifier aussi cette partie de la fabrication. On obtient rapidement la fécule verte brute en faisant couler l'eau féculente, soit au sortir des tamis, soit à la suite du désableur, dans les caniveaux plats de 1 mètre de large, avec un rebord de 20 centimètres, d'une longueur totale, d'environ 80 mètres, se déversant l'un dans l'autre, au moyen de petites vannes par dessus lesquelles l'eau fait cascade, et qui font varier la rapidité de l'écoulement. Ces caniveaux peuvent être en bois, et alors on les superpose quelques fois, ou en maçonnerie, ce qui force à les mettre bout à bout. Ils ont une inclinaison de 1 millimètre par mètre, et le dernier se déverse dans un vaste récipient plat.

Lorsque l'eau chargée de fécule et de petits sons s'écoule, la fécule se dépose petit à petit dans les caniveaux, tandis que les petits sons sont entraînés jusque dans le dernier récipient, où se réunissent les rinçures; de plus, comme à la surface peut se déposer aussi une certaine quantité de ces petits sons, on conçoit que le mouvement continu du liquide, lorsque le caniveau est plein, nettoie la surface de la fécule. Le soir donc, quand l'opération du râpage est terminée, il suffit de laver les surfaces avec un peu d'eau fraîche, et l'on enlève à la pelle une fécule brute obtenue très-aisément. Ordinairement ces caniveaux forment trois tables de 25 à 30 mètres chacune. On enlève la fécule chaque jour, le matin sur la première, deux fois par semaine sur la deuxième, et une fois sur la troisième.

Au lieu de ce système de plans incliné, qui nécessite le transport de la fécule dans d'autres vases pour terminer le lavage, on peut employer deux séries de réservoirs, ainsi formés. Ils sont carrés, profonds de 90 centimètres environ, placés côte à côte, en cascade, et tels que lorsque le premier est rempli, l'eau chargée de fécule s'écoule par un large trop plein en couche très-mince dans le suivant. Cette série de bacs doit être d'une capacité suffisante pour contenir tout le travail d'une journée, et la seconde série doit être à côté de la première permettant de travailler le jour suivant, sans interruption, pendant que l'on purifie la fécule obtenue la veille, dans les bacs même où elle s'est déposée. Le nombre de ces cuves ne dépasse guère le nombre de quatre. Pour calculer leur dimension, on devra se rapporter à cette donnée que 1 hectolitre de pommes de terre, nécessite l'emploi de 50 à 60 litres d'eau. Il faut avoir soin d'agiter la fécule dans les bacs au fur et à mesure de leur remplissage pour faciliter son lavage.

L'obtention de la fécule épurée n'a guère été modifiée jusqu'à ces temps derniers, et consistait toujours en dégraissage après suspension de la fécule dans de nouvelle eau, puis mise en bachots, ces opérations s'effectuaient, soit dans les bacs même où l'on faisait la première purification, soit dans des réservoirs sé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parés. L'emploi des appareils centrifuges est venu modifier considérablement, et simplifier cette partie du travail.

En effet, si l'on jette la fécule brute en suspension dans l'eau, dans le tambour d'une turbine analogue à celle que nous avons décrite en sucrerie (p. 31, vol. 2), la loi des densités s'y reproduit exactement comme si le liquide se déposait lentement dans un bac. La force centrifuge projette d'abord, sur les parois du tambour, les corps les plus lourds, tandis que les plus légers s'y attachent en dernier lieu. De la sorte, en quelques minutes que dure une opération, on obtient autour du tambour le dépôt des matières en suspension dan l'eau dans le même ordre que dans les bacs, soit la fécule contre les parois et les graisses à la surface de la fécule. Il suffit donc, après l'arrêt de la turbine, de laver la surface interne verticale de l'anneau de fécule sèche obtenu, pour être en possession d'une fécule parfaitement purifiée. Cette ingénieuse application de la force cetrifuge diminue considérablement le temps, la main-d'œuvre, et la dimension des usines exigés par les anciens procédés.

L'emploi des turbines peut être même généralisé complétement, et appliqué à l'eau féculente, telle qu'elle sort des tamis, permettant d'obtenir immédiatement la fécule dans le même appareil, sans avoir besoin de passer par les délayages successifs décrits plus haut. En effet, le dépôt des matières se faisant par ordre de densité dans la turbine, l'eau féculente qui charge l'appareil abandonne d'abord les sables, puis la fécule pure, puis les petits sons, et enfin les gros sons; entre les petits sons et la fécule, se trouve parfois un dépôt fin de terre, lorsque le lavage des tubercules n'a pas été parfait. Dès lors on opère ainsi : lorsque la turbine n'égoutte plus, on arrête; le tourteau de fécule est résistant, et conserve sa forme cylindrique creuse; avec de l'eau et une brosse à longs crins, on fait tomber toutes les impuretés qui souillent la surface de la fécule, et lorsque l'on aperçoit celle-ci bien blanche, on remet en mouvement. Alors on projette dans le centre du tambour un seau d'eau qui traverse l'épaisseur de la fécule, et chasse le premier liquide qui y était contenu, et qui n'était autre que l'eau de végétation fort étendue de la pomme de terre. Après ce lavage, lorsque le tambour ne perd plus d'humidité, on arrête; on enlève la fécule en ayant soin de ne pas gratter la surface interne du tambour, contre laquelle sont fixées les impuretés les plus lourdes; enfin on nettoie la turbine en jetant aux rinçures les eaux de lavage, et on recommence l'opération.

A l'aide de ce procédé la fécule se trouve parfaitemont épurée avec une quantité d'eau bien moindre qu'avec toute autre méthode. Une turbine ayant un tambour de 60 centimètres, peut traiter en douze heures 14 à 1500 kilogr. de fécule, qu'elle abandonne avec une teneur de 12 à 13 % d'eau. Ce degré de sécheresse est encore une grande simplification dans les procédés de féculerie à ajouter aux précédentes, comme nous le verrons tout à l'heure.

Séchage de la fécule. — La fécule verte contient 35 à 40 % d'eau. Si la fabrication était conduite dans le but d'alimenter une distillerie, on se contenterait de ce degré d'égouttage, puisqu'on doit la mouiller, et ensuite pour la conserver, on emploierait les moyens que nous indiquerons plus loin. Si la fécule doit être transportée au loin, il est nécessaire pour éviter des frais inutiles de la sécher. Mais selon l'usage auquel elle sera affectée, on laissera encore 15 % d'eau environ, ou bien on la desséchera complétement. Cette dernière opération effectuée sur la fécule, lui communique les qualités requises dans les fécules alimentaires.

Nous voyons donc que le séchage de la fécule se présente sous deux degrés; le premier qui correspond à un travail facile préparatoire, le second qui réclame plus d'attention, puisqu'il doit communiquer à la matière une partie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ses propriétés les plus délicates. En effet, le premier degré de séchage s'opère d'une manière fort simple.

Après être restée dix ou douze heures dans les bachots, la fécule est portée dans des magasins bien aérés, éloignés de toute chance de poussière, et dont le sol est formé d'une aire en plâtre. Cet atelier a pris le nom de *ressui*. On y retourne les bachots brusquement, le pain de fécule se détache, entraînant la toile que l'on retire, puis on coupe ces pains en quatre portions, avec une bèche en fer, et on pose ces quartiers par leur base la plus large sur le plâtre. Dans ces conditions le sol se charge d'une partie de l'humidité de la fécule, le courant d'air en absorbe une autre, en sorte, qu'au bout de quelque temps le pain qui adhérait fortement au plâtre se détache. C'est dans cet état que l'on expédie la fécule aux usines qui l'utilisent encore humide. Dans ce cas on la broie grossièrement sous les pieds ou entre deux rouleaux cannelés, et on la met en sac.

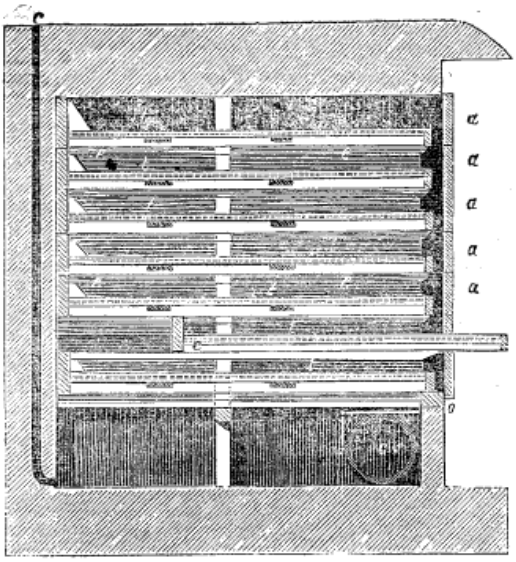


Fig. 5. — Séchoir à air chaud.

Toute cette manipulation est assez longue et occupe beaucoup de place. On la remplace avantageusement encore par l'emploi de la turbine ou centrifuge dont nous avons parlé plus haut et qui, en quelques minutes, rend la fécule marchande. C'est donc une grande économie de place et de temps qui rachète rapidement le prix des machines qu'elle nécessite.

Si l'on veut sécher complétement la fécule on la porte en cet état dans un second séchoir, sans briser les morceaux. Ce second séchoir est composé d'une série de planches superposées en rayons, souvent garnies de plâtre, et sur lesquelles on entretient un vif courant d'air. Là, la fécule blanchit et abandonne une grande quantité d'eau. On conçoit qu'il soit fort utile d'avoir recours à ce genre de séchage à air froid qui économise une partie de la chaleur que l'on serait obligé d'employer dans les étuves à air chaud, si l'on passait directement les pains de fécule du ressui ou de la turbine dans ces derniers séchoirs.

Les séchoirs à air chaud sont très-variables dans leurs formes, chaque constructeur cherchant à utiliser le mieux possible la chaleur dont il dispose. Dans de petits établissements on se contente de chauffer, au moyen d'un calorifère, une pièce dans laquelle la fécule écrasée est posée sur des tablettes plâtrées, en ayant soin de provoquer un courant d'air chaud à travers la pièce, en faisant la sortie de l'air humide au ras du sol avec cheminée d'appel, et entourant le poêle d'une chemise, de telle sorte que l'air chaud en sorte près du plafond.

Dans d'autres cas l'étuve se compose d'une chambre longue et étroite divisée par des tablettes plâtrées, distantes de 25 à 30 centimètres, dans toute sa hauteur, de telle sorte que l'air chaud pénétrant au-dessus de la tablette du bas parcourt successivement toutes les surfaces plâtrées, sur lesquelles la fécule se trouve étalée. Dans ce cas (fig. 5), l'une des grandes murailles de l'étuve est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formée entièrement d'une série de portes (*a*) par lesquelles on surveille le séchage et l'on charge et décharge les plâtres. On a même remplacé ce genre de tablettes par une série de planchettes *g*, séparées, placées côte à côte sur des madriers et pouvant se tirer comme des tiroirs, ce qui facilite beaucoup le travail. En général deux étuves sont accouplées, les tiroirs s'ouvrant sur un corridor chauffé lui-même, ce qui évite les pertes de chaleur. Dans la fig. 5, *h* est l'arrivée de la chaleur, *j* le régulateur de l'air chaud, *c* une cheminée d'appel.

Quoiqu'il en soit le travail est le même dans toutes ces étuves : cassage des blocs de fécule, disposition de cette fécule sur les tablettes en billons, chauffage à 45° au plus, car, en élevant davantage la température, la fécule pourrait se gonfler et former empois, ce qui donnerait naissance à de gros grumeaux fort gênants par la suite et enlevant d'ailleurs à la fécule une partie de ses qualités. Au bout de trois heures de chauffage à 45°, pendant lesquelles on retourne la fécule pour renouveler les surfaces, on élève progressivement la température jusqu'à 70°, et lorsque l'on reconnaît que l'étuvage est terminé à l'aspect et au toucher, on sort la fécule pour la laisser refroidir.

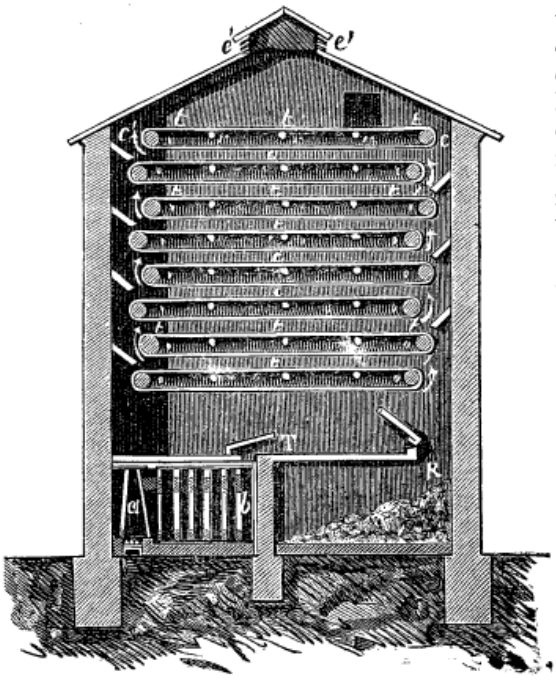


Fig. 6. — Séchoir Lacombre et Persac.

On a cherché à simplifier et rendre plus rapide le travail de l'étuvage en donnant aux séchoirs des formes diverses, et opérant mécaniquement le déplacement de la fécule. MM. Lacambre et Persac imaginèrent de surmonter une chambre contenant un puissant calorifère d'une tour dans laquelle sont ménagés huit plans inclinés l'un sur l'autre, et en sens contraire, de telle sorte que l'air chaud parcourt successivement les surfaces des huit plans avant de sortir par le sommet de la tour. Des portes de service permettent l'inspection et le travail sur chacun des plans. La fécule verte, ou plutôt, sortant du séchoir à froid est étalée sur le plan le plus élevé, puis repoussée successivement sur les huit plans et remplacée chaque fois par de la fécule neuve qui suit le même circuit. De la sorte arrivée en bas elle éprouve l'action de la plus haute température, et l'air chaud en montant d'étage en étage se charge de plus en plus d'humidité et arrive en haut à 45°. C'est donc une étuve à mouvement continu.

Les mêmes inventeurs pour éviter l'emploi des ouvriers pelleteurs qui chargent et déchargent la fécule sur chaque plan, travail pénible eu égard à la température élevée, ont remplacé les plans inclinés par d'autres plans (fig. 6), formés de toiles animées d'un mouvement lent de translation au moyen de rouleaux *e*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur lesquels elles sont tendues et qui tournent tous avec une égale vitesse. De la sorte, la fécule chargée méthodiquement sur le plan mobile supérieur tombe d'une toile sur l'autre en sens inverse du courant d'air chaud et sort à la partie inférieure parfaitement desséchée. Elle est reçue dans un magasin R. *a b* est le calorifère.

Enfin M. Dailly a supprimé le calorifère qui chauffait ce dernier genre d'étuve et l'a remplacé par une série de réservoirs de vapeur aplatis sur lesquels glissent les toiles chargées de fécule, et élevés à la température voulue; il a employé pour obtenir cette température les vapeurs d'échappement de la machine motrice de l'atelier, utilisant ainsi l'étuve comme condenseur, ce qui permet l'alimentation du générateur à l'eau distillée, et supprimant de fait la grande dépense de l'étuvage, c'est-à-dire une grande partie du combustible nécessaire à l'usine entière.

Blutage. — En sortant de l'étuve, la fécule a besoin de passer par une bluterie pour être sous la forme de farine parfaitement homogène et sans grumeaux. A cet effet on commence par la passer soit sous des rouleaux en fer sur une aire, soit entre des cylindres cannelés, puis on la verse dans la trémie d'une bluterie analogue à celles employées en meunerie. On a fait cependant des bluteries spéciales plus complexes, dans lesquelles le tamis est horizontal et fixe, tandis que des brosses mues rapidement à la surface forcent la fécule à le traverser.

Les grumeaux recueillis dans le tamis sont repassés entre des cylindres cannelés ou des meules, et mêlés à de nouvelle fécule. En sortant de la bluterie, la fécule est mise en sacs et prête à être vendue.

Traitement et application des résidus de féculerie. — Nous avons vu que la pomme de terre était composée de fécule, de parenchyme et d'eau de végétation. Les résidus de féculerie se composeront donc : d'abord de ce parenchyme imprégné d'une certaine quantité d'eau de végétation et contenant encore un peu de fécule, et constituant la *pulpe* proprement dite, qui s'obtient au poids de 15 à 20 %; ensuite de l'eau de végétation plus ou moins étendue suivant le mode de traitement.

La pulpe est un aliment dont les animaux de ferme sont très-friands. On peut l'employer à trois états, soit humide, c'est-à-dire simplement égouttée en tas ou en silos, soit pressée, ce qui lui fait perdre une grande partie de l'eau qu'elle contient, soit desséchée complétement, après pression, à l'air ou au four, et alors elle devient une réserve pour la fin de la saison, et demande une mouture pour être mêlée aux aliments humides.

Lorsqu'on la donne humide il faut la mélanger avec des fourrages hachés, des racines réduites en cossettes, des matières sèches comme sons ou gruaus. Il est bon aussi d'y ajouter une certaine quantité de sel, et alors, bœufs, chevaux et cochons y trouvent une nourriture saine et agréable qui relève leur robe, et leur donne plus de vigueur.

Pour presser la pulpe on emploie les presses à vis et les presses hydrauliques, mais leur main-d'œuvre considérable entrave souvent cette opération. Les presses continues qui font en sucrerie une révolution sous le rapport de la suppression d'une grande partie des ouvriers permettent d'effectuer ce pressage avec économie. C'est la presse Champonnois, décrite à l'article *Sucrerie*, qui réalise jusqu'ici les meilleures conditions nécessaires à la féculerie, sa surface filtrante métallique n'étant pas sujette à s'encrasser comme les toiles des autres systèmes. Les avantages de ce système sont de pouvoir presser toutes les pulpes immédiatement à la sortie du tamis, de ne pas former de tourteaux qui demandent ensuite une main-d'œuvre pour le concassage, et de fournir une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nourriture plus légère au bétail, parce que le concassage ne donne jamais que des farines lourdes à cause de la grande agglomération des particules parenchymateuses. Enfin, comme nous allons le voir, les pulpes de presse continue offrent une plus grande facilité à la dessication.

Une presse Champonnois telle que celles qui étaient exposées avec le matériel de féculerie suffit à une fabrication de 20 hectolitres de pommes de terre à l'heure, ou environ 1350 kil., et fournit environ 16 % de pulpe du poids de la pomme de terre.

Pour dessécher les pulpes on emploie l'action d'un courant d'air chaud, obtenu dans des *tourailles* analogues à celles usitées dans les brasseries et distilleries. La fécule est disposée sur un plancher en toile métallique au-dessous duquel est installé un calorifère ou simplement est allumé un feu dont les gaz chauds s'échappent par une cheminée d'appel placée au-dessus du plancher métallique. Pour opérer cette dessication, la pulpe a d'abord été pressée. On voit ici combien encore est supérieur l'emploi des presses continues dont la pulpe poreuse est plus disposée à se dessécher que les tourteaux concassés des presses hydrauliques, et devient plus blanche, et dès lors plus recherchée.

En résumé la question des pulpes est capitale au point de vue agricole de la fabrication de la fécule de pommes de terre; la pulpe en effet contient la majeure partie des matières azotées des tubercules; c'est donc la portion la plus nutritive que l'on rend à l'alimentation du bétail, condensé sous un plus petit volume. Donc le cultivateur, tout en ne retirant que 16 % de la matière qu'il a envoyée à l'usine, n'en possède pas moins un produit presque équivalent à celui qu'il a fourni, et auquel il n'aura qu'à mélanger des substances peu nutritives pour en faire un aliment complet pour les animaux.

L'eau de végétation contient, outre des matières organiques dissoutes, toutes les matières minérales qui entraient dans la composition de la pomme de terre : sels de potasse, phosphates, nitrates, etc. Condensée sous un petit volume, l'eau de végétation serait donc un engrais précieux; si au contraire on la perd, c'est un foyer d'infection pour tout le voisinage. Aussi l'emploie-t-on généralement en irrigation surtout dans les prairies.

Nous rappellerons la manière dont M. Dailly, à Trapes, près Versailles, en suivant les conseils de Payen, sut en retirer un engrais d'une grande valeur, dit *poudrette végétale*. Cet agronome faisait circuler les eaux de sa féculer dans deux grands bassins à fonds glaisés où elles séjournaient alternativement pendant douze heures pour recueillir la fécule et autres matières en suspension; de là elles passaient dans de grands réservoirs où s'effectuait le dépôt des matières albumineuses et autres, et enfin elles étaient dirigées sur les prairies. Chaque année on vidait les fosses, et la boue qu'on en tirait, desséchée à l'air formait l'engrais végétal. M. Dailly réalisait ainsi chaque année un bénéfice net de 2,000 francs.

Enfin cette eau de végétation peut être employée comme ferment, comme oxydant, etc. dans diverses industries latérales.

Conservation de la fécule verte et épurée. — Nous avons dit dans un paragraphe précédent que dans certains cas, comme lorsque par exemple, la féculerie est un annexe de la distillerie, il était tout à fait inutile de sécher la fécule verte puisqu'on doit par la suite la mouiller de nouveau. Or la fécule humide se conserve mal, fermente facilement, noircit à la surface; il faut donc la mettre dans des conditions spéciales pour empêcher sa détérioration.

On a reconnu qu'en mettant la fécule en suspension dans l'eau froide acidulée par l'acide sulfurique, à l'abri de l'air et de la lumière, elle se trouvait ainsi préservée de toute altération. Dès lors, pour conserver la fécule verte, on creuse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en terre des citernes qui sont maçonnées et cimentées avec soin, dans un endroit frais, au nord; on y jette la fécule avec de l'eau acide, dans laquelle on la met en suspension par l'agitation, et on laisse reposer. On maintient alors dans la cuve une certaine quantité d'eau acidulée au-dessus de la fécule, et on la ferme hermétiquement. De temps en temps il faut visiter les citernes, s'assurer de l'état d'acidité de l'eau, en rajouter, pour maintenir le niveau à la même hauteur, et dans le cas où un mouvement de fermentation serait apparent, ajouter de nouveau de l'acide et mettre la fécule en suspension, ce qui suffirait pour arrêter le mal. L'excès d'acide nécessaire n'est pas perdu, puisque plus tard, on aura besoin d'en ajouter encore pour opérer la saccharification.

Il est parfois besoin de blanchir la fécule verte, dans le cas, par exemple, où à la fin de la fabrication, elle a une teinte grise désagréable et qui déprécie sa valeur. On utilise dans ce cas l'action décolorante du chlore sur les matières organiques, en mettant l'amidon dans un bain ou une atmosphère de chlore, ou même d'acide sulfureux qui remplit le même office.

Les bains de chlore se préparent avec du chlorure de chaux épuisé méthodiquement par 300 fois son poids d'eau, filtré et additionné plusieurs fois de son poids d'acide sulfurique. La fécule délayée dans deux ou trois fois son volume d'eau, suivant son degré de siccité est traitée par un cinquième ou un sixième de ce volume de la solution chlorurée, brassée pendant quelques minutes, décantée, puis lavée jusqu'à la disparition complète du chlore. Les liquides de décantation sont employés à préparer de nouvelles quantités d'eau chlorurée.

Tous les autres moyens de chloruration, tels que passage d'un courant de gaz chlore dans la cuve qui contient la fécule en suspension, projection de l'eau féculente dans une chambre remplie de gaz chlore, etc., tous ces procédés peuvent être utilisés. Le fabricant devra en cela juger lequel de ces systèmes est pour lui le plus économique. Mais en tous les cas on devra faire suivre la décoloration d'un lavage énergique, attendu qu'une trace de chlore restant suffirait pour faire virer les couleurs si fraîches que l'on mêle à la fécule quelque fois.

La fécule sèche est d'une conservation facile; elle ne craint que l'humidité. Il n'y a donc aucune autre mesure à prendre que d'isoler les magasins, les munir de doubles planchers aérés et éviter l'entrée des poussières extérieures qui pourraient souiller l'excessive blancheur qui distingue la fécule de première qualité.

Prix de revient de la fécule. — L'extraction de la fécule est une opération lucrative, surtout à la ferme. Le bénéfice qu'elle rapporte est facile à établir, mais est essentiellement variable avec les conditions dans lesquelles chaque atelier travaille. C'est ainsi que nous allons donner deux aperçus de prix de revient selon Payen et selon Ph. Grouvelle, qui varient presque du simple au double.

TRAVAIL DE 200 HECTOLITRES DE POMMES DE TERRE.

PAYEN.

Poids : 65 kilos l'hectolitre.

13,000 kilos à 3 fr. les 100 kilos . . .	390
Emmagasinage, soins dans les silos .	15
Main-d'œuvre dans la fabrique	60
Direction	10
Combustible	20
Chevaux (9 dont 3 attelés et 6 au repos).	27
Areporter	522

Report.	522
Loyer et entretien.	25
Transport.	10
Intérêt, frais imprévus, emballage. .	12
Total	569
Produit :	
Fécule, 2,210 kil. à 28 fr. les 100 kil.	618
Pulpe égouttée, 4,400 k. à 75 c. les 100 k.	33
Total.	651
Bénéfice.	82

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PH. GROUVELLE.

Poids : 80 kilos l'hectolitre.

200 hectolitres à 1 fr. 75.	350
1 contremaître	2.25
2 manœuvres, 1 enfant à 1f60. . .	4.80
3 hommes au blanc, 2 étuveurs à 2 fr. . . .	10
Entretien du matériel	10
Intérêt du capital de l'usine sur 150 jours de travail à 75.000 fr. de dépenses, bâtiments compris, 6 %.	30
A REPORTER. . . .	407.05

REPORT. . .	407.05
Charbon, 3 hect. à 3 fr.	9
Frais généraux.	5
Transport de 2,700 kil. de fécule par jour.	20.25
Imprévu.	20
Total	461.30
Soit pour 100 kil. de fécule. . . .	17.08
Prix de vente de la fécule.	22
Bénéfice de 100 kilos.	4.92
Soit, par jour, pour 200 hectolitres de pommes de terre.	136.70

On voit que les deux usines qui ont servi de type aux auteurs de ces prix de revient travaillaient dans des conditions bien différentes, dont la principale était l'excessive richesse des tubercules de la seconde, puis ses frais moins grands de personnel qui proviennent sans doute d'un outillage plus perfectionné, car ses intérêts et amortissements sont beaucoup plus élevés que dans la première. Le fabricant pourra donc s'inspirer de ces quelques remarques pour améliorer ses bénéfices dans la mesure de ses moyens, en recherchant les conditions économiques les plus favorables à l'industrie en général et à la féculerie en particulier.

Nous passerons en revue les produits de la féculerie exposés au Champ-de-Mars, en même temps que ceux de l'amidon et des industries latérales, glucoses, dextrines, etc., la plupart des fabriques de fécule ayant joint à leur outillage celui de ces autres fabrications.

Essai des fécules. — Les matières qui constituent les impuretés de la fécule, dont on recherche la quantité pour connaître le quantum pour cent de fécule réelle que contiennent les produits du commerce, sont nombreuses et ont des origines diverses. Le premier de ces éléments est l'eau, qui se rencontre en quantité très-variable dans les différents produits industriels. Ensuite viennent les débris d'organisme ou de terre qui ont échappé dans une fabrication défectueuse au tamisage, puis certaines matières comme la pulpe de pomme de terre pulvérisée ajoutée dans un but de falsification. Enfin, suivant que la fécule ou l'amidon ont éprouvé un commencement d'altération, qu'ils ont été séchés à une température trop élevée, ce qui donne naissance à des grains d'empois, leur valeur doit être relativement moindre. Ce sont toutes ces causes de diminution de valeur que l'analyse recherche.

L'essai complet d'une fécule donnera l'eau, les cendres, et la quantité de matière féculente ; des essais partiels indiqueront les impuretés solides.

L'*eau* se dosera par la dessiccation de 4 ou 5 grammes de fécule dans une capsule portée à l'étuve, chauffée doucement d'abord puis jusqu'à 150 ou 160° plus tard. Cette dessiccation est longue ; on la pousse jusqu'à ce que deux pesées consécutives donnent le même résultat.

Les *matières minérales* ou *cendres* de la fécule sont obtenues par l'incinération pure et simple d'un poids déterminé de cette fécule. A cet effet, et pour simplifier les manipulations, les 4 ou 5 gr. de fécule pesés dans une capsule de platine pour doser l'humidité, sont portés dans un moufle au rouge, et abandonnés jusqu'à disparition complète de points noirs.

La *quantité de matière féculente totale* est trouvée en saccharifiant un poids donné de fécule par l'acide sulfurique et dosant la quantité de glucose ainsi obtenue, au moyen des liqueurs cupriques. A cet effet, on pèse 5 grammes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fécule, on les délaie dans 100 c.c. d'eau, on y ajoute 1 c.c., d'acide sulfurique du commerce, le tout dans un ballon de 200 que l'on ferme au moyen d'un bouchon traversé par un long tube à rétrogradation. On chauffe pendant 3 heures au bain-marie saturé de sel marin, on refroidit ensuite, et forme avec ce liquide 1 litre de solution. C'est sur cette solution glucosique que l'on fait le dosage. Le poids de glucose trouvé dans ce litre, divisé par 1,11 donne le poids de fécule contenu dans les 5 gr., de la fécule soumise à l'essai.

Il est bon de faire l'essai en double en variant la durée du chauffage au bain-marie.

Les *impuretés solides* sont faciles à isoler par le procédé Bondonneau : 4 gr. de fécule sont délayés dans 100 c. c. d'eau et additionnés de soude caustique, de manière à former de l'empois. Alors on ajoute un grand excès d'acide chlorhydrique. L'empois se dissout immédiatement et le liquide montre en suspension les matières étrangères. On laisse déposer, décante, et regarde le dépôt au microscope.

II. — FABRICATION DE L'AMIDON.

La matière féculente que l'on extrait de la farine de blé se nomme *amidon*. On extrait encore de l'amidon du maïs et du riz en assez grande quantité pour former une branche spéciale de commerce. Les amidons des autres substances végétales sont moins connues dans nos pays et ne nous occuperont pas.

Amidon de blé. — Si l'on compare la consistance de la pomme de terre à celle du blé, on voit avec quelle facilité la première se réduit en farine, et en fécule, tandis que les céréales offrent une dureté très-grande nécessitant des moyens mécaniques puissants pour les pulvériser. C'est que dans le grain de blé la matière amylacée est retenue par une substance azotée agissant à la manière de la gomme et que l'on appelle le *gluten*, ce qui n'a pas lieu dans la pomme de terre. Suivant la quantité de gluten que contient un grain de blé, ce grain est plus ou moins dur, et la dénomination de blé tendre et de blé dur serait similaire de celle-ci : blé contenant peu ou beaucoup de gluten. Voici en effet trois analyses de farine de froment moyen, dur et tendre :

	Farine brute de froment indigène.	Blé dur d'Odessa.	Blé tendre d'Odessa.
Eau	10,0	12,0	10,0
Gluten sec	11,0	14,6	12,0
Amidon	71,0	57,6	63,3
Cendres, glucose, dextrine, matières grasses et son resté dans la farine.	8,0	15,8	14,7
	100	100	100

On voit que la quantité d'amidon est en raison inverse de celle du gluten. Les blés tendres sont donc préférables pour la fabrication de l'amidon; car, outre que leur rendement est plus considérable, leur traitement est plus facile.

La présence du gluten dans les farines a été tout d'abord un obstacle à la fabrication de l'amidon; c'est elle aussi qui est cause du peu d'extension que reçut dans le principe l'amidonnerie, supplantée par la fabrication infiniment plus facile de la fécule de pomme de terre. Cependant ce gluten jouit de propriétés chimiques et physiques qui permettent de l'isoler facilement de l'amidon.

Le gluten ne se dissout pas dans l'eau, il s'agrège en une matière grisâtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui colle aux doigts; en sorte que si l'on soumet à l'action de l'eau la farine en la mallaxant avec les mains, le gluten se réunit en une boule abandonnant à l'eau l'amidon qui se dépose alors très-facilement. Donc ce procédé très-simple permettrait d'extraire rapidement la matière amylacée des farines; mais ce n'est pas ce moyen qui a été employé le premier, ce qui semblerait démontrer que le hasard a présidé à l'invention de l'amidon. En effet, le gluten abandonné dans l'eau se gonfle, puis se décompose sous l'action d'une fermentation putride qui dégage beaucoup de gaz carbonique, d'hydrogène et d'hydrogène sulfuré; bientôt il se ramollit, devient fluide et noirâtre, l'eau devient acide et le gluten se dissout complétement. Si donc on abandonne à la fermentation putride une farine délayée dans l'eau, son gluten disparaîtra et l'amidon restera en liberté. C'est ce moyen primitif qui est resté longtemps le seul employé dans la fabrication de l'amidon et qui est encore en usage en Allemagne avec quelques modifications.

Enfin, le gluten a la propriété de se dissoudre facilement dans les alcalis caustiques, ainsi que dans les acides minéraux et organiques. Aussi emploie-t-on dans certains cas la macération des farines dans des eaux alcalines ou acides pour faire disparaître le gluten, et spécialement dans la fabrication des amidons de riz et de maïs. Tels sont les principes qui président au travail des amidonneries; nous allons étudier en détail les différents procédés auxquels ils ont donné naissance.

Fabrication de l'amidon par fermentation. — On peut chercher à extraire l'amidon du blé de deux manières, soit en partant du grain de blé lui-même, soit en travaillant la farine obtenue par sa mouture. De là deux séries d'opérations différentes pour arriver au même résultat. Nous nous occuperons d'abord du travail des farines qui constitue le véritable procédé de fermentation, le traitement des grains entiers tenant du lavage et de la fermentation tout à la fois, et ne devant prendre place qu'à la suite des études des deux procédés.

Le gluten, comme matière azotée, entretient très-facilement la fermentation des liquides en présence desquels il se trouve. On suppose même que dans l'action de la végétation c'est le gluten des céréales qui se transforme en *diastase*, le ferment de l'orge germée que l'on emploie en brasserie particulièrement. Mais le gluten proprement dit n'est pas ferment immédiat, aussi pour activer la fermentation d'une farine délayée dans l'eau est-on obligé d'avoir recours à la levure de bière, au levain de boulanger, aux *eaux sures* qui sont elles-mêmes des liquides en fermentation latente. Lorsque l'on ne dispose pas de levain ou de levûre on a recours à ce que les féculiers appellent de l'*eau forte*, c'est une dissolution d'alun dans quatre fois son poids d'eau chaude additionnée d'un même volume d'eau-de-vie. Cette eau forte agit sans doute comme agent de séparation et de nutrition du ferment préexistant toujours dans les céréales.

Quelle que soit la matière que l'on emploie pour engendrer la fermentation, si elle est solide, elle doit être parfaitement délayée dans 10 fois son poids d'eau, puis versée dans les cuves à fermentation et recouverte d'eau jusqu'à mi-cuve. L'eau que l'on emploie doit être aussi pure que possible pour obtenir des fécules très-peu chargées de cendres. Par chaque 600 litres de capacité de la cuve à fermentation on emploie 1 kil., de levain. Cette première opération faite, la température de la pièce étant entre 16 et 20°, on abandonne l'*eau sure* ainsi obtenue pendant un ou deux jours, temps favorable pour lui donner toutes les qualités requises pour l'opération, puis on procède à la trempe.

La *trempe* se fait dans des cuves, des tonnes, des pipes défoncées, suivant l'importance de la fabrication. On les emplit à moitié d'eau sure et d'eau, et on laisse reposer pendant un ou deux jours, en entretenant une température de 16 à 20° dans la pièce, puis on procède à la *mise en trempe* de la farine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Celle-ci est projetée par petites portions dans les cuves, mouvée pour opérer un mélange parfait, et l'on emplit ainsi ces cuves jusqu'à 20 centimètres du bord. On abandonne alors cette bouillie, qui n'est pas épaisse, pendant 12 ou 13 jours, en ayant soin de temps en temps d'agiter modérément le mélange. La fermentation ne tarde pas à se déclarer, alcoolique d'abord, puis acétique et lactique. Lorsque les gaz ne se dégagent plus, que la masse est devenue fluide, que l'on voit l'amidon se déposer, la fermentation est achevée.

L'amidon présente sur la fécule cette infériorité, c'est qu'il se dépose beaucoup plus lentement lorsqu'il est en suspension dans l'eau. Dès lors la séparation de l'amidon des eaux sures et des gras ne sera pas tout-à-fait aussi simple qu'en féculerie. De plus, ces eaux sures contiennent en suspension et en dissolution beaucoup de matières étrangères qui en augmentent la densité, en sorte que l'amidon s'y dépose plus lentement encore que dans l'eau pure. La séparation de l'amidon présentera donc trois périodes après la fermentation. La première consiste à décanter simplement les eaux sures qui surnagent après un repos plus ou moins long. Ces eaux, très-propres à la fermentation d'une autre quantité de farine, sont mises de côté; la seconde, à tamiser les eaux sures qui surnagent la partie compacte de l'amidon et qui contiennent beaucoup d'amidon et d'impuretés, constituant les *rinçures;* la troisième, à délayer l'amidon amoncelé au fond des cuves avec de l'eau et à le tamiser dans de nouveaux réservoirs où l'on va procéder à son *rafraîchissement*.

Pour rafraîchir l'amidon, lorsqu'il est déposé, que l'on a écoulé l'eau surnageant, enlevé tous les *gras* qui le recouvrent, on verse par-dessus de l'eau acidulée par l'acide sulfurique et l'on brasse fortement. L'acide, suivant ce que nous disions au début, dissout les dernières portions subsistantes de ferment, sépare les gras, et purifie ainsi considérablement l'amidon qui blanchit sous son influence.

On décante cette eau acidulée pour l'utiliser une autre fois encore, on enlève les gras qui salissent la partie supérieure du dépôt d'amidon, puis on opère un nouveau *rinçage* avec de l'eau acidulée nouvelle, de la même manière, et l'amidon se dépose alors facilement et prend le nom de *blanc*.

On procède alors à ce que l'on appelle passer les *blancs*, c'est-à-dire que l'on délaie les blancs dans de l'eau pure et les passe au tamis de soie. Ce qui reste sur les tamis est réuni aux gras. Les blancs sont ensuite *levés*, mis en *bachots*, ressuyés sur des plâtres; puis 24 ou 48 heures après ils sont *rompus* à l'aide d'une bèche, en morceaux réguliers de 8 cent. d'épaisseur environ sur 25 dans les autres dimensions, enfin ils sont portés à l'air dans le *haloir*, puis étuvés en élevant progressivement la température de 45 à 75° jusqu'à parfaite dessiccation.

Toutes ces opérations étant de même ordre que celles que nous avons décrites pour la fécule, nous ne nous y arrêterons pas plus longtemps. Nous dirons seulement que les *gras* sont repris à l'eau chaude, ou mieux, à l'eau acidulée, tamisés de nouveau sur le tamis n° 100 en procédant comme précédemment, puis sur le tamis n° 120. Il en est de même des *rinçures*.

En Allemagne où les procédés de fermentation sont beaucoup employés, après la séparation des eaux sures, on introduit l'amidon dans des sacs, on les place dans une cuve plate et on les foule aux pieds en ayant soin d'arroser de temps à autre.

On extrait aussi l'amidon directement des blés entiers, sans passer par la mouture, de la manière suivante : Les grains sont portés dans une cuve mouilloire où ils se ramollissent, puis mis en sac, portés dans la cuve plate, foulés aux pieds avec arrosage, ou bien simplement écrasés entre des rouleaux et étendus dans la cuve plate; enfin les pulpes sont lavées jusqu'à parfaite limpidité de l'eau. Ces eaux de lavages sont abandonnées à la fermentation, décantées, remplacées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par de nouvelle eau qui subit encore un peu de fermentation, enfin la fécule est lavée et séchée.

Fabrication de l'amidon par lavage. — C'est le procédé de fabrication le plus généralement employé, d'autant plus que les amidonneries travaillant par fermentation répandent des odeurs désagréables qui les font proscrire des centres habités, tandis que les procédés de lavage n'offrent aucun de ces côtés désagréables, pas plus que ceux de la féculerie, et ils ont l'avantage de donner

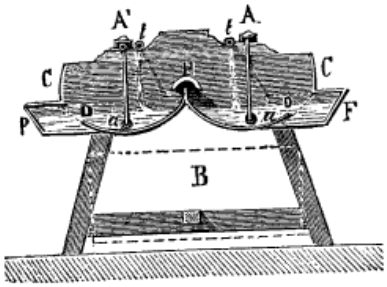


Fig. 7. — Amidonnière (coupe).

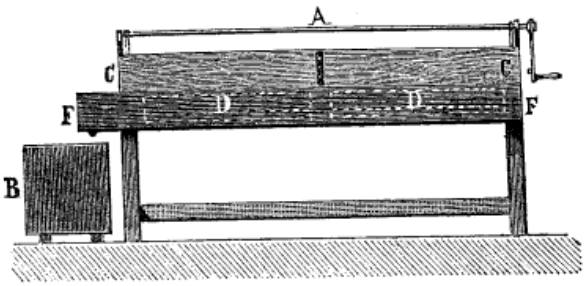


Fig. 8. — Amidonnière (profil).

des produits d'une blancheur plus parfaite, de retirer intact le gluten qui est perdu dans la première opération; et enfin d'être d'une manipulation moins longue.

L'instrument principal qui sert dans ce cas se nomme *amidonnière* et es destiné à malaxer dans un courant d'eau une quantité considérable de farine, de la même manière que la main dans les expériences de laboratoire. On construit les amidonnières de diverses manières, mais toutes reposant sur le même principe. Les unes sont construites ainsi: soit un cylindre horizontal de 50 cent. de diamètre et de 1 mètre de longueur environ, dont les fonds sont en bois ou en métal perforés d'un trou central de 25 centim., pour permettre de voir à l'intérieur, et dont la surface est formée d'une série de barres carrées en fer galvanisé disposées suivant les génératrices, espacées entre elles de 1 millim., toutes orientées de telle sorte que l'une de leurs arêtes regarde l'intérieur de manière à faire une surface cannelée. Ce cylindre tourne autour d'un axe en fer au moyen d'une manivelle, et au milieu d'une auge cintrée dans laquelle on entretient un niveau d'eau constant. C'est dans ce cylindre qu'on introduit la pâte en soulevant un certain nombre de barreaux qui sont mobiles ensemble autour d'une charnière de manière à pouvoir se refermer comme un couvercle.

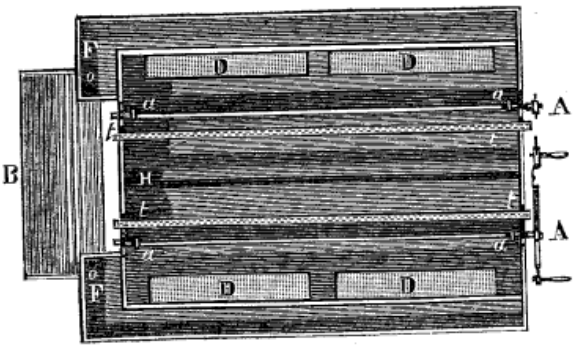


Fig. 9. — Amidonnière (plan).

D'autres amidonnières fig. 7, 8 et 9 représentent deux demi-cylindres horizontaux, CD H, fixes, placés côte à côte; de 2 mètres de long sur 0,75 de large; une portion de leur paroi est formée d'une toile métallique n° 80, D. On y

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

introduit la pâte qui y est agitée au moyen d'un cylindre en bois cannelé, *a*, animé d'un mouvement de va-et-vient, au moyen des bielles accouplées A *a* et A'F'; *a'* est un caniveau par lequel s'écoule l'eau chargée d'amidon.

Quelque forme que présente l'amidonnière le principe de son fonctionnement est le même. On la charge de 30 à 33 kil. de pâte formée avec 100 de farine délayée dans 46 à 50 d'eau, et pétrie une heure environ avant l'opération. Le pétrissage se fait avec de l'eau tiède en hiver, et froide en été. Le chargement opéré, on fait tomber au-dessus du cylindre au moyen de tuyaux perforés de petits trous, une pluie d'eau, et l'on donne un mouvement de rotation, modéré et régulier ou de va-et-vient suivant les cas. L'eau s'échappe du trop plein d'abord laiteuse, dans un bac B, puis peu à peu se décolore, et finalement sort limpide. On arrête alors et on sort de l'amidonnière un boudin de gluten qui pèse environ 7 kil. On a dû extraire ainsi tout l'amidon dans un poids d'eau représentant environ quatre ou cinq fois le poids de la pâte.

Un sac de farine pesant 157 kil., fournira 100 kil., d'amidon sec, 50 kil., de gluten et sera traité en moins de trois heures.

Au sortir de l'amidonnière, l'eau laiteuse est reçue sur des tamis successifs, munis à leurs extrémités d'agitateurs, qui séparent les sons et abandonnent l'amidon et ce que l'on pourrait appeler l'eau de végétation des grains, étendue dans un grand volume d'eau. Les grains contiennent en effet, outre l'amidon et le gluten, 8 à 10 % de matières sucrées, glucose et dextrine, ainsi que de l'eau de constitution. Les eaux de lavage de la farine sont donc sucrées et présentent par conséquent une certaine valeur nutritive, d'autant plus qu'elles contiennent aussi des matières azotées. On ne doit donc pas les perdre, et l'amidonnier trouvera leur placement facile soit dans la ferme où elle servira en breuvage ou en mélange avec les fourrages hachés, pour les animaux, soit dans les distilleries, vinaigreries, brasseries et autres usines utilisant le sucre des liquides végétaux. Cette eau pèse environ 2° et est colorée en brun.

On recueille donc dans des cuves tout ce qui coule au tamisage, et on laisse déposer un ou deux jours, on décante l'eau sucrée limpide qui surnage, puis on mélange avec un mouveron, et fait écouler les deux couches distinctes de liquide qui sont au-dessus du dépôt d'amidon et qui constituent les *gras*, et on les met à part pour être traitées ultérieurement, car elles contiennent une certaine quantité d'amidon. Cela fait, on délaie l'amidon dans trois ou quatre fois son volume d'eau acidulée par l'acide sulfurique et on tamise immédiatement.

Le lendemain on sépare l'eau acide qui surnage limpide pour s'en servir dans une autre opération; l'eau laiteuse qui suit est mise avec les gras; et si l'amidon n'est pas suffisamment ferme, on recommence un nouveau lavage acide identique, puis on le lave à plusieurs reprises à l'eau ordinaire, lavages suivis de tamisages, comme nous l'avons déjà indiqué.

Les blancs ainsi obtenus sont ensuite traités comme nous l'avons indiqué plus haut, exactement comme la fécule.

On a l'habitude de voir l'amidon sous la forme d'*aiguilles*, et lorsqu'on l'achète on l'exige sous cet aspect, parce que l'amidon fin peut seul le prendre et que c'est une preuve de sa pureté. En effet lorsque l'amidon se dessèche, les grains se rapprochent les uns des autres, d'où résulte dans la masse des intervalles vides prenant toute la hauteur du pain, et suivant lesquels se forme la cassure. Pour faciliter cette formation en aiguilles, lorsque les pains d'amidon n'adhèrent plus aux haloirs, qu'ils s'écaillent, on les gratte pour les bien nettoyer, les enveloppe dans un papier bleu de ciel retenu avec de la ficelle et on les met à l'étuve, à distance de 5 centimètres environ les uns des autres.

Si l'on désirait obtenir l'amidon en poudre, on le traiterait exactement comme la fécule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le travail des *gras* se fait comme celui de la fécule mère : on agite fortement le liquide, laisse déposer, décante l'eau claire, sépare l'eau féculente pour former de nouveaux gras, et purifie l'amidon, qui s'est déposée au fond, par des lavages successifs à l'eau acidulée. Si cependant on destinait cette fécule à la fabrication de l'alcool, on n'aurait pas besoin de pousser si loin l'épuration. On se contenterait de laver l'amidon à l'eau pure, de le sécher dans des sac. ou dans des bachots, de le porter sur les plâtres, le broyer, le sécher complétement, et l'on obtiendrait un amidon de qualité parfaitement suffisante pour l'usage qu'on en veut faire.

Voici le rendement en amidon et produits autres, de 100 kil., de farine moyenne par les deux procédés de lavage et de fermentation :

100 kilos de farine fournissent :

MATIÈRES.	PAR LAVAGE.	PAR FERMENTATION.
Amidon, 1re qualité. . . .	40 à 42 kil.	28 à 30 kil.
Amidon, 2e qualité. . . .	18 à 20 kil.	12 à 15 kil.
Gluten humide.	31 kil.	Perdus.
Eau sucrée.	Mémoire.	

Le premier procédé est donc de beaucoup préférable, le second ne devant s'appliquer qu'à des grains fortement avariés dont on voudrait tirer parti.

Fabrication de l'amidon par traitement alcalin ou acide. — Nous avons déjà dit que le gluten était soluble dans les alcalis caustiques et les acides. Or, comme c'est le gluten qui agrège les grains de fécule, le trempage des grains de blé dans un liquide alcalin ou acide doit les désagréger complètement, et dès lors rendre l'extraction de l'amidon aussi facile que celle de la fécule de pomme de terre.

Ce procédé a en effet été mis en pratique. L'extraction au moyen d'eau acidulée se fait avec de l'eau contenant $^1/_2$ pour 100 d'acide sulfurique en hiver, 1 % en été, dans laquelle on fait tremper les grains qui ont déjà séjourné 10 à 15 heures dans l'eau pure. Lorsque le blé est devenu apte à s'écraser facilement on le passe sous des meules verticales dans une auge circulaire peu profonde et pleine d'eau. Lorsque l'eau est bien laiteuse on la retire, on lave et tamise les pulpes, puis on les repasse sous les meules et l'on recommence ainsi quatre ou cinq fois, jusqu'à ce que l'eau ne sorte plus blanche. Le traitement des eaux blanches se fait comme précédemment.

Quand on fait usage d'eau alcaline on emploie une solution de soude caustique pesant 1 degré au pèse-sel, et l'on y met tremper le grain pendant un jour ou un jour et demi ; on enlève ensuite cette eau alcaline et on la remplace par de l'eau claire qui séjourne sept à huit heures pour débarrasser le grain de l'excès d'alcali. Une nouvelle quantité d'eau séjourne jusqu'à ce que le blé soit bien ramolli, et alors on le broie comme précédemment sous des meules et dans l'eau. Mais à ce moment on délaie le tout dans une quantité d'eau suffisante pour que l'on puisse le passer au tamis de crin, afin de séparer les sons que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on broie sous un filet d'eau. Toutes les eaux blanches réunies sont tamisées de nouveau et traitées selon ce qui a été dit plus haut.

Nous n'avons cité ces procédés que parce qu'ils indiquent d'une manière générale la marche que l'on suivra pour travailler les autres matières féculentes chez lesquelles le gluten est en abondance suffisante pour entraver l'extraction de l'amidon par simple lavage, mais pas assez grande pour en permettre l'extraction mécanique.

Amidon de riz. — En parcourant l'Exposition on remarquait que la substance de laquelle on extrait le plus d'amidon après le blé, c'est le riz, qui fournit d'ailleurs de très-beaux produits avec un rendement rémunérateur. En effet, le riz est de tous les grains celui qui contient le plus d'amidon. Son analyse a donné à Payen, en substance sèche :

Amidon	89,15
Gluten et autres matières azotées	7,05
Dextrine glucose	1
Matière grasse	0,80
Cellulose	1,10
Matière minérale	0,90
Total	100,00

Ce qui porte à 80 % environ la moyenne d'amidon que contient le riz, tandis que le blé n'en renferme que 70 au maximum. Il est un autre moyen que l'analyse directe, de connaître la quantité de matière féculente que contient une substance c'est sa saccharification et la distillation de l'alcool obtenu par fermentation, 100 kil., de riz, comme nous l'avons expliqué dans l'article *Distillerie*, donne 36 litres d'alcool pur, tandis que le froment n'en fournit que 32, et le maïs 25. Le riz est donc supérieur à toutes les autres sources de l'amidon. De plus les grains d'amidon du riz ont un diamètre beaucoup plus petit que ceux du blé et du maïs et comme ils forment de très-jolies aiguilles quand ils sont en masse, la qualité de ce produit est fort estimée.

La France ne fabriquait pour ainsi dire pas d'amidon de riz avant l'Exposition de 1867, tandis que l'Angleterre et la Belgique y avaient produit de fort beaux et nombreux échantillons. L'Exposition de 1878 au contraire nous a montré la France égale sinon supérieure aux autres pays dans cette intéressante industrie, dont nous allons décrire les procédés.

C'est toujours par les eaux alcalines que l'on traite le riz. Réduit ou non en farine, on le soumet à des lessivages analogues à ceux dont nous parlons précédemment pour le blé. Mais on a employé des agents alcalins très divers pour l'attaquer d'une façon convenable, soude ou potasse, chaux caustique ou chlorurée, bitartrate de potasse, etc. C'est la soude qui a prévalu.

Voici un procédé assez répandu. On fait macérer pendant 24 heures le riz non décortiqué dans une lessive faible de soude, contenant 287 gr. de soude par hectolitre. On lave ensuite à l'eau, on écrase le grain entre des rouleaux, ou on le moût entre des meules, et ensuite on le fait passer dans un tamis muni de brosses intérieures. Le son reste dans le tamis; l'eau féculente est reçue dans des cuves de dépôt. On sépare les eaux qui surnagent et qui contiennent des matières sucrées, on ajoute de nouvelle eau, tamise une seconde fois, procède au lavage des blancs et à la dessiccation.

Dans cette opération le gluten est dissout dans la lessive alcaline; dans la fabrique de J. Colman de Londres, on précipite le gluten de sa solution en saturant la soude par l'acide sulfurique. On le lave, le dessèche, le moût, et il sert à la nourriture du bétail, tandis que l'eau saline sert comme engrais excellent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Maiche s'est occupé de perfectionner cette fabrication, et sa belle exposition nous a montré que la réussite de son procédé est parfaite. Il a remplacé le travail lent des dépôts dans les cuves par l'emploi des centrifuges dont nous signalions l'usage si utile en féculerie; seulement il a fait subir une modification aux appareils. La surface externe du pannier, au lieu de présenter la forme cylindrique et d'être perméable, est bombée, ressemble à un demi-anneau creux, et est complétement étanche.

Voici comment M. Maiche conduit son travail. Le riz, réduit en farine fine, est mélangé à de l'eau alcaline contenant 1 % de soude, soit 25 de farine pour 75 d'eau alcaline. C'est ce mélange que l'on porte dans l'appareil centrifuge auquel on communique une vitesse de 1,000 tours par minute. Au bout de 10 minutes on arrête. Or pendant la rotation les particules les plus lourdes se sont portées dans la portion de l'appareil la plus éloignée de l'axe, puis au-dessus sont venues se masser d'autres moins lourdes, enfin le liquide est resté en dernière couche contenant en suspension les matières légères. On retrouve en effet accumulés dans la partie la plus bombée de la paroi tout ce qui est sable-terre et impuretés lourdes. Au-dessus de cette petite couche s'est déposé l'amidon de riz sous la forme d'un pain solide qui conserve sa forme lorsque l'on arrête, tandis que la cellulose et les matières azotées restent en suspens dans l'eau au milieu du tambour. Il ne reste plus qu'à déboucher une ouverture pratiquée dans le fond pour laisser échapper les liquides, enlever le pain d'amidon le gratter sur ses deux faces, le sécher dans des étuves chauffées à la vapeur, et l'on obtient ainsi un produit fort beau, *cristallisant* en longues aiguilles, et répondant à toutes les conditions industrielles et domestiques du meilleur amidon. La maison L. E. Maiche frères et C^ie^, et celles qui possèdent ce procédé, fabriquent à elles seules *douze millions* de kilos d'amidon de riz annuellement en Europe; c'est assez dire quelle importance présente cette industrie et quels service a rendus l'invention de M. Maiche.

Amidon de maïs. — Le maïs contient, indépendamment de l'amidon, du gluten et des autres substances propres aux graines féculentes, une quantité de matière grasse remarquable. Son analyse fournit en moyenne :

Amidon	65,9
Gomme	2,3
Gluten et substances azotées	10,0
Substances grasses	5,1
Cellulose	1,6
Matières minérales	1,6
Eau	13,5
Total	100,0

Pour extraire la fécule qu'il contient, on le moût, le passe au blutoir, puis on en fait une pâte avec de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique. Dans cet état la farine s'imprègne d'acide lentement et devient plus apte à se désagréger. On la laisse ainsi huit à dix heures après lesquelles on délaie cette pâte dans quatre à cinq fois son poids d'eau acidulée. L'opération n'est achevée qu'après toute une semaine pendant laquelle chaque jour on remue le mélange en tous sens. Au bout de ce temps la fécule s'est accumulée dans le fond du vase dans lequel on fait l'opération. On décante alors l'eau surnageant et la remplace par de l'eau pure. Ensuite on procède pour les gras, les blancs, les tamisages, etc., comme on le fait pour l'amidon en général.

Il y avait beaucoup d'amidon de maïs à l'Exposition. Nous y avons remarqué entre autres produits intéressants, ceux de M. H. Cavayé de Lavaur (Tarn) qui,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avant toute autre opération, extrait du maïs l'huile qu'il contient et ne livre aux opérations ultérieures qu'une matière délivrée de substance grasse aussi nuisible à la distillation qu'aux autres industries. Il en résulte que le maïs privé de 2 % d'huile devient parfaitement propre à la pannification et à la fabrication de la semoule, que, soumis à la saccharification, la fermentation et la distillation, il fournit un alcool de meilleur goût et plus abondant, les huiles n'entravant aucunement le travail, et enfin qu'au point de vue de l'amidonnier, il y a tout profit d'extraire d'abord un produit qui serait perdu dans les eaux, et qui par sa nature empêche une pénétration parfaite du liquide au sein de la substance amylacée. Il y a donc là une innovation digne de tout éloge.

Amidons divers. — On fait de l'amidon avec beaucoup d'autres matières, telles que les *fèvrolles* dont le traitement est facile, consistant en une immersion dans l'eau pour faire gonfler la fève et une trituration entre cylindres cannelés, dans un courant d'eau. L'eau féculente se dépose lentement; on la traite comme celle de pomme de terre.

Les *marrons d'Inde* sont d'abord réduits en farine, laquelle est délayée dans quatre ou cinq fois son poids d'eau, et abandonnée à la macération pendant deux ou trois jours. On a soin de brasser matin et soir. Puis on décante les eaux brunes qui surnagent le dépôt, tamise les eaux troubles et boueuses qui viennent au-dessous, puis les dépôts auxquels on a ajouté une quantité d'eau suffisante. Toutes ces eaux tamisées abandonnées à elles-mêmes laissent un dépôt féculant surmonté d'eau claire et visqueuse ; on soulève toutes ces impuretées, et l'on traite par l'eau de chaux plusieurs fois la fécule qui est ensuite lavée à grande eau jusqu'à ce que cette eau soit limpide. On passe alors au tamis n° 120 et l'on termine comme dans tous les autres cas.

A l'Exposition on trouvait encore dans les colonies portugaises (Ile Saint-Thomas, Angola, Cap-vert, etc.) de l'*amidon de Manioc* et dans celle de M. Des Hours Farel à Manguio, l'amidon provenant des racines de *Canna Root*. Ces produits prennent indifféremment le nom d'amidon ou de fécule, quoique nous les appellions de préférence par ce dernier nom. Ces préparations sont à peu près les mêmes que celles connues sous le nom d'*Arrow-Root* provenant du *Maranta arundinacea* dont les tubercules séparés de la pellicule résineuse qui les entoure sont traités à peu près comme la pomme de terre, avec un rendement de 26 %; de *Sagou* qui est la mœlle pulvérisée du palmier sagou ou *cycas circinalis*, enfin de *Tapioca* que l'on extrait de la racine du *Jatropa manihot* (manioc ou cassava). Le traitement de cette racine est assez particulier. Elle est râpée et introduite dans des sacs, puis soumise à une forte pression. Il en sort un suc qui est très-vénéneux. Après cette expression on a un pain appelé pain de cassave, principale nourriture des noirs esclaves, qui est lavé, râpé de nouveau, séché et granulé.

La granulation de toutes les substances amylacées se fait par l'emploi d'un artifice qui consiste à chauffer la fécule légèrement humide sur une plaque de fer. Il se fait un peu d'empoi qui agglomère les grains de fécule. Il ne reste plus alors qu'à concasser le tout pour en faire des granulations de la forme voulue. On fait ainsi des tapiocas factices avec des fécules de pommes de terre qui ressemblent beaucoup au véritable tapioca et au sagou.

Gluten. — En raison de sa grande teneur en azote, le gluten est la substance nourrissante par excellence. Aussi le mélange-t-on à la farine en grande proportion pour former du pain à l'usage de certains malades qui ne doivent pas consommer de farineux. C'est ainsi que nous avons vu à l'Exposition, dans les substances alimentaires, figurer nombre de préparations au gluten dans ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

genre ; telles étaient les expositions de MM. Foucart de Vichy, de Nœl Martin siégeant à Saint-Denis, Laporte, Ossian Henry, etc., qui tous présentaient du pain de gluten. On y voyait aussi le gluten en plaques d'aspect corné, transparentes, grisâtres ou jaunâtres.

Le gluten à cause de sa nature *glutinante*, d'où dérive son nom, se prête parfaitement, mélangé à la fécule ou à la farine même, à prendre des formes variées ; c'est ainsi que l'on utilise cette propriété pour la fabrication des pâtes alimentaires, vermicelles, pâtes d'Italie, etc. Ces pâtes étant faites avec du gluten sec se gonflent considérablement dans l'eau et prennent un grand volume. En effet le gluten, tel qu'il sort de l'amidonnière perd à la dessiccation 60 % d'eau qu'il peut reprendre par l'ébullition dans ce liquide.

Pour préparer le gluten sec on le réduit autant que possible en plaques minces, et on le porte dans une étuve chauffée à 45 ou 48°, et l'on pousse jusqu'à 60° pour terminer la dessication. Si on le désire en poudre, on le concasse lorsqu'il est devenu friable par l'étuvage et on termine la dessiccation quand il est dans l'état de pulvérisation voulu.

Le gluten se conserve difficilement à l'état humide ; au bout de peu de temps il noircit et entre en fermentation ; dans l'eau on ne le conserve que de deux à six ou huit jours suivant les saisons et les soins qu'on apporte à changer l'eau qui le baigne. Cependant il se conserve plus longtemps dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique. Lorsqu'il est mélangé avec des sons ou autres impuretés en le malaxant dans l'eau acide on parvient à le séparer de ces impuretés ; il faut ensuite le laver à grande eau pour passer à sa dessication.

Dextrines. — On connaît dans le commerce plusieurs variétés de dextrines ayant des noms différents suivant le mode de préparation ou bien l'apparence : tels sont la gomméline, le léïocomme, l'amidine, etc. A l'Exposition, tous ces produits étaient représentés sous des formes variées avec des colorations différentes, et presque dans tous les pays. La dextrine en effet a des applications très-diverses dues à ses qualités analogues à celles de la gomme arabique, exaltées même, à son emploi facile par son degré de solubilité et à son prix modéré. C'est ainsi qu'elle sert dans l'apprêt des étoffes, l'encollage des papiers la fabrication des colles à froid, de l'encre, du cirage, des papiers peints, des appareils chirurgicaux, etc., etc.

La *dextrine* se fabrique au moyen de la fécule à laquelle on fait subir une modification chimique que nous avons déjà décrite dans notre article *Sucrerie*. Le procédé le plus répandu consiste à délayer la fécule dans 30 % d'eau acidulée par l'acide nitrique et contenant 2 kil. d'acide à 36° par 1.000 kil. de fécule. La pâte doit être bien faite et sans grumeaux. On la porte alors sur les plâtres, on finit sa dissiccation à l'étuve, puis on la pulvérise, la passe à la bluterie et l'étend sur des plaques de tôle à rebord, sur une épaisseur de 3 ou 4 centimètres. On met alors ces tôles dans un four à circulation d'air chaud, et sous lequel on n'allume le feu que quand il est chargé. Ce four (fig. 10), se compose de plusieurs soles superposées, fermées extérieurement par des tampons permettant l'introduction des plaques de tôle. A est le calorifère, B D la première sole où la température est la plus élevée, C la dernière sole où l'on commence le chauffage à température plus basse.

Lorsqu'on ne pousse la température de l'air chaud que jusqu'à 100°, l'opération dure quatre heures et la dextrine est blanche ; à 110 ou 120° il faut $2^h,1/2$. à 130 il ne faut qu'une demie heure, mais la dextrine sort jaunâtre du four.

La *gomméline* est de la dextrine préparée avec de l'acide chlorhydrique, soit pour 1.000 kil. de fécule 200 litres d'eau et 2 kil. d'acide chlorhydrique. Elle est très-blanche et très-estimée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'*amidine* est de la dextrine obtenue au moyen de l'amidon traité par l'acide sulfurique, soit pour 100 kil. d'amidon 3 kil. d'acide sulfurique délayés dans 100 litres d'eau. L'opération se fait à 60 ou 70° au plus, température réglée par un feu doux allumé sous une bassine. Lorsqu'à l'inspection de la teinture

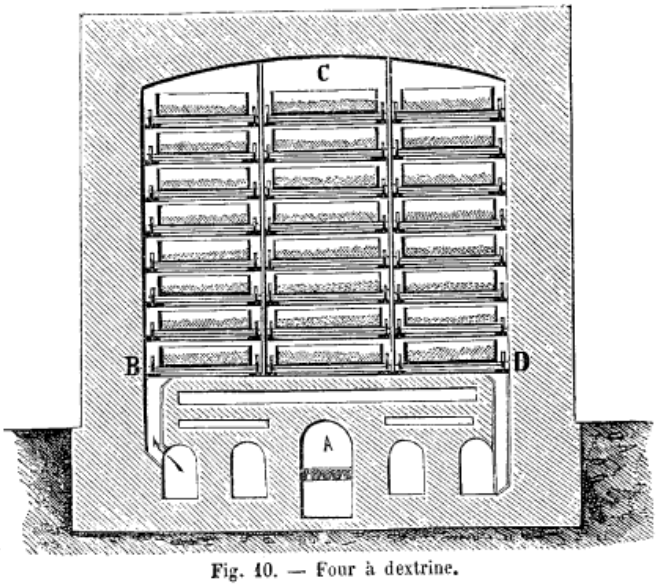


Fig. 10. — Four à dextrine.

d'iode on s'aperçoit qu'il n'y a plus d'amidon dans la liqueur, alors on y verse peu à peu du blanc d'Espagne pulvérisé jusqu'à saturation parfaite de l'acide. On laisse déposer le plâtre, décante 12 heures après, et concentre à 25° de l'aréomètre. On le clarifie au blanc d'œuf, le filtre, et finit de le concentrer à 35 degrés.

MM. Leconte Dupond fils, de Paris, exposaient de l'amidine de maïs.

Gomme artificielle. — On peut aussi transformer l'amidon en dextrine au moyen de la diastace. A cet effet si l'on veut agir sur 400 kil. de fécule, on humecte par immersion 15 kil. de farine d'orge germée, et on introduit le tout dans 200 litres d'eau portés à 60°, en même temps que les 400 kil. de fécule délayés dans deux fois au moins leur poids d'eau. La charge de la fécule se fait en 5 ou 6 fois et l'on a soin de maintenir à 60° la température du mélange. A partir de ce moment on surveille l'opération au moyen de la teinture d'iode. Aussitôt que la fécule a tout à fait disparu, on jette le liquide sur des filtres en laine. Il serait dangereux d'attendre plus longtemps, sous peine de voir une partie du liquide mucilagineux passer à l'état de glucose. Le liquide filtré est recueilli dans une bassine, porté à l'ébullition rapidement au fur et à mesure de la filtration jusqu'à 34° chaud, soit 40° froid environ. On peut le conserver ainsi à l'état impondérable ou bien dessécher davantage et alors la masse prend l'aspect de la gomme arabique et se nomme gomme artificielle.

Leïocomme. — Enfin il est encore un moyen de transformer la fécule en dextrine, c'est par torréfaction sèche. On emploie ponr cette opération différents dispositifs, le meilleur est un cylindre en fonte horizontal dans l'axe duquel se meut un agitateur et qui est plongé dans un bain d'huile maintenu pendant 3 heures à 200°. Le produit est coloré, assez soluble dans l'eau et porte e nom de leïocomme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pyrodextrine. — On emploie dans les ménages de petites boules noires destinées à colorer les bouillons et les sauces. Elles sont obtenues par une fusion sèche de la dextrine sur des plaques de tôle ; la matière fondue est arrachée sous forme de lanières que l'on redissout dans l'eau. La solution filtrée est évaporée à siccité, l'extrait est séché complétement dans les fours à dextrine et torréfié à 230° ; cette matière qui est noire, spongieuse et légère, parfaitement soluble est ensuite mise en boule, et constitue la pyrodextrine.

(Voir pour les propriétés chimiques de la dextrine, l'article Distillerie de cet ouvrage.)

III. — FABRICATION DES GLUCOSES.

Sous l'influence prolongée des acides ou de la diastase, la matière amylacée se transforme en glucose. La fabrication de cette matière sucrée représente une industrie qui s'étend chaque jour à cause des nombreux emplois que l'on en fait dans les arts pour remplacer le sucre de canne. En effet, toute matière sucrée qui doit fermenter se transforme d'abord en glucose. Dès lors l'emploi direct de la glucose, que l'on obtient à bien meilleur compte que le sucre, est indiqué par lui-même pour la fabrication des liquides vineux. La douceur de son goût la fait employer dans les sirops et confitures qui ne sont pas de premier choix. Mais pour tous ces différents cas on prépare la glucose sous des formes différentes et avec diverses matières premières. C'est ainsi qu'à l'Exposition nous voyions le maïs concourir avec la fécule pour donner des pains et sirops de glucose, et l'Autriche lutter avec la France et la Belgique pour fournir des sirops de froment de la plus belle eau.

La fabrication de la glucose s'est perfectionnée dans son outillage parallèlement avec la fabrication du sucre à laquelle elle a emprunté quelques machines et procédés. En effet, tandis que les préparations de fécule et d'amidon peuvent se faire sans l'emploi de la chaleur pour ainsi dire, par conséquent sont essentiellement corollaires de la ferme' celle de la glucose au contraire demande des engins de chauffage puissants, et dès lors ne doit s'effectuer que dans des ateliers bien montés, pour réaliser les économies de combustible les plus considérables possible.

Voici en effet les principes généraux de cette fabrication intéressante. Elle se compose de cinq séries d'opérations distinctes :

La saccharification, la concentration, la clarification suivie de la filtration, la cuite, la transformation en produits marchands, impondérables, massés ou autres.

Saccharification. — Le procédé le plus ancien et le plus fréquemment employé pour la saccharification de la fécule est celui qui consiste à traiter la fécule par les acides. On emploie l'acide sulfurique de préférence, parce qu'il est facile ensuite de s'en débarrasser en le combinant à la chaux pour faire du sulfate de chaux qui est peu soluble dans l'eau, et dès lors se précipite au fond des vases. Voici comment se conduit l'opération pour 100 kil. de fécule.

Dans une cuve en bois de 20 hectolitres environ, on introduit 6 kil. d'acide sulfurique à 66° délayé dans trois ou quatre fois son poids d'eau froide. Le fond de la cuve est parcouru par un tuyau en couronne percé de trous et par lequel arrive la vapeur de chauffage. On verse dans la cuve assez d'eau pour que ce tuyau soit couvert et on ouvre la vapeur qui barbotte et chauffe l'eau acide. La fécule est délayée d'autre part dans une fois et demie son poids d'eau chaude à 50°, et versée en cet état dans la cuve en proportion telle, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ébullition ne soit jamais arrêtée. Lorsque la cuve est chargée, on la recouvre d'un couvercle percé d'un trou que surmonte un tuyau pour laisser échapper au loin les vapeurs odorantes. Au bout de 20 ou 30 minutes, la masse est transformée en dextrine; après 2 ou 3 heures la plus grande partie de la fécule est saccharifiée; mais il reste encore de la dextrine. C'est dans cet état que la réclame les brasseurs. Il faut 5 ou 6 heures et même plus pour obtenir un sirop de glucose parfait.

Quand on est arrivé au degré de saccharification désiré, on coule le liquide sucré dans un autre vase muni d'un agitateur, et l'on y verse un lait formé avec 20 à 25 kil. de blanc d'Espagne pulvérisé, délayé dans une quantité d'eau suffisante. Il en résulte une grande effervescence provenant du dégagement tumultueux de l'acide carbonique; aussi ne verse-t-on la craie que par petite portion jusqu'à saturation complète en tournant l'agitateur. Lorsqu'avec la teinture de tournesol on s'est assuré de la parfaite saturation de l'acide, on laisse au mélange un repos de 12 heures. Le sulfate de chaux se dépose; on décante dans une bassine où l'on entretient une ébullition prolongée de manière à monter son degré à 22 ou 24 degrés bouillant. Pendant cette ébullition une grande quantité de sulfate s'est déposée sur les parois de la bassine. On passe alors à la clarification.

Quant au dépôt resté dans la cuve, on le délaie dans l'eau, on le filtre, le presse, et le liquide sucré obtenu est soumis aux mêmes opérations que l'autre.

Au lieu d'opérer la saccharification à l'air libre, on peut l'exécuter en vase clos et sous pression, ce qui procure une économie de temps, de combustible et de main-d'œuvre. On peut employer à cet effet l'appareil de MM. Colami et Kruger (fig. 11), exposé par la maison Savalle dans le même groupe que ses grands appareils. C'est un cylindre en métal, fer ou cuivre rouge vertical de $1^{mc},1/2$ environ, solidement construit, muni de deux trous d'homme et de tous ses accessoires. Voici la description de la figure 11.

A cylindre contenant un double-fond perforé; B trou d'homme de chargement; C trou d'homme pour introduire le double-fond; D éprouvettes servant à prendre la preuve pendant l'opération; E manomètre indiquant la pression intérieure de l'appareil; F horloge pour observer la durée de l'opération; G cuve en bois munie d'une cheminée servant à vider le saccharificateur lorsque la saccharification est terminée; 1 robinet d'arrivée de l'eau acidulée; 2 robinet d'arrivée de vapeur pour le chauffage; 3 robinet pour purger l'air contenu dans le cylindre; 4 robinet de vidange communiquant à la cuve supérieure.

Cet appareil est destiné spécialement à la saccharification des grains entiers pour la fabrication des liquides sucrés employés en distillerie, et le double-fond qu'il contient évite la chute des matières solides à l'entrée des tuyaux de vapeur. MM. Coiani et Kruger ont remarqué qu'en agissant ainsi en vase clos, pour chaque espèce de substance amylacée l'opération exige des quantités d'eau et d'acide, une pression et une durée différentes. Ils ont déterminé *le nombre de calories nécessaires à la saccharification de chaque substance en opérant à une pression de vapeur donnée et dans un laps de temps connu d'avance.* Ils sont donc arrivés à fixer exactement toutes les conditions normales de saccharification, conditions desquelles on ne devra pas sortir sous peine de caraméliser ou de ne pas saccharifier les substances enfermées dans l'appareil. Ce n'est donc plus, ces éléments connus, qu'une question d'exactitude de la part de l'ouvrier, à observer l'horloge et le manomètre. La vidange se fait facilement en ouvrant le robinet n° 4, car sous l'influence de la pression intérieure le saccharificateur fonctionne comme un monte-jus et se vide complétement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin une troisième méthode de saccharification est celle qui consiste dans l'emploi du malt, comme nous l'avons indiqué sommairement en distillerie. La saccharification de la fécule et de l'amidon par la diastase a de très-grands avantages. D'abord elle ne coûte pas plus cher que par l'emploi des acides; ensuite les glucoses obtenus sont beaucoup plus purs au point de vue des matières salines, ne contenant pas de sulfate de chaux qu'il est toujours impossible d'enlever complétement; enfin ces produits sont d'un goût plus fin, d'une apparence plus agréable et les font préférer par la confiserie et les distillateurs. Aussi le glucose sirupeux obtenu de la sorte a-t-il reçu dans le commerce le nom de *sirop de Froment* pour le distinguer des produits moins purs obtenus par les autres procédés.

Les quantités d'orge germée que l'on emploie pour saccharifier la fécule sont variables avec le mode opératoire. Dubrunfaut conseille d'ajouter 20 % de malt à l'amidon réduit en empois préalable dans 6 à 700 % d'eau. Pour arriver à ce résultat on délaie 100 kil. de fécule dans deux fois son poids d'eau froide, et on y ajoute successivement 6 à 700 litres d'eau bouillante. L'empois d'abord opaque devient transparent, et l'on y verse alors 20 kil. d'orge maltée trempée d'avance. Au bout de dix minutes, l'empois est complétement fluidifié.

On peu faire l'opéra-

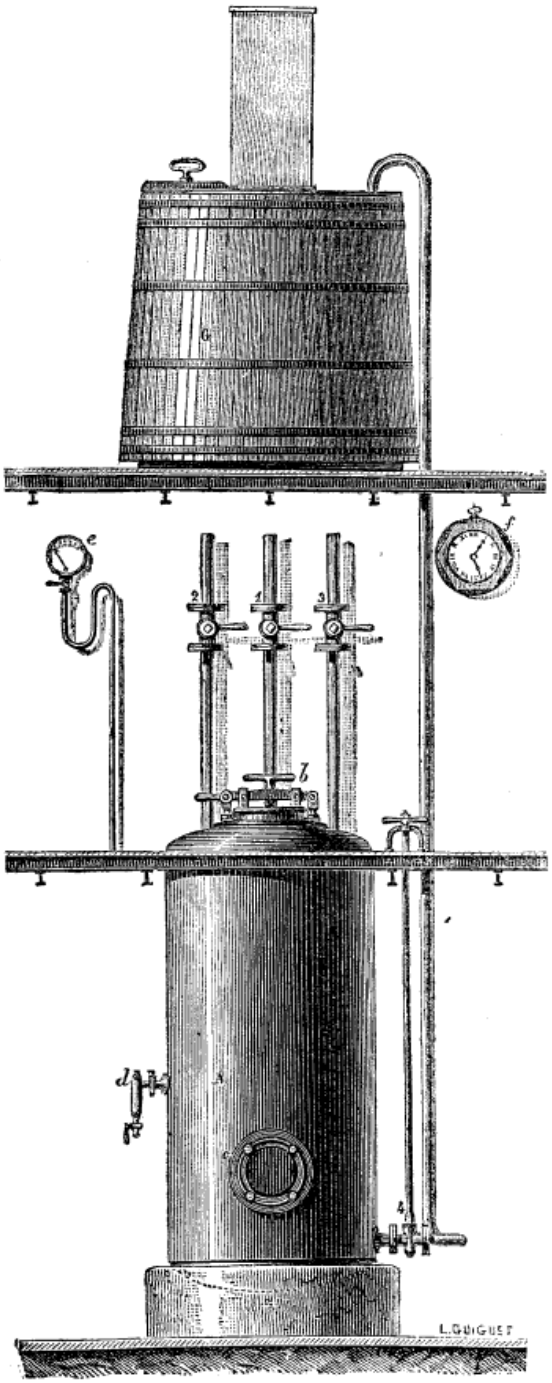


Fig. 41. — Saccharificateur Colani et Kruger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion en versant la fécule, délayée dans deux fois son poids d'eau froide, dans l'eau portée à l'ébullition préalable. L'empois se forme peut-être plus facilement. Pour que le malt agisse avec toute l'efficacité possible, il faut maintenir la masse 60 ou 70 degrés.

Enfin on opère parfois autrement. L'orge germée détrempée un quart d'heure ou une demi-heure d'avance dans l'eau froide, soit 4 à 5 kil. par 100 kil. de fécule à traiter, est versée dans 50 litres d'eau chaude, et le tout est maintenu à 65°. Dans ce liquide, on fait arriver lentement les 100 kil. de fécule délayés dans 200 litres d'eau. L'empois a à peine le temps de se former qu'il est de suite liquéfié. Cependant lorsque l'introduction est complète, la température étant maintenue à 65 ou 70° on laisse pendant quatre ou cinq heures le malt réagir, et cela quel que soit le procédé employé. La saccharification se fait ordinairement dans des cuviers, parfois dans des appareils munis d'agitateurs pour opérer les mélanges. On adoptera pour cela le dispositif le plus commode pour l'usine dans laquelle le travail sera appliqué. Le seul inconvénient que présente l'emploi du malt, c'est la lenteur avec laquelle le liquide se clarifie, car le malt met un temps infini à tomber au fond de la cuve; ce temps est d'ailleurs d'autant plus long que l'on a agi sur des fécules plus impures. Une fécule traitée par l'acide chlorhydrique, lavée à la soude caustique, puis à grande eau laissera déposer le malt après saccharification bien plus vite qu'une fécule verte mal épurée. On a donc presque toujours avantage à faire subir ce traitement préalable à la fécule, d'autant plus que le glucose obtenu avec ces produits purifiés est beaucoup plus limpide et plus beau que celui qui provient d'un travail moins parfait.

Quoiqu'il en soit, on laisse reposer cinq ou six heures le liquide sucré pour laisser déposer le malt, on décante la partie claire, et l'on filtre le dépôt dans des espèces de chausses ou filtres-Taylor formés d'un linge fin et mouillé, et on les porte à la concentration. Nous ne savons pas si l'on a employé dans ce cas le filtre-presse qui fournirait beaucoup de travail en très-peu de temps. Peut-être avec quelques modifications en rendrait-on l'usage facile, aussi bien pour les boues sulfatées que pour celles qui proviennent du malt.

Concentration. — Dans les usines bien montées les vapeurs qui s'échappent de la cuve à saccharification sont recueillies dans des tuyaux horizontaux où elles se condensent comme dans les appareils de sucrerie appelés appareils Desgrand; sur la partie extérieure de ces tuyaux et pour les refroidir, on fait tomber en nappe le liquide clair glucosique provenant d'une saccharification précédente. De la sorte une partie de la concentration des jus ne coûte rien. Il est évident que dans ce cas on aurait également tout avantage, dans une grande exploitation à employer les appareils à effet multiple qui économiseraient une grande quantité de combustible.

Clarification et filtration. — Lorsque le liquide a été amené à 22 ou 24 degrés, soit dans une bassine, soit autrement, on procède à sa clarification en le faisant bouillir avec des blancs d'œufs ou du sang, exactement comme en raffinerie pour le sucre, puis on le filtre sur du noir animal en grains, dans des cylindres verticaux maintenus à une température assez élevée, à la faveur de laquelle la filtration est plus régulière. Cependant lorsqu'on veut obtenir des produits parfaitement incolores, il est préférable d'opérer presque à froid.

Cuite. — Le dernier degré de concentration, qu'on appelle la cuite, est variable suivant le but que l'on se propose d'atteindre. Quoiqu'il en soit cette opération se fait soit à feu nu, si l'on ne tient pas à la qualité, soit dans des chaudières à vapeur à double fond ou à serpentins analogues à celles de Pec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

queur, soit enfin, pour obtenir des produits plus parfaits, dans le vide qui permet de conserver au sirop toute sa limpidité et son absence de coloration.

Transformation en produits marchands. — On rencontre le glucose sous trois formes : le sirop de fécule ou sirop de froment, le sucre massé, et le sucre granulé.

Lorsqu'on pousse la concentration du sirop à 38 ou 39 degrés, on obtient une matière tellement visqueuse que les aréomètres ne peuvent plus en marquer le degré. C'est ce sirop que l'on nomme pour cela *impondérable.*

Pour obtenir le *sucre massé* ou *glucose solidifié* on ne pousse la concentration que jusqu'à 32 ou 33 degrés, et on l'abandonne à lui-même pendant deux ou trois jours pour qu'il se clarifie une dernière fois. Puis on tire à clair, et l'on concentre dans une bassine jusqu'à ce qu'il marque bouillant 39 à 40°, et on le verse dans cet état dans une cuve où on lui fait subir toutes les six heures un brassage qui favorise sa solidification. On ne le verse dans les tonneaux dans lesquels il doit être expédié que lorsqu'il est aux trois quarts solidifié, et on ne le livre que lorsque la solidification est complète.

Le *sucre granulé* s'obtient en ne concentrant qu'à 31° au plus après une filtration du sirop sur le noir. Ce sirop à 31° est abandonné pendant deux jours à lui-même afin de le laisser se dépouiller de ses derniers dépôts. Il est alors décanté dans des tonneaux verticaux dont le fond est perforé d'une grande quantité de petits trous fermés avec des fossets. Le fond du haut a été enlevé. Ces tonneaux sont côte à côte, élevés sur des chantiers au-dessus du sol. La cristallisation est longue à se déclarer, en général c'est au bout de huit ou dix jours. Mais à partir de ce moment elle marche assez rapidement. Lorsqu'elle a envahi environ les trois quarts de la masse, on enlève les fossets, le sirop s'égoutte dans une gouttière en plomb, assez lentement d'ailleurs. On est même parfois obligé d'avoir recours à un clairçage rapide à l'eau pour chasser complétement le sirop.

Le glucose qui reste dans les tonneaux est à l'état de petites masses mamelonées opaques. On le vend à cet état, ou bien on le soumet dans des sacs à une forte pression hydraulique, et les tourteaux parfaitement blancs sont concassés suivant la demande.

Les sirops d'égoût sont généralement mélangés au sirop vierge parce que concentré seul celui-ci ne donne qu'une seconde cristallisation insignifiante.

A l'Exposition nous avons rencontré surtout les sirops de froment impondérables, et les sucres massés de fécule et de maïs.

100 kil. de fécule saccharifiés par l'acide sulfurique donnent industriellement 125 kil. de sirop impondérable et 100 kil. de sucre massé. L'amidon fournit 145 ou 150 kil. d'impondérable.

Essai des sirops de glucose. — Il est des cas où il est préférable de laisser un peu de dextrine dans le glucose, d'autres où il est indispensable qu'il n'en reste pas. Le procédé le plus exact pour doser les quantités respectives de glucose et de dextrine est de dissoudre un certain poids de glucose sous un certain volume, et de doser le glucose par la liqueur de Fehling, la dextrine ne la réduisant pas. Ensuite on saccharifie complétement par l'ébullition avec un acide un même poids du glucose, et on fait un nouveau dosage par la liqueur de Fehling. Le premier dosage donne le glucose préexistant, le second le glucose total; en faisant la différence entre les deux, on obtient la dextrine.

Si l'on veut simplement constater s'il existe ou non de la dextrine dans le glucose, on dissout dans une petite quantité d'eau le glucose en question, ou bien on prend, dans la cuve que l'on surveille, un peu du liquide, on filtre, et on y ajoute trois fois son volume d'alcool à 90°. Si après agitation le mélange

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reste limpide il n'y a pas dextrine. S'il se forme une *louche*, c'est qu'il existe de la dextrine dans la matière que l'on observe.

Pour terminer, nous donnons un compte de fabrication du glucose par l'acide sulfurique.

3,000 kilos de fécule à 22 fr.	660	
60 kilos d'acide sulfurique à 15 fr.	9	
10 hect. d'eau.		
80 kilos de craie	2	
300 kilos de noir animal à 10 fr.	30	
35 hect. de houille à 1f,10	38.50	
7 ouvriers à 2 fr. 50	17.50	
Loyer et direction.	16	
Capital, fonds de roulement	5	
Intérêts et réparations	10	
Eclairage et menus frais	5	
Transports.	10	
Escomptes et imprévus.	30	
Total	833	
4,500 kil. de sirop à 32° B. à 22 fr. les 100 kil.		990
Bénéfice pour la fabrication du sirop		157
3,000 kilos de massé solide à 35 fr.	1,050	
A déduire 4 hect. de houille pour concentration.	4,40	1,045.60
Bénéfice pour la fabrication du massé		212.60

Remarques sur les produits exposés.—Dans la description précédente des industries qui nous occupent, nous nous sommes arrêtés toutes les fois que nous avons rencontré une innovation heureuse faisant partie de l'Exposition universelle de 1878, pour en donner l'analyse aussi exacte que possible d'après les notes qu'il nous a été permis de recueillir. Car dans toutes ces industries où le *tour de main* constitue presque seul la cause des beautés obtenues dans les produits, le secret professionnel est rigoureusement observé. Aussi en sommes-nous réduits la plupart du temps à constater les effets sans en connaître les causes. Il ne nous reste donc plus, pour terminer notre tâche, qu'à donner une énumération succincte des produits exposés les plus frappants.

Dans l'Exposition belge on rencontrait plusieurs vitrines contenant les produits de MM. Hennmann et Cie d'Anvers, ainsi que MM. Haussen et fils, ces derniers contenant une collection d'amidons azurés et bleutés, et tourteaux de riz livrables à l'usine à 20 fr. les 1,000 kil.

En Moravie on avait réuni ensemble tous les produits du même genre et l'on voyait côte à côte l'amidon, la fécule, le sirop de glucose, le sucre de raisin (glucose) ainsi que du sucre de betterave, le tout formant un groupe complet intéressant.

En Autriche, on remarquait des produits très-soignés et très-beaux, et disposés avec un goût parfait. Nous ne citerons pas les noms des exposants, ils rivalisaient tous de perfection dans leurs expositions de fécule et d'amidon, de dextrine de toute nuance, de leïocomme, d'amidon grillé, etc., à côté desquels on voyait des farines de toute beauté et la levure viennoise dont la réputation est européenne.

L'exposition française était également remarquable par la beauté de ses produits, mais surtout par leurs diversités, faisant foi des recherches nombreuses de nos fabricants pour arriver à des résultats industriels nouveaux. C'est ainsi que, en commençant par l'exposition du quai d'Orsay, on remarquait les produits intéressants de MM. Leconte Dupond fils de Paris, qui présentaient des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sirops massés de maïs en forme de pain de sucre et de cube, des farines, des sirops cristal de même origine, des résidus propres à l'alimentation des bestiaux t il y avait aussi un savon au gluten de maïs, enfin des amidons de maïs for; beaux, azurés et non azurés, d'autres granulés en marrons, enfin de l'amidon de riz.

MM. Louis frères et Kremer de Tomblaine (Nancy), avaient, indépendamment de leurs produits, exposé les plans de leur usine et de leurs appareils.

La maison Fouquier, de Paris, avait des produits très-variés : leiocomme, amidon de maïs, amidon grillé peu coloré, fleur d'amidon, gomme artificielle, dextrine, gommeline, fécule, etc.

La maison Gourdiat, de Tarare, montrait également une fabrication très-diverse, amidon de froment, amidon grillé, coloré pour parfumerie, fécule grillée, dextrine blanche et blonde, gommeline. Près des amidons se trouvaient les échantillons de blé d'Auvergne et d'Espagne d'où ils provenaient.

MM. Maiche et Arnouillan dont nous avons décrit les méthodes exposaient de l'amidon de riz, du gluten, et le riz d'où ils avaient été extraits.

MM. Chausson et Odend'hal de Paris, MM. Toussat, Durand, Darrieux et Cie de Bordeaux, Genet de Nancy, Pézier de Valenciennes, exposaient également de l'amidon de riz.

La fécule de pomme de terre était représentée par les échantillons de nombreuses fabriques, telles que celles de Choisy-Leroy, de MM. Bloch, Chapelle Batisse, Ray et Nigay frères, Girard Albert, de Taupenot fils (Châlons-sur-Saône), Jean Claude de Lunéville, Antheaume et fils, Foucher de Labriche, Dufour et Tigarol, etc. MM. Leroux et Louvet de Rouen avaient en outre des amidons de la gommeline, de la gomme artificielle, et l'usine de Rueil (Seine-et-Oise) des glucoses, sirop cristal, sirop massé de fécule et de maïs.

MM. Schupp d'Épinal, Noël, Gallet Gibon, et d'autres encore n'exposaient que des glucoses.

Cette longue énumération prouve encore une fois combien ces différents produits se sont répandus dans l'industrie, combien d'intelligences et de bras elles occupent aujourd'hui dans nos contrées; on voit aussi quelle variété de substances on extrait des matières amylacées si répandues dans la nature, et quelle vulgarisation ces fabrications commencent à prendre dans le monde agricole et industriel. C'est qu'en effet toutes les industries qui se rattachent aux produits directs des champs prennent un essor d'autant plus grand que l'agriculture s'étend davantage, et que la concurrence abaisse le prix des denrées immédiates. Transformer un produit dont le prix de revient n'est plus rémunérateur en un autre produit dont l'écoulement commercial est plus lucratif et plus facile, telle sera la résolution des problèmes économiques qu'impose la pléthore des productions de la terre, dont l'abondance devient plus grande de jour en jour.

P. Horsin Déon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES COMPLÉMENTAIRES

FRANCE

NOTE I.

Poissons, crustacés, mollusques.

(*Classe 84*).

1° *Pêche maritime.* — La pêche maritime était exercée en 1867 par 75,284 hommes, montant 16,668 bateaux, qui capturaient pour 60,458,931 francs de poissons, de coquillages et de crustacés.

En 1876, la même industrie a occupé 80,488 marins et 21,263 bateaux. 45,777 riverains (hommes, femmes et enfants) ont, en outre, pratiqué la pêche à pied sur les grèves.

La vente de l'ensemble des produits réalisés s'est élevée à la somme de 88,990,591 francs, valeur du poisson à la sortie de l'eau, avant d'avoir subi ni transport ni préparation aucune.

2° *Ostréiculture.*— L'ostréiculture a pris naissance en France en 1853. Après des tâtonnements inévitables, dus à sa nouveauté même, cette industrie est devenu une branche importante de la richesse nationale. Les procédés d'élevage, qui étaient à peine sortis du domaine de la théorie il y a dix ans, ont largement pénétré dans celui de la pratique. Leur emploi permet aujourd'hui la récolte de grandes quantités d'huitres, qui viennent se fixer, à l'état de *naissains*, sur les points d'attache artificiels qui leur sont offerts sous le nom de *collecteurs*.

Soumis à l'opération du détroquage, c'est-à-dire enlevés des collecteurs lorsqu'ils présentent la dimension de 1 ou 2 centimètres de diamètre, les jeunes coquillages sont déposés dans des parcs, dits d'élevage, ou *claires*, et livrés à la consommation dès qu'ils ont la taille réglementaire, soit 5 centimètres au minimum. Ce résultat est généralement obtenu dans une période de deux à trois ans.

Les améliorations introduites dans les procédés de récolte et d'élevage, tels qu'ils étaient usités en 1867, sont dues à l'initiative et à l'intelligence des parqueurs, qui ont utilisé de cette manière beaucoup de terrains marécageux et improductifs.

Le bassin d'Arcachon et les rivières maritimes du quartier d'Auray sont les parties du littoral sur lesquelles la récolte artificielle du naissain se pratique dans les plus vastes proportions. 202,392,225 huîtres marchandes, valant 4,456,228 francs et provenant du bassin d'Arcachon, ont été livrées à la consommation pendant la campagne de 1876-1877 (1er septembre au 30 avril).

Le quartier d'Auray a recueilli pendant la même période 101,735,900 naissains, valant 500,000 francs.

L'élevage et la culture dans les parcs se pratiquent principalement à Cour-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seulles, la Hougue, Cancale, Vannes, les Sables-d'Olonne, l'île d'Oléron, la Tremblade et Marennes.

Les huîtres qui en proviennent se consomment aussi bien en France qu'à l'étranger.

L'importance du commerce des huîtres résulte du tableau suivant ;

CAMPAGNES de pêche (1er septembre au 30 avril.)	QUANTITÉS d'huîtres introduites dans les parcs.	VALEUR au moment de la mise en parcs.	QUANTITÉS d'huîtres sorties des parcs.	VALEUR à la sortie des parcs.	PRIX DU MILIER D'HUITRES à l'entrée dans les parcs	PRIX DU MILIER D'HUITRES à la sortie des parcs sur place
		fr.		fr.	fr. c.	fr. c.
1870-1871...	44,625,723	1,935,497	33,958,193	2,525,601	43 37	74 40
1871-1872...	66,978,516	3,552,107	66,538,103	7,078,154	53 03	106 38
1872-1873...	93,440,703	5,308,855	77,351,876	7,768,241	56 81	100 43
1873-1874...	96,006,271	4,375,535	104,731,350	7,727,000	45 57	73 78
1874-1875...	265,380,939	7,270,812	227,640,212	11,247,416	27 39	49 40
1875-1876...	236,660,222	7,608,821	335,774,070	13,226,296	32 15	39 39

3° *Élevage des moules et des poissons de mer.* — La culture des moules à l'aide des bouchots se développe sensiblement, surtout dans les quartiers maritimes de la Rochelle et de Rochefort. Il en est de même de l'élevage du poisson dans des réservoirs alimentés d'eau de mer, créés à cet effet sur les propriétés riveraines. Le poisson, principalement le mulet et l'anguille, y est introduit à l'état de fretin ; il en est enlevé lorsqu'il a acquis les dimensions marchandes.

Au 31 décembre 1876, il existait 31,608 établissements de pêche (parcs, claires, viviers, etc.) occupant 10,398 hectares, détenus par 38,443 personnes.

Le nombre des individus employés à leur exploitation s'élève à au moins 200,000.

4° *Pêche fluviable.* — Aux termes de la loi du 15 avril 1829, le droit de pêche est exercé en France, au profit de l'État, sur une longueur d'environ 11,500 kilomètres, dans tous les fleuves, rivières et canaux navigables ou flottables, dont l'entretien est à sa charge. Dans tous les autres cours d'eau, ce sont les propriétaires riverains qui jouissent de la pêche.

Depuis 1862, l'administration de la pêche fluviale est placée dans les attributions du service des ponts et chaussées.

La loi du 31 mai 1865, en vue de favoriser la reproduction du poisson, autorise l'Administration à interdire la pêche d'une façon absolue, pendant un certain temps, dans des parties déterminées des cours d'eau. Elle prescrit en outre l'établissement d'*échelles* destinées à assurer le libre passage au poisson dans les endroits où sa circulation est interceptée par des barrages ou par des barrages ou par des chutes naturelles.

Ces dispositions légales, qui n'avaient pas eu le temps de recevoir leur complète application lors de l'Exposition de 1867, ont été exécutées depuis.

Du 1er janvier 1869 au 1er février 1874, la pêche a été complétement interdite sur 1,712,859 mètres de cours d'eau, répartis entre 68 départements.

Pendant une nouvelle période de cinq ans, la pêche a été interdite sur 791,416 mètres de fleuves et rivières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le prix d'exécution des échelles, les études spéciales qu'elles nécessitent, ainsi que l'obligation de ménager à la fois les intérêts de la navigation intérieure, de l'agriculture et de l'industrie, n'ont pas encore permis de les établir partout où il serait nécessaire. Quelques insuccès, lors de l'établissement des premières échelles, ont commandé d'ailleurs de n'agir qu'avec circonspection. Cependant elles se propagent de plus en plus, en remontant les bassins fluviaux, et déjà, dans plusieurs rivières importantes, les saumons reparaissent dans les localités où on avait perdu l'habitude de les rencontrer.

La montée des poissons voyageurs est d'ailleurs favorisée par des manœuvres spéciales d'écluses, de vannes et d'aiguilles mobiles, que les ingénieurs étudient et perfectionnent d'après les instructions de l'Administration.

La réglementation du droit de pêche a subi depuis 1867 d'importantes modifications. Un premier décret réglementaire du 25 janvier 1868, remplacé, après mise en pratique à titre d'expérience, par le décret du 10 août 1875, a substitué des dispositions légales, aussi uniformes que possible, aux divers règlements locaux, qui variaient d'un département à l'autre. Les études se poursuivent pour arriver à une réglementation définitive qui réponde à tous les intérêts.

5° *Pisciculture.* — Avec ces mesures propres à développer le peuplement naturel des cours d'eau, vient se combiner la fécondation artificielle, qui se pratique dans un certain nombre d'établissements privés, dont quelques-uns sont subventionnés par l'État et les départements.

Le remplacement de l'établissement de pisciculture de Huningue, soit par un établissement central, soit par des établissements régionaux, est décidé en principe.

La question recevra une solution prochaine. Il y a d'ailleurs lieu d'espérer que l'intérêt privé, s'emparant des résultats acquis aux frais de l'État, fera faire à la pisciculture d'eau douce des progrès analogues à ceux que l'industrie particulière a réalisés en ostréiculture, grâce à l'impulsion donnée par l'Administration de la marine.

NOTE II

Corps gras alimentaires, laitages et œufs.

(*Classe* 71).

Graisses et huiles comestibles. — *Graisses.* — On désigne sous le nom de graisses les matières qui remplissent, chez les animaux, les cavités du tissu cellulaire graisseux. Elles sont formées principalement de stéarine, de margarine et d'oléine mélangées en proportions variables. Les graisses dont la saveur est agréable, comme celles d'oie et de porc, sont employées dans l'alimentation. On a trouvé, il y a quelques années, le moyen de rendre comestible les graisses de bœuf fraîches, ou du moins d'en extraire un produit alimentaire connu sous le nom de *margarine*, dont le commerce a pris une grande extension, et qu'on allie quelquefois aux beurres salés ordinaires pour constituer un beurre à bon marché.

Huiles. — Les huiles comestibles les plus appréciées sont les *huiles d'olive* quise préparent dans le Languedoc, la Provence et la Corse, avec des olives

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

convenablement choisies et qu'on écrase généralement avec le noyau ; les *huiles d'œillette* qui se fabriquent en Artois et en Picardie, où cette espèce de pavots est cultivée, et qu'on connaît aussi sous le nom d'huiles blanches; les *huiles d'arachide* qu'on fait principalement à Marseille, Bordeaux, Nantes et Dunkerque, avec les graines de ce nom qui proviennent de la côte occidentale d'Afrique ; les *huiles de sésame*, provenant de ces graines ovoïdes, jaunâtres, d'une saveur douce et sans odeur qui sont originaires de Perse et d'Égypte ; enfin, les *huiles de noix*, qui se fabriquent et se consomment dans le centre de la France, mais qui rancissent rapidement. L'huile d'olive est sans contredit la plus estimée.

La consommation annuelle des huiles comestibles en France est de 385,000 hectolitres ; Paris seul en consomme 32,000 hectolitres, dont 12,000 hectolitres d'huile d'olive.

Laits, beurres et fromages. — *Laits.* — Tous les animaux herbivores donnent du lait : on trait la chèvre, la brebis, la jument, l'ânesse et surtout la vache, qui est celui de tous les ruminants qui donne son lait le plus facilement et en plus grande quantité. Les départements du Calvados, de l'Orne, de la Manche, de la Seine-Inférieure, du Loiret, du Nord et des Vosges sont ceux qui fournissent la plus grande quantité de lait. Le nombre des vaches laitières s'élève en France à 6 millions, et la production annuelle du lait peut être évaluée au minimum à 55 millions d'hectolitres, dont le prix varie, suivant les localités et suivant la qualité, de 10 à 40 francs l'hectolitre.

Le procédé d'Appert s'applique aussi bien à la conservation du lait qu'à celle des viandes et des légumes; mais, pendant le transport, le beurre s'agglomère et le lait se trouve dépouillé de la plus grande partie de sa matière grasse. D'autres procédés permettent de conserver le lait sans addition de substances étrangères, en lui laissant toutes les qualités du lait récemment trait et chauffé.

Beurres. — Le beurre est une matière grasse alimentaire très usitée dans la plupart des pays européens ; on l'extrait de la crème ou du lait par un battage très énergique. Le premier procédé, qui est généralement employé, fournit, avec la même quantité de lait, un produit plus abondant, mais moins délicat. C'est par le second procédé que l'on fabrique le beurre si renommé de la Prévalais. Le battage du lait s'opère dans un appareil nommé *baratte*, qui est tantôt fixe, tantôt mobile, et dont la forme est très-variable.

La production annuelle du beurre en France est d'environ 170 millions de kilogrammes, représentant une valeur de 440 millions de francs. Il en a été importé, en 1876, 4,389,083 kilogrammes, pour le prix de 13,937,154 francs. Les exportations se sont élevées, dans la même année, à 39,847,244 kilogr., ayant une valeur de 103,785,185 francs. La quantité moyenne de beurre consommée annuellement à Paris depuis 1867 peut être évaluée à 14,800,000 kilogrammes et à 45 millions de francs, soit un dixième environ de la production française.

Le beurre s'altère rapidement au contact de l'air; il devient rance et acquiert un goût très-désagréable. Pour le conserver longtemps, il faut le soustraire autant que possible au contact de l'air et le saler ou bien le fondre.

Fromage. — Le fromage constitue un aliment savoureux, très-recherché des classes pauvres, surtout dans les campagnes, riche en matières azotées et très-nourrissant. Sa fabrication qui remonte à la plus haute antiquité, est pour certaines contrées, une industrie très-importante et une source de richesses. Outre les fromages frais que l'on prépare partout, la production de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cet aliment est surtout considérable dans les départements de l'Aveyron, de la Seine-Inférieure, du Calvados, de la Marne, de Seine-et-Marne, de la Creuse, du Cantal, des Vosges, de l'Isère, etc.

La production annuelle en France peut être estimée à 100 millions de francs; en 1876 il a été importé 18,303,897 kilogrammes de fromages divers, valant 31,843,415 francs; il en a été exporté 8,422,103 kilogrammes, représentant une somme de 14,552,189 francs.

En général, on fabrique le fromage en coagulant la caséine du lait au moyen de la présure à la température de 25 à 30 degrés, en rompant le caillé, le faisant égoutter sur une toile ou dans des moules en fer-blanc, et en le soumettant à une pression plus ou moins considérable. Lorsqu'on veut avoir des fromages d'une odeur forte, d'un goût plus prononcé et d'une longue conservation, on les entoure de sel marin, on les expose à des courants d'air dans un endroit frais et on a le soin de les retourner souvent.

On connaît un grand nombre de variétés de fromages qui diffèrent les unes des autres par la consistance, la saveur, l'odeur, la pâte molle, ferme ou dure, et par la durée. Ces différences tiennent beaucoup moins aux climats et aux pâturages qu'aux divers procédés de fabrication.

Œufs. — La production des œufs en France est très-considérable ; ils sont l'objet d'un commerce fort important. La seule fabrication des biscuits et de la pâtisserie sèche en consomme annuellement 30 millions, valant 2,500,000 francs. On en a importé en France, en 1876, pour 8,656,456 francs et il en a été exporté pour 46,698,624 francs.

Lorsque la température est élevée, les œufs ne tardent pas à s'altérer au contact de l'air. On parvient à les conserver en enduisant la coquille d'une couche de vernis, de solution de gomme, d'huile et de cire, de gélatine, etc.

NOTE III

Viandes et poissons, légumes et fruits.

(Classes 72 et 73).

Viandes.—La consommation de la viande s'accroit de jour en jour dans les villes et dans les campagnes ; aussi le prix s'en est-il élevé d'une façon considérable. Il y a peu d'années encore, la seule viande que mangeât l'habitant des campagnes était la chair du porc.

Aujourd'hui les viandes de bœuf et de mouton commencent à entrer dans son alimentation.

D'après la statistique de 1874, la consommation totale dans les chefs-lieux de département et dans les autres villes de 40,000 âmes au-dessus était :

En viande fraîche de boucherie ou de porc, de	350,480,533	kilogr.
En viandes fumées ou salées, de.	3,172,559	—
En viandes confites, charcuterie préparée et poissons marinés, de.	3,797,682	—
En truffes, pâtés, volailles et gibiers truffés, de.	892,502	—

La consommation annuelle moyenne de viande fraîche par habitant était de 68 kilogrammes dans le nord, 63 kilogrammes dans le midi, et de 62 kilogrammes dans le centre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1876, le poids des viandes qui ont passé par le marché de la Vilettes ou qui ont été introduites abattues à Paris, s'est élevé au chiffre de 160 millions de kilogrammes; mais le marché de Paris fournit les environs dans un rayon assez étendu.

Poissons.— Le poisson entre aussi pour une part importante dans l'alimentation. Les pêches dans les mers du Nord font l'objet d'une importation très-variable, et la pêche côtière a pris une extention assez considérable dans certains ports de l'Ouest, qui, se trouvant rapprochés par les chemins de fer des centres de consommation, rivalisent avec ceux de la Manche. Paris est devenu le marché central et le point de réexpédition de cette denrée.

Légumes et fruits. — Le commerce des légumes et fruits prend chaque jour plus d'importance. La Bretagne, les bords de la Loire, la Gironde et l'Algérie expédient leurs productions à Paris, où la suppression du monopole administratif pour la vente a donné à ce commerce un grand développement.

En 1856 il a été vendu au marché officiel de Paris 4,070,000 kilogrammes de légumes et de fruits frais, pour la somme de 3,677,500 francs. Dans le courant de la même année, le commerce libre en vendait 2,950,000 kilogrammes, au prix de 1,550,000 francs. La vente totale a donc été de 7,020,000 kilogrammes pour 5,227,500 francs.

En 1876 le marché officiel a vendu 7,050,000 kilogrammes pour 4,910,000 francs, et le commerce libre 50,200,000 kilogrammes, pour 29,040,000 francs. Le total de la vente a été de 57,250,000 kilogrammes, représentant une valeur de 33,950,000 francs. On n'a pas de renseignements sur la valeur de la production des fruits et légumes en France; on sait pourtant que la pomme de terre est cultivée sur une superficie de 1,170,000 hectares, rendant en moyenne 148 millions d'hectolitres, qui représentent, au prix de 4f,13 l'hectolitre, une somme de 611,240,000 francs.

Conserves alimentaires. — Il existe divers mode de conservation des viandes, poissons et légumes : la salaison ou la dessiccation, l'application du froid ou bien d'agents anticeptiques insipides, enfin le procédé Appert. Cette dernière méthode est la plus usitée aujourd'hui et comprend trois séries d'opérations :

1° Un blanchiment ou cuisson préalable;
2° Une mise en vases hermétiquement clos;
3° Une ébullition de ces vases au bain-marie.

Les produits fabriqués suivant ce procédé peuvent s'exporter sous toutes les latitudes.

Marseille, Nantes, Bordeaux, le Mans et Paris en préparent des quantités importantes dont une partie s'exporte et l'autre se consomme à l'intérieur. Le port de Nantes en exporte annuellement 4,400 tonnes.

Les conserves de sardines et poissons se font sur les côtes de Bretagne, celles de champignons presque exclusivement à Paris, et celles de truffes dans le Périgord et le Dauphiné.

La fabrication des conserves alimentaires s'étend à la presque totalité des substances comestibles.

Cette industrie exigeant toujours la main de l'homme, son outillage est nécessairement très-restreint et le personnel des ouvriers très-nombreux; les frais de main-d'œuvre représentent 40 % du prix de vente.

Les ouvriers peuvent se diviser en trois classes :

1° Les cuiseurs et leurs aides, qui sont en général au mois ou à l'année;
2° Les ferblantiers, qui travaillent à leurs pièces;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Tout le personnel masculin et féminin employé périodiquement à l'épluchage et autres manipulations n'exigeant pas un apprentissage.

Les salaires sont assez élevés pour les ferblantiers; pour les autres ouvriers la variation est grande d'un pays à l'autre.

Les débouchés pour les produits de cette industrie sont les centres populeux, la marine, l'Amérique et les Indes ; en général, le fabricant vend directement au détaillant, sans intermédiaire.

NOTE IV

Boissons fermentées. (*Classe 75*).

Vins. — La culture de la vigne, qui constitue une des principales richesses de la France, s'étend sur 2,600,000 hectares environ, dont la production moyenne annuelle depuis dix ans a été de 56,388,000 hectolitres de vins de toutes qualités, soit 21 hectolitres et demi par hectare. Cette moyenne a varié entre 35,770,000 hectolitres, représentant la récolte de 1873, et 83,632,000 hectolitres, représentant celle de 1875; cette dernière récolte est la plus considérable que la France ait jamais produite.

Les vins du Bordelais, de la Bourgogne et de la Champagne sont les plus réputés; leurs qualités doivent être attribuées aussi bien à la nature même du sol qui les produit qu'au climat et au choix des cépages.

Le Bordelais, c'est-à-dire le département de la Gironde, dont la production annuelle moyenne est de 3,400,000 hectolitres, fournit des vins rouges et blancs très-renommés, parmi lesquels on peut citer le Château-Lafitte, Château-Margaux, le Château-Latour, le Château-Haut-Brion et le Château-Yquem.

La Bourgogne est représentée par les départements de la Côte-d'Or, du Rhône, de Saône-et-Loire et de l'Yonne, et produit une moyenne annuelle de 3,874,000 hectolitres de vins de toutes qualités. Les grands vins se récoltent sur les côtes de Nuits et de Beaune; les plus renommés sont ceux de Chambertin, Clos-Vougeot, Romanée-Conti, Corton, Pomard, Meursault, Montrachet, etc. Puis viennent les vins très-estimés de Beaujolais et du Mâconnais, parmi lesquels on peut citer les vins de Thorins, de Fleurie, de Morgon, de Mercurey, de Pouilly, etc., et ceux de la basse Bourgogne, les Olivettes, Migraine, Chainette, Chablis, etc.

La Champagne, qui est représentée pae le département de la Marne, dont la production moyenne est de 443,000 hectolitres, est renommée pour ses vins blancs mousseux qui s'exportent dans toutes les parties du monde. Ces vins, quoique blancs, proviennent en grande partie de cépages noirs et doivent leurs qualités aux soins des négociants qui les manipulent bien plus qu'aux crus qui les produisent. Aussi l'acheteur demande-t-il du vin de telle ou telle marque plutôt que du vin de tel ou tel cru. Il est à remarquer que, depuis 1857, la consommation intérieure des vins de Champagne est restée presque stationnaire, tandis que l'exportation a considérablement augmenté; du 1er avril 1857 au 1er avril 1867, elle avait été de 86,281,232 bouteilles; du 1er avril 1867 au 1er avril 1877, elle a atteint 147,022,182 bouteilles.

En dehors de ces trois régions, beaucoup d'autres départements, parmi lesquels la Dordogne, le Jura, l'Aube, le Maine-et-Loire, l'Indre-et-Loire, la Haute-Garonne, les Basses-Pyrénées, la Drôme, le Vaucluse, le Gard, l'Hérault, l'Aude,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les Pyrénées-Orientales, possèdent des vins qui ont une réputation méritée. D'autres encore voient leurs crus préférés et appréciés par la consommation locale. D'autres enfin produisent des vins qui isolément ne seraient pas acceptés par la consommation, et qui, habilement mélangés, constituent une boisson agréable qui trouve son principal écoulement dans les grands centres de population.

On compte en France environ 2,600,000 producteurs de vin et 300,000 marchands en gros et débitants de boissons. L'impôt sur les boissons figure, au budget de 1876, pour 400 millions; les villes perçoivent en outre des droits d'octroi sur les vins, l'alcool, la bière, les liqueurs, les cidres, poirés et hydromels. La ville de Paris a perçu sur les boissons en 1876, pour droit d'octroi à son profit exclusif, environ 65 millions.

Malgré sa production considérable, la France consomme une certaine quantité de vins étrangers venant pour la plupart d'Espagne, d'Italie et du Portugal. Il a été importé en 1876 676,401 hectolitres de vin; mais il en est exporté depuis dix ans une moyenne annuelle de 3,245,000 hectolitres. Chose digne de remarque, ce n'est pas l'abondance des récoltes qui influe sur l'importance des importations et des exportations, mais bien leur qualité. Les années où la récolte est de bonne qualité sont celles où l'on importe le moins et où l'on exporte le plus.

Depuis quelques années un fléau redoutable, contre lequel aucun remède à la fois efficace et pratique n'a encore été trouvé, exerce ses ravages dans quelques-uns des vignobles français. On évalue à 280,000 hectares la superficie des vignes détruites par le phylloxera, à 30,000 hectares celle des vignes atteintes et à 200,000 le nombre d'hectares situés dans les régions envahies partiellement par le mal.

Spiritueux. — La France tire de ses vins ordinaires, au moyen de la distillation, des produits qui, comme ses grands vins, sont universellement estimés et recherchés.

Les eaux-de-vie dites de fine champagne, provenant des vins blancs des cantons de Cognac et de Segonzac, tiennent le premier rang; puis viennent les eaux-de-vie de petite champagne, les premiers bois, les seconds bois, dont la qualité diminue à mesure qu'on s'éloigne de Cognac en se rapprochant de Saint-Jean-d'Angely, et, par ordre de mérite, les eaux-de-vie de Surgères, celles d'Aigrefeuille, de la Rochelle, des îles de Ré et d'Oléron. Toutes ces eaux-de-vie des Charentes, connues sous la qualification générale de *cognacs*, tirent du sol leurs qualités essentielles qui se développent avec l'âge et suivant la nature de leur logement.

On distille encore dans les départements des Landes, du Gers, et de Lot-et-Garonne, de grandes quantités de vins blancs qui produisent les eaux-de-vie dites d'Armagnac, bas Armagnac, Ténarèze ou haut Armagnac. L'importance de leur production varie, non-seulement avec celle de la récolte des vins blancs, mais aussi avec la qualité de ces derniers, qui dans les bonnes années se consomment en nature.

Tous les États d'Europe consomment les eaux-de-vie de Cognac et d'Armagnac; elles s'exportent dans tous les pays du monde sans exception.

Le Gard, l'Hérault et l'Aude produisent également des eaux-de-vie dites de Montpellier, et surtout des alcools; dans les années ordinaires, les vins défectueux de ces départements, rouges ou blancs, passent à la chaudière. Mais le Midi tire généralement meilleur parti de ses vins en les livrant à la consommation.

En résumé, la production des eaux-de-vie et des alcools de vins a été, du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

30 septembre 1867 au 30 septembre 1877, en excluant les années 1870 et 1871, de 3,464,022 hectolitres d'alcool pur.

La France produit aussi, par la distillation des marcs, des quantités très-importantes d'eau-de-vie connue sous le nom d'eau-de-vie de marc; dans la même période 1867-1877, la distillation des marcs et fruits a donné 470,446 hectolitres d'alcool pur.

Enfin viennent les alcools d'industrie, qui se fabriquent, pour la presque totalité, avec les betteraves et les mélasses. Depuis 1867, leur production générale s'est non-seulement sensiblement accrue, mais encore améliorée; on peut l'évaluer à plus d'un million d'hectolitres d'alcool pur par année, dont 312,000 provenant de la betterave, 542,000 de la distillation des mélasses, et le surplus des substances farineuses et autres vins, marcs et fruits exceptés.

La moyenne des exportations en spiritueux a été pour les dix dernières années de 425,000 hectolitres environ d'alcool pur par année; dans ce chiffre les eaux-de-vie des Charentes entrent pour la plus grande part, car la moyenne des exportations du seul port de Tonnay-Charente, depuis dix ans, est de 311,900 hectolitres par année.

Le kirsch, qui résulte de la distillation des cerises, est une liqueur dont la production est peu importante; elle ne dépasse pas 6 à 7,000 hectolitres au degré de consommation. Les rhums et tafias, produits de nos colonies, nous viennent de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Guyane française.

Bière. — Depuis 1867, la fabrication de la bière est restée stationnaire en France; les importations se sont élevées du chiffre de 64,984 hectolitres en 1867 à celui de 300,703 hectolitres en 1876; les exportations n'ont pas varié : elles étaient de 27,262 hectolitres en 1867, elles ont été de 27,290 hectolitres en 1876.

Cidres et poirés. — Le cidre est la boisson ordinaire de la Normandie, de la Bretagne, du Maine et d'une partie de la Picardie. Son usage tend à se généraliser par suite de la cherté du vin.

Fabriqué dans de bonnes conditions et emmagasiné dans des celliers frais, le cidre peut se conserver pendant plusieurs années. Les provinces de l'Ouest ne sont pas les seuls pays producteurs; sans doute, par suite de la nature et de l'imperméabilité du sol, elles se prêtent admirablement à la culture du pommier; mais dans certains départements du nord et du centre, cette culture tend à se propager de plus en plus.

Dans la période décennale 1867-1876, la production annuelle moyenne des cidres et poirés a été de 11,016,085 hectolitres. Elle pourrait être beaucoup plus considérable si la culture du pommier était faite avec plus de soin. La plus grande partie de la production est consommée à l'intérieur; le reste est transformé en vinaigre ou livré à la distillation. La moyenne annuelle des exportations depuis 1872 est de 16,000 hectolitres seulement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE V

Produits agricoles non alimentaires.

(Classe 46).

La classe 46 comprenait les matières textiles, les produits agricoles employés dans l'industrie, la pharmacie et l'économie domestique, le tabac, les matières tannantes et tinctoriales, les fourrages et les matières spécialement destinées à l'alimentation des bestiaux.

Matières textiles.

Coton. — Le coton est importé d'Amérique, de l'Égypte et de l'Inde ; depuis quelques années, l'Algérie en fournit une certaine quantité à l'industrie française. En 1876, l'importation du coton en France s'est élevée à 90,000,000 de kilogrammes.

Chanvre et lin. — Le tableau suivant indique pour l'année 1874 la production totale du lin et du chanvre, le montant des importations et des exportations en 1873 et 1874.

NOMS DES GRAINES.	HECTARES en CULTURE.	PRODUCTION TOTALE. GRAINES.	PRODUCTION TOTALE. FILASSE.	EXPORTATIONS.	IMPORTATIONS.
		hectol.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
Chanvres. . . .	95,521	778,890	50,394,095	En 1873, nulles. En 1874, nulles.	15,000,000 11,000,000
Lin.	87,671	766,138	50,391,314	En 1873, 10,000,000 En 1874, 9,000,000	68,000,000 60,000,000

En 1876, l'importation du chanvre a été de 18,824,636 kilogrammes, et celle du lin de 41,045,413 kilogrammes. L'exportation du chanvre a été de 1,972,470 kilogrammes, et celle du lin de 14,682,289 kilogrammes.

Laines. — L'introduction des races étrangères et leur croisement avec les races françaises ont augmenté la faculté de reproduction de l'espèce ovine et amélioré la qualité des laines. La production des laines en France, en 1874, s'est élevée à 45,550,585 kilogrammes, représentant une valeur de 96,921,467 francs. L'importation des laines brutes a atteint, en 1876, 127,083,771 kilogrammes, valant 286,044,520 francs ; l'exportation n'a été que de 17,715,640 kilogrammes, valant 36,513,554 francs.

Cocons. — L'industrie des cocons de vers à soie est d'origine asiatique. Elle a été introduite en France sous le règne de François Ier, mais elle n'a pris de développements importants que sous le règne de Henri IV. — Depuis cette époque, après une période florissante, elle a subi, par suite d'une maladie épidémique sur les vers à soie, une décroissance considérable. Cependant, à partir de 1871, la production des cocons s'est un peu améliorée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Produits agricoles divers.

Houblon. — La culture du houblon en France a pris depuis dix ans une extension considérable. C'est dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de l'Aisne, de Meurthe-et-Moselle, des Vosges et de la Côte-d'Or qu'elle a acquis le plus d'importance.

On peut évaluer à 4,409 hectares la superficie du sol consacré en France à la culture du houblon. La récolte annuelle s'élève approximativement à 4,500,000 kilogrammes.

L'importation du houblon a été, en 1876, de 2,365,412 kilogrammes, valant 28,381,914 francs, et l'exportation de 1,822,716 kilogrammes, représentant une somme de 15,158,196 francs.

Plantes oléagineuses. — Ces plantes sont le chanvre, le lin, le colza, l'œillette, la navette, la cameline et l'olivier; on les cultive dans un grand nombre de régions agricoles de la France, sauf l'olivier, qui appartient exclusivement aux départements du Midi.

Le tableau suivant établit la production en huiles et issues pendant l'année 1875:

NOMS DES GRAINES OU FRUITS.	PRODUCTION EN HUILES ET ISSUES.				
	GRAINES ou fruits employés.	PRODUCTION.		VALEUR.	
		Huile.	Tourteaux.	Huile.	Tourteaux.
	hectol.	kilogr.	kilogr.	francs.	francs.
Chénevis	114,528	1,817,405	4,217,389	2,312,744	857,890
Lin	143,833	2,999,328	5,849,118	3,195,664	1,624,743
Colza	1,831,933	43,026,370	71,357,837	42,779,715	11,560,386
Œillette, Navette, Cameline	441,885	10,543,145	16,760,101	15,340,310	3,477,812
Olive	1,568,590	24,225,801	61,821,155	37,791,661	45,668,619

Miel et cire. — L'apiculture, acclimatée dans les régions du Centre et du Midi, après avoir été longtemps délaissée, a pris quelques développements. En 1874, 1,985,223 ruches en exploitation ont produit 9,851,496 kilogrammes de miel, ayant une valeur de 14,358,827 francs, et 2,562,576 kilogrammes de cire, valant 7,177,087 francs.

Résines. — La production de la résine a notablement augmenté depuis la mise en culture des landes qui bordent le golfe de Gascogne et depuis le reboisement des collines des versants méridionaux. Il a été récolté en 1874 29,395,417 kilogrammes de résine, d'une valeur de 7,393,186 francs.

TABACS.

Le tabac est un produit importé d'Amérique et acclimaté depuis près de deux siècles en France et dans les contrées tempérées et méridionales de l'Europe. L'Algérie en produit aujourd'hui une assez grande quantité.

La culture s'en est rapidement développée en France, dans les départements où elle est autorisée par l'État, qui a le monopole de la fabrication et de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vente des tabacs. La superficie cultivée est de 14,858 hectares. En 1815, première année du monopole, il a été vendu 9,754,000 kilogrammes de tabac pour la somme de 54 millions de francs, et le bénéfice de l'État a été de 32 millions de francs.

En 1876, les ventes se sont élevées à 31,400,000 kilogrammes pour la somme de 322 millions de francs, et le bénéfice net pour l'État a atteint 262 millions de francs.

MATIÈRES TANNANTES ET TINCTORIALES.

Tan. — Des matières tannantes servant à la préparation des cuirs, le tan est sans contredit le plus employé. Il est fourni par l'écorce du chêne broyée dans des moulins spéciaux établis à proximité des tanneries et des forêts où le chêne est écorcé. Le tan français est universellement estimé; il en a été exporté en 1876 57,117,000 kilogrammes, d'une valeur de 14,879,000 francs.

Matières tinctoriales. — Les principaux végétaux employés pour la teinture sont la garance, le safran et la gaude. En 1874, la culture des plantes tinctoriales occupait en France une superficie de 10,900 hectares. La production annuelle peut être évaluée à 301,777 quintaux métriques. La découverte de l'alizarine artificielle et l'introduction des produits d'aniline dans la teinture ont arrêté le développement de la culture de la garance.

FOURRAGES.

Les matières destinées à l'alimentation des animaux de trait et du bétail sont : le foin ou herbe des prés; les plantes fourragères : trèfle, luzerne, sainfoin; les fourrages conservés : maïs, sorgho et trèfle incarnat; les céréales : orge, avoine et sarrazin; la betterave, les navets, les carottes, les topinambours, les féveroles, etc.

Récoltés en vert et hachés pour la nourriture des bestiaux, ou récoltés après maturité, ces produits fourragers sont ensilés ou conservés simplement dans des greniers bien secs et bien aérés.

Le foin provenant des prairies naturelles et la paille de seigle ou de froment entrent pour une large part dans l'alimentation fourragère : mais la consommation en était localisée par les difficultés et l'élévation des frais de transport. Grâce à l'invention des presses à fourrages, le foin et les plantes fourragères, réduits à leur volume le plus restreint, peuvent être transportés par balles comprimées pesant 260 à 300 kilogrammes par mètre cube, dans un parfait état de conservation et à très-bon marché. Aussi la production et l'exportation se sont-elles développées notablement pendant la dernière période décennale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE VI

Produits chimiques et pharmaceutiques.
(*Classe* 47).

L'industrie des produits chimiques se compose d'un grand nombre de branches absolument dissemblables et n'ayant entre elles d'autre lien que l'intervention des combinaisons chimiques nécessaires chez toutes. On peut la partager en cinq grandes divisions:

Les *produits chimiques* proprement dits, les *couleurs, vernis et encollages*, la *stéarinerie* et les *corps gras*, la *savonnerie* et les *huiles travaillées*, et les *produits pharmaceutiques*.

Produits chimiques. — S'il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'exprimer par des chiffres exacts l'importance annuelle de la production des spécialités diverses comprises sous cette rubrique, on peut, par l'étude de quelques grandes branches de fabrication, et tout particulièrement de la fabrication de l'acide sulfurique et de la soude, se rendre compte des progrès généraux de l'industrie tout entière des produits chimiques.

En 1867, on évaluait la production annuelle, en France, de l'acide sulfurique à 90 millions de kilogrammes; en 1877, on estime qu'elle a atteint 150 millions de kilogrammes. Cette augmentation de 60 millions de kilogrammes, qui est consommée uniquement dans les diverses industries chimiques ou à base chimique, donne une idée vraie de la progression industrielle, dans ces dix dernières années, du groupe des produits chimiques.

Dans l'industrie soudière, dont le principal produit est le sel de soude, nécessaire au blanchiment du linge, une innovation importante est à signaler: c'est le procédé par lequel on obtient du sel de soude excellent au moyen de l'ammoniaque, sans avoir, au préalable, décomposé le sel marin par l'acide sulfurique, et sans avoir à opérer, par conséquent, la conversion du sulfate de soude en soude artificielle.

Le cadre de cette notice ne permet pas d'examiner en détail les autres produits chimiques, qui tous ou presque tous ont profité d'améliorations spéciales ayant pour but de faire mieux et à meilleur marché.

Couleurs, vernis et encollages. — Depuis 1867, la fabrication des couleurs a donné lieu aux recherches les plus ardentes, aux travaux les plus savants et les plus soutenus. Aussi de grands progrès ont-ils été réalisés dans cette branche importante des produits chimiques. Les couleurs dérivées du goudron de houille ont donné naissance à des industries considérables dont la production a quintuplé depuis la dernière Exposition. Dans ces dernières années, on est parvenu à fabriquer artificiellement l'alizarine avec le double caractère, si rare, d'une coloration solide et belle, et à en extraire une matière équivalente à la purpurine, qu'on a appelée l'isopurpurine.

Depuis lors, l'emploi de la garance a presque complétement cessé.

La fabrication des vernis s'est notablement perfectionnée; en 1867, on préférait encore les vernis anglais, pour la carrosserie principalement, aux similaires français; cette préférence tend à disparaître, et l'usage des produits français se répand de plus en plus chaque jour.

Les industries de la céruse et du minium, de la colle, de la gélatine et des encollages se sont développées depuis dix ans, et si des progrès remarquables ne s'y sont pas produits, on peut dire néanmoins que des améliorations sensibles ont été apportées à l'outillage, et qu'on est arrivé à obtenir des produits meilleurs et à un prix moins élevé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Stéarinerie et corps gras. — Le nombre des établissements producteurs de bougies a peu augmenté pendant la dernière période décennale, mais leur production s'est accrue de 40 % et s'accroît encore de jour en jour. En 1875, la consommation intérieure de bougies a été de 24 millions de kilogrammes et l'exportation de 8 millions de kilogrammes. Une des améliorations les plus importantes consiste dans l'extraction de plus en plus complète de la glycérine que contiennent les corps gras. On en estime la production annuelle, en France, à 5 millions de kilogrammes, d'une valeur de 4 millions de francs.

Savonnerie et huiles travaillées. — La production des savons, en France, peut être évaluée à 220 millions de kilogrammes par an. Aucun progrès saillant n'est à signaler dans leur fabrication, pas plus que dans celle des huiles animales et végétales propres à lubréfier, des huiles de pétrole épurées pour l'éclairage, des huiles de colza, de lin, etc.

Il importe cependant de faire ressortir l'extension énorme qu'a prise la consommation du pétrole. En 1867, la France recevait d'Amérique 25 à 30,000 fûts d'huile brute de pétrole; il en est importé aujourd'hui 120,000 fûts par an. Les procédés d'épuration n'ont pas été modifiés, mais on utilise aujourd'hui les produits secondaires, eaux acides et goudrons, que l'on perdait auparavant.

Quant aux graisses végétales et animales, on est arrivé à tirer parti de ce qui peut en rester lorsqu'elles ont accompli leur service de graissage. Par des traitements fort bien combinés, on les régénère de telle façon qu'elles sont encore susceptibles d'emploi, et leurs résidus derniers vont aux fabriques d'engrais.

Produits pharmaceutiques. — Depuis 1867, la fabrication des produits pharmaceutiques a pris un caractère plus industriel; elle est devenue plus régulière et plus parfaite. Sans rien sacrifier de la bonne composition des médicaments, on s'est préoccupé de rendre leur emploi commode et facile, et de donner à leur forme extérieure un aspect plus agréable. On peut estimer à 70 millions environ la valeur des produits pharmaceutiques fabriqués en France annuellement; l'exportation des spécialités entre dans ce chiffre pour 9,500,000 fr. Les plus importantes des matières premières d'origine végétale sont importées en France: les quinquinas, l'opium, l'ipécacuana, le séné, l'aloès, etc; il en est de même de quelques produits secondaires, des alcaloïdes végétaux, de produits chimiques tels que l'acide salicylique, le chloral, etc. Mais l'importation des médicaments composés ne dépasse pas 380,000 francs par an.

Les pharmaciens ont aujourd'hui une tendance marquée à transformer en *spécialités* tous les médicaments nouveaux, et même certaines préparations officinales anciennes, en donnant aux produits spécialisés une perfection relative et une régularité de composition qu'on ne rencontre pas toujours dans les autres médicaments.

Les *eaux minérales* et les *eaux gazeuses* naturelles ou artificielles peuvent être comprises dans la branche des produits pharmaceutiques. 45 départements en France, possèdent des eaux minérales, et les 107 principaux établissements qui s'y sont élevés sont alimentés par 63 millions de litres en vingt-quatre heures, qui se décomposent comme suit:

Eaux sulfurées	23,370,000	litres.
Eaux bicarbonatées et carbonatées	16,146,000	—
Eaux chlorurées	13,050,000	—
Eaux sulfatées	10,050,000	—
Eaux ferrugineuses	384,000	—
TOTAL	63,000,000	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE VII

Matériel des arts chimiques de la pharmacie et de la tannerie.

(*Note sur la classe* 53).

La classe 53 comprenait toutes les industries dans lesquelles la chimie joue le rôle principal ou devient un important auxiliaire de la mécanique.

Dans le matériel des *fabriques de produits chimiques*, il n'y a pas de découvertes bien importantes à signaler. Toutefois on ne peut laisser passer sous silence les efforts persévérants de certains fabricants tendant à remplacer dans la concentration de l'acide sulfurique le platine par des métaux moins dispendieux, ni les progrès constants des fabricants d'appareils de platine, qui par la perfection de leurs procédés cherchent à rendre cette substitution utile.

Dans l'industrie des *matières colorantes* on voit se généraliser l'emploi des réactions sous pression qui nécessitent l'emploi des vases clos dont la construction s'est notablement perfectionnée. Il faut surtout appeler l'attention sur les améliorations apportées dans les dispositions des appareils à distiller, des ustensiles destinés à la galvanoplastie, des réservoirs de produits inflammables, enfin d'un grand nombre d'instruments de laboratoires ou d'analyses chimiques.

Le matériel des fabriques de *savon* a été complétement modifié ; les machines-outils qu'on y employait en 1867 ont reçu des perfectionnements remarquables et se sont multipliées. Des progrès nombreux ont été réalisés, sinon dans la fabrication proprement dite, du moins dans les opérations accessoires que l'on doit faire subir au savon avant de le livrer au commerce. Des découpoirs débitent des morceaux d'un poids déterminé qui sont ensuite soumis à l'estampage au moyen de presses.

Depuis dix ans l'ancien système de fabrication des *bougies* est abandonné. On a adopté dans toutes les usines la *saponification* faite dans un autoclave en cuivre sous pression de 8 à 10 atmosphères avec 1 à 2 % de chaux. Ce procédé se combine avec la distillation, qui constitue maintenant l'élément principal de la fabrication de la stéarine. L'appareil à distiller dont on se sert et ses organes accessoires ont reçu d'importantes améliorations au point de vue du surchauffage et de la distribution de la vapeur à l'intérieur de l'appareil. Des presses simples ont été transformées en presses doubles horizontales à chaud et à froid ; les machines à mouler les bougies ont été aussi heureusement modifiées en ce qui concerne l'inégalité du chauffage et du refroidissement des moules, l'économie de la mèche et son parfait cintrage. En résumé, les perfectionnements de l'outillage ont diminué de 25 % le prix de fabrication de la bougie stéarique en France, et la consommation, qui n'était en 1867 que de 200,000 quintaux, s'est élevée en 1876 à plus de 300,000 quintaux.

Les types de matériel et les procédés de fabrication en usage dans les usines à gaz, les progrès accomplis dans toutes les branches de cette industrie, ont été mis en évidence par l'exposition de la classe 53. Les foyers et les fours de distillation, les condenseurs et les extracteurs; les compteurs, les régulateurs et les gazomètres figuraient dans cette exposition, avec les systèmes les plus modernes, et permettaient d'apprécier la simplicité de leur installation, la puissance et l'économie de leur production. De 1867 à 1877 l'industrie gazière française s'est accrue de plus du tiers. En 1875, le nombre des villes éclairées au gaz n'était que de 500; au 1er janvier 1877, il s'élève au moins à 640.

Le capital engagé dans cette industrie dépasse 550 millions de francs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La consommation annuelle de la houille, matière première de la fabrication, est de plus de 1,300,000 tonnes, fournissant près de 320,000,000 de mètres cubes de gaz employés à l'éclairage et au chauffage.

Les produits dérivant de la fabrication du gaz ont une importance considérable; les usines fournissent chaque année à l'approvisionnement général du combustible 900,000 tonnes de coke et à divers marchés 200,000 tonnes de goudrons, huiles et brais, essences, sels ammoniacaux et produits chimiques variés.

La population ouvrière employée dans les usines est d'environ 6,000 personnes.

Les progrès des sciences physiques et chimiques ont amené dans le matériel et dans l'installation des laboratoires de *pharmacie* des transformations profondes. La facilité d'utiliser la vapeur, le gaz et l'électricité a totalement changé l'ancien outillage. Par des appareils ingénieux on obtient un dosage plus rigoureux des médicaments et par des moyens mécaniques on est parvenu à dissimuler le goût répugnant des drogues pharmaceutiques, à les présenter aux malades sous des formes agréables et à les rendre d'une administration facile. Les papiers ou tissus emplastiques, les sinapismes et cataplasmes en feuille, les capsules, les dragées, les perles, les cachets médicamenteux, les gélatines médicinales, les pastilles, les extraits concentrés dans le vide, les poudres impalpables, toutes ces préparations ont été créées ou perfectionnées grâce à des appareils tout récents. On peut citer entre autres les appareils à filtrer, à dyaliser, de nombreux spécimens de presses, turbines, cylindres, sparadrapiers, piluliers mécaniques, alambics et bassines à vapeur, récipients à évaporer dans le vide, disque pour arrondir les granules, compte-gouttes, instruments à triturer automatiquement les pommades et les onguents, etc. Aussi les médicaments préparés en France s'exportent-ils dans toutes les contrées du monde.

Le matériel et l'outillage de la *tannerie* et de la *mégisserie* ont été complétement modifiés et se transforment encore chaque jour. L'innovation la plus intéressante est certainemant la substitution presque générale aujourd'hui du travail mécanique au travail manuel; l'introduction, dans les foyers de générateurs à vapeur, de dispositions qui permettent l'emploi comme combustible de la tannée, résidu encombrant et presque sans valeur, a puissammant contribué à l'adoption des moteurs à vapeur, qui actionnent des machines-outils très-variées et très-ingénieuses.

L'innovation la plus remarquée dans l'industrie de la *verrerie* en 1867 avait été l'emploi du gaz comme combustible pour la fusion du verre. Quoique économique, ce mode de chauffage n'a cependant fait depuis lors que peu d'adeptes nouveaux, soit que les fabricants aient reculé devant les frais d'installation, soit qu'ils espèrent voir surgir prochainement des procédés plus simples encore et moins dispendieux. Une pratique nouvelle s'est introduite dans la fabrication du verre : on a substitué à la *rognure* faite par l'ouvrier verrier le coupage par un courant d'air chaud et le *rebrûlage* à l'ouvreau par le chalumeau. Mais le *buvant* d'un verre rebrûlé au chalumeau, ne vaut pas à beaucoup près le rebrûlage fait à l'ouvreau, qui, en même temps qu'il rebrûle complétement ce buvant, ressoude pour ainsi dire entre elles toutes les parties du verre et les consolide.

Sans vouloir porter un jugement sur une découverte récente, et qui, à son origine, a fait très-grand bruit, on ne peut passer sous silence le procédé nouveau dit de *trempage du verre*, qui en donnant à cette substance un état moléculaire particulier la rend beaucoup moins cassante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

APPAREILS ET INSTRUMENTS
DE L'ART MÉDICAL
MATÉRIEL DE SECOURS A DONNER AUX BLESSÉS SUR LE CHAMP DE BATAILLE (1).

PAR M. LE DOCTEUR GRUBY

SOMMAIRE

I. DES DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORT DES BLESSÉS : Sangle à porteurs, hamacs, chaises à porteurs, palanquins, brancards, brancards à roues, brouettes, cacolets, litières, voitures d'ambulances ; chemins de fer ; transport par eau. — II. ABRIS : Hamac-tente, lit-abri, abri improvisé ; tente-voiture, tentes, tente-baraque ; baraques, hôpitaux. — III. OBJETS DE PANSEMENT. INSTRUMENTS ET APPAREILS : Appareils à fractures, tables à opérations, appareils divers, appareils de prothèse ; boites à pansements, boites de pharmacie, sacs, sacoches, cantines d'ambulance. — IV. TRANSPORT DU MATÉRIEL : Fourgons d'ambulance ; voitures-cuisines. — V. MOBILIER : Tables pour malades ; tables à pansements ; tables chirurgicales ; chaises, fauteuils et canapés-lits, lits, voitures pour malades, appareils à lever les malades, etc. — VI. SOCIÉTÉS DE SECOURS.

I. — DES DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORT DES BLESSÉS.

Nous allons passer en revue, dans le premier chapitre, les différents modes de transport des blessés, que nous avons trouvés à l'Exposition.

Après avoir décrit une sangle à porteurs exposée dans la section espagnole, nous parlerons de quelques moyens de transport dont les Orientaux font un usage régulier : hamacs, chaises à porteurs, palanquins ; puis nous étudierons successivement les brancards : brancards à bras, brancards à roues qui permettent de retirer le blessé du champ de bataille ; les cacolets, les charrettes à deux roues, les voitures à quatre roues, les wagons de chemins de fer appropriés au transport des blessés et enfin le navire-hôpital qui permet les évacuations les plus lointaines.

1° Sangle à porteurs.

Espagne. — *Sangle à porteurs exposée par le parc militaire de santé de Madrid* (voir p. 451, fig. 1).

Cet appareil se compose d'une forte toile double, soutenue de chaque côté par une poignée en bois et au-dessous de laquelle on a cousu de fortes courroies pour les porteurs. Ces courroies sont réunies en arrière par des traverses en cuir formant dossier pour le blessé et sont pourvues de boucles qui permettent de les allonger ou de les raccourcir à volonté.

(1) Voir : *Etudes sur l'Exposition de* 1867. *Appareils et instruments de l'art médical, secours aux blessés*, par le Dr Gruby. Paris, Eugène Lacroix éditeur, rue des Saints-Pères, 54.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette sangle à porteurs peut facilement être utilisée, surtout pour retirer le blessé du champ de bataille, à cause de sa simplicité, de sa légèreté et de son peu de volume.

Nous pouvons mentionner ici un autre mode de transport dont il n'y avait pas de spécimen à l'Exposition, c'est-à-dire le transport des malades à dos d'homme : d'abord à la façon turque, au moyen d'une sorte de crochet de portefaix à bretelles offrant à sa partie inférieure un coussin en guise de selle auquel sont suspendus deux étriers. Le porteur ayant engagé ses épaules dans les bretelles, le malade se place à cheval sur le coussin, les pieds soutenus par les étriers, enlaçant de ses bras la poitrine du porteur qui soutient sa marche à l'aide d'un bâton.

Puis le transport des malades, façon suisse, encore à l'aide d'un crochet à bretelles, mais disposé d'une autre manière : la partie inférieure du crochet est en forme de siège au-dessous duquel une planchette suspendue à deux courroies soutient les pieds du malade qui se trouve ainsi dos à dos avec son porteur.

Ces deux modes de transport peuvent être utilement employés sur les champs de bataille, pour l'enlèvement rapide des blessés, et surtout pour les blessures de la tête ; car alors le blessé étant transporté verticalement, pourrait, pendant le trajet même, recevoir déjà des secours convenables (1).

2° Hamacs.

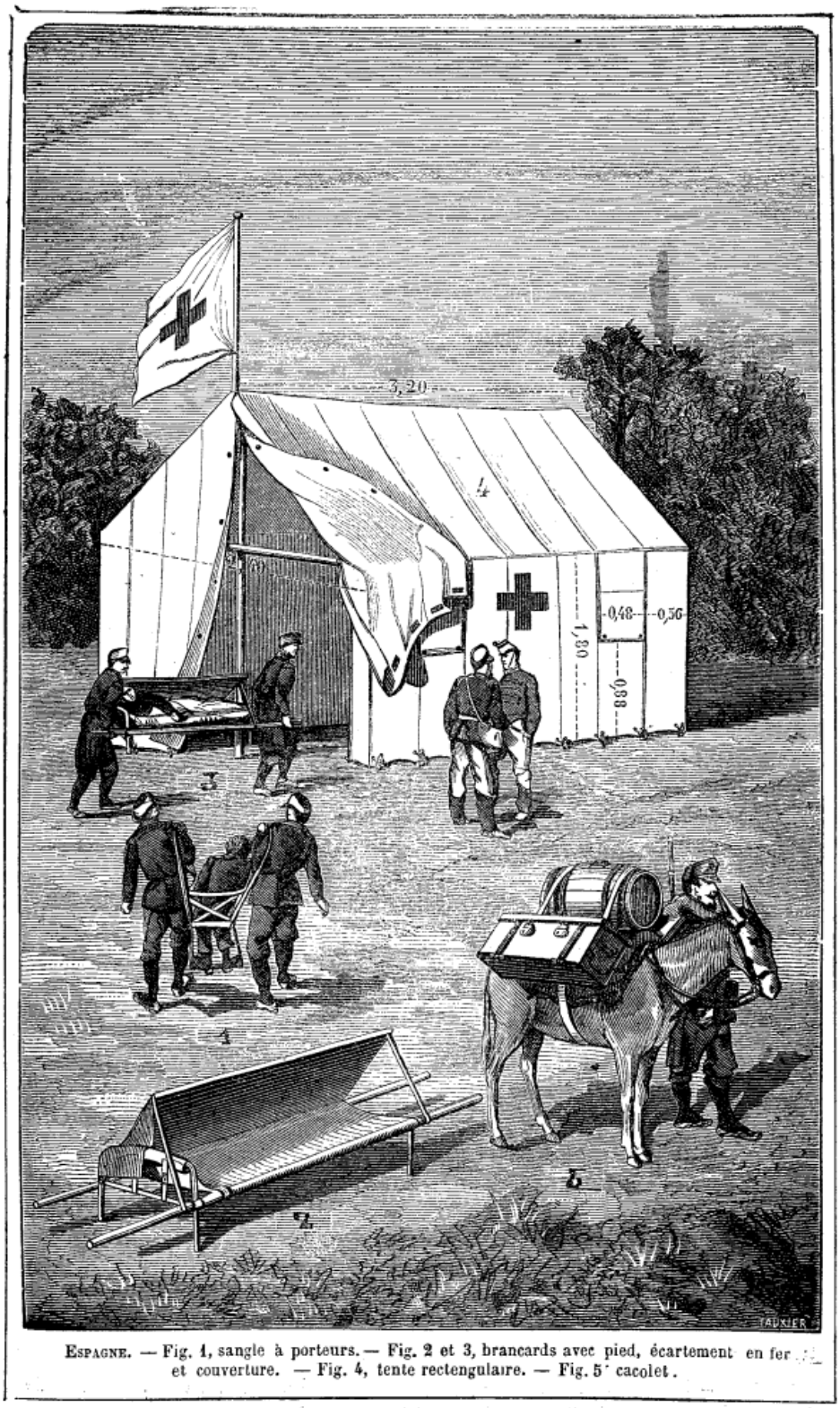
Il est facile de suspendre un hamac, au moyen de cordes partant de chacune de ses extrémités, à un bâton longitudinal suivant en dessus l'axe du hamac et le dépassant à chaque bout, de manière qu'un malade ou un blessé couché puisse facilement être porté sur les épaules de deux hommes, l'un en avant, l'autre en arrière. Quelques hamacs, présentés à l'Exposition, comme nous allons le voir, étaient du reste disposés pour cet usage. D'un autre côté, il serait facile de fixer deux bâtons, un de chaque côté et d'en constituer, pour ainsi dire, un véritable brancard. Nous croyons donc pouvoir faire rentrer les hamacs dans les moyens de transport des blessés, et c'est ce qui nous porte à en parler ici avant de commencer l'étude des brancards présentés à l'Exposition.

Angleterre.— Dans la section anglaise, on trouvait un hamac abrité par une toile servant de couverture et surnommé « *gwynfé* ».

Le hamac (pl. I, fig. 3 et 4) se compose d'une toile tendue sur les côtés et dans toute la longueur au moyen de cordes glissant dans des coulisses qui bordent cette toile ; tendue en outre et tenue en écartement, à chaque extrémité, par une tringle en jonc de $0^m,01$ de diamètre glissant également dans une coulisse. Il est muni d'un petit coussinet pour la tête. Les extrémités sont garnies d'œillets en cuivre dans lesquels passent de petites cordes qui se réunissent ensuite en une seule terminée par une anse. Dans cette anse, passe une autre corde qui va en outre traverser les deux trous d'une patte à oreilles qui maintient l'extrémité d'une tringle longitudinale formant le faîte de l'appareil et supporte le hamac. Cette corde se replie ensuite sur le dessus de la tringle longitudinale et s'attache à un crochet en fer qui s'y trouve fixé. La tringle longitudinale qui court tout du long et au-dessus du hamac est supportée à chaque bout par deux pieds de compas qui descendent en s'écartant pour reposer sur le sol ; ceux-ci sont tenus entre eux à $0^m,20$ de leur extrémité supérieure, par une petite corde d'une

(1) Voir : *Chaises à porteurs*, page 454.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Espagne. — Fig. 1, sangle à porteurs. — Fig. 2 et 3, brancards avec pied, écartement en fer et couverture. — Fig. 4, tente rectengulaire. — Fig. 5, cacolet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longueur de 0m,15 pour arrêter l'écartement. Chaque compas a environ 1 mètre de hauteur. La tringle supérieure est terminée, à chaque extrémité, par une tige en fer de 0m,01 de diamètre qui traverse le sommet de chaque compas muni d'une ouverture garnie de cuivre intérieurement pour recevoir cette tige. Cette tringle supérieure est alors maintenue par la pression de la patte à oreilles et par la corde qui l'entoure.

Sur le tout, on jette une toile servant de couverture et formant tente-abri.

Le hamac, la tente et les bâtons qui les supportent, peuvent être renfermés dans un sac et ne former qu'un paquet d'une longueur de 1m,30, d'un diamètre d'environ 0m,15 et d'un poids total de 9 kilos seulement.

Légende de la planche I, *fig.* 3 *et* 4.

Hamac Gwynfé. — Fig. 3. Hamac vu de côté. — B. Tringle longitudinale formant faîte. — L. Petites cordes fixées au hamac. — F. Grosse corde réunissant les petites pour passer dans les écrous de la patte à oreilles. — E. Patte à oreilles. — D. Corde repliée sur la tringle longitudinale. — A. Crochets d'attache de la corde repliée. — K. Trou destiné à recevoir l'extrémité de la tringle d'écartement du hamac. — Fig. 4. Hamac vu de derrière. — E. Sommet du triangle percé pour laisser passer l'extrémité de la tringle formant faîte; I. J. pieds du compas; H. Hamac suspendu.

Annam (Empire d'). — Le gouvernement d'Annam, seul exposant, présentait à l'Exposition des hamacs ordinaires.

Argentine (Confédération). — Nous avons remarqué dans l'exposition de la Confédération Argentine différents hamacs en tissu claire-voie, ornés de broderies.

Belgique. — Dans la section belge, M. le major Bouyet du corps d'état-major belge, avait placé un hamac-lit de camp, fait au moyen d'un manteau dont tout soldat doit être porteur.

Ce hamac-lit de camp se compose d'une forte toile tenue en écartement, à chaque extrémité, par un bâton glissant dans une coulisse. Cette toile porte à chaque bout un grand nombre d'œillets dans lesquels passent des cordes qui entourent les tringles d'écartement. A une extrémité, ces cordes sont amarrées à un fort piquet enfoncé dans le sol, à près de 0m,50 du hamac ce piquet et ces cordes sont en outre fixés, au moyen d'autres cordes, de chaque côté et en avant, à deux autres piquets à crochets solidement enfoncés dans la terre à près de 0m,40 du premier piquet. A l'autre extrémité, des cordes passent également à chaque coin du hamac dans des œillets, et vont se fixer à deux grands piquets en forme de V renversé, butant l'un contre l'autre et enfoncés dans le sol à 0m,30 du hamac. Ces cordes, après avoir été attachées à ces piquets, sont encore fixées au moyen d'une autre corde, à un piquet à crochet enfoncé profondément à 0m,80 en arrière des deux autres.

France. — La Corderie centrale, MM. Frété et Cie et M. Walcker présentaient dans la section française des hamacs de suspension de forme ordinaire.

Le Ministère de la Marine exposait un hamac réglementaire disposé pour le transport des blessés à bord, pendant le combat, d'après la méthode du Dr Maréchal. Nous étudierons plus loin cette méthode dans notre paragraphe sur le transport par eau.

Guatemala. — La société économique de Guatemala exposait des hamacs ordinaires du département de Chiquisnula, hamacs en tissu claire-voie et hamacs en cordelettes à claire-voie. La même société présentait un hamac fin en fil de foucroya gigantea tissé à Cahabon (Alta Verapez).

Haïti. — Le gouvernement d'Haïti exposait des hamacs en toile, hamacs de Mirebalais, de Saint-Marc et de diverses provenances.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nicaragua.— Le gouvernement de Nicaragua, seul exposant, présentait des hamacs en toile, des hamacs en pita, en cabulla, en coton, en soie sylvestre et des hamacs de Buaco.

Pays-Bas. Partie des Indes néerlandaises.—Dans la section des Pays-Bas, partie des Indes néerlandaises, nous avons trouvé un hamac-brancard adopté dans les armées des Indes-néerlandaises, à Java. Ce hamac-brancard se compose d'une toile bordée à droite et à gauche d'une coulisse à cordes, maintenue en écartement, à chaque extrémité, par un bambou transversal et fixée à un autre longitudinal au moyen d'une corde passant dans un œillet solide qui se trouve au milieu et à chaque extrémité. Ce bambou longitudinal qui court tout du long et au-dessus du hamac a une longueur totale de $3^m,40$, un diamètre de $0^m,04$ à une extrémité et de $0^m,07$ à l'autre extrémité. Il est supporté à chaque bout par un pied en bambou reposant sur le sol. Au moyen du bambou longitudinal, deux hommes peuvent transporter sur leurs épaules un blessé couché sur le hamac.

Pérou. — Dans la section de la République Péruvienne, nous avons vu des hamacs en petites cordes.

Uruguay. — Dans la partie réservée à la République de l'Uruguay, M. Ackermann exposait des hamacs en toile ordinaire et des hamacs ornés de dentelles.

Vénézuéla. — Dans l'exposition de la République du Vénézuéla, on trouvait, présentés par le gouvernement du Vénézuéla un hamac de Siquisique, et deux de Rio-Negro. Ce sont des hamacs en tissu claire-voie ornés, et des hamacs en toile garnis en dessous et tout autour, avec des plumes d'oiseaux de couleurs variées.

Les Orientaux font usage de hamacs comme moyen de transport; ils se servent entre autres d'un hamac suspendu à deux longs bâtons fixés eux-mêmes de chaque bout aux flancs des mulets ou des chevaux dont l'un marche à l'avant et l'autre à l'arrière.

Comme nous le disions en 1867, d'après une célèbre voyageuse, Mme la princesse de la Tour d'Auvergne, ce mode de transport, peu dispendieux dans le pays où il est employé, laisse à désirer en ce sens que les secousses imprimées au hamac par les chevaux se font assez vivement sentir pour que les malades en soient incommodés. D'un autre côté, la différence de niveau du sol qui se trouve parfois entre les deux animaux occasionne aussi une inclinaison fort désagréable.

Pour obvier à ces inconvénients, voici les moyens que nous proposions à cette époque : suspension du hamac dans le milieu d'un long bâton qui par sa longueur même amortirait déjà une partie des secousses. En outre, cette suspension combinée avec une chaîne ou une corde permettrait au hamac de conserver la position horizontale quand même les chevaux marcheraient sur un plan différent. Ce bâton se bifurquerait à chaque extrémité, bifurcation assez large pour permettre d'embrasser de chaque côté le flanc de la selle.

Pour fixer ce bâton unique au flanc de chaque cheval, on pourrait le suspendre par l'intermédiaire d'un ressort adapté à la sellette qui, elle-même, serait élastique.

Par ce mode de suspension on obtiendrait alors : 1° élasticité du bâton en raison de sa longueur; 2° élasticité du ressort fixé contre la sellette; 3° élasticité résultant du ressort placé entre la sellette et la courroie qui porte le bâton; 4° horizontalité constante et indépendante des inégalités du sol.

On pourrait de même obtenir l'amortissement des secousses en employant, au lieu d'un seul bâton, deux bâtons portant également à leur milieu le hamac

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suspendu; mais il est entendu qu'en cette circonstance, on maintiendrait chaque bout du hamac très-large aux extrémités des bâtons, pour prévenir un trop grand balancement.

3° Chaises à porteurs. Palanquins.

Parmi les modes de transport dont les Orientaux font encore un usage général, nous signalerons ici plusieurs chaises à porteurs, palanquins, présentés dans la section chinoise et dans la partie réservée au royaume de Siam; nous mentionnerons d'abord une chaise à porteurs adoptée par l'ordre des Chevaliers de Malte (Autriche), et nous finirons en donnant la description de celle qui nous sert habituellement pour le transport des malades.

Autriche-Hongrie. — Nous avons pensé qu'il serait utile de signaler une *chaise à porteurs* adoptée par l'ordre autrichien des Chevaliers de Malte. Elle n'a pas figuré à l'Exposition; nous l'avons trouvée dans l'ouvrage de M. le Dr baron Mundy sur le train-école sanitaire autrichien, et nous la reproduisons planche II, fig. 8, 9 et 10. La figure 9 représente la chaise posée sur le sol et destinée à recevoir un blessé assis devant être transporé par deux hommes. La figure 10 montre la chaise à dos d'homme avec un malade assis, les pieds appuyés et la tête garantie par une capote mobile. La figure 8 représente la chaise pliée.

Chine. — *Chaise à porteurs, palanquin pour quatre porteurs.* Cette chaise forme une sorte de caisse de voiture couverte, munie de deux brancards solidement fixés sur elle, un de chaque côté. Elle est destinée à quatre porteurs : deux en avant et deux en arrière placés l'un derrière l'aure. A l'extrémité de chaque brancard est attachée une corde recouverte avec de l'étoffe. Les deux cordes de devant et les deux de derrière se croisent à ^{m},80 au-dessus des brancards et sont maintenues dans cet entrecroisement par le milieu d'un levier en bois ; chaque bout de ce levier est destiné à être placé sur les épaules de deux porteurs de manière que, pendant la marche, les brancards étant étendus sur ces cordes ne puissent communiquer de secousses à la caisse. Les cordes entrelacées ne permettent pas un glissement exagéré des brancards, grâce à une goupille métallique qui les maintient sur le levier. Ce palanquin d'un luxe très-remarquable est recouvert d'une étoffe bleue très-fine, c'est du reste un modèle qui appartient à une collection de l'État chinois.

Chaise à porteurs en bambou. — Cette chaise, d'une légèreté extraordinaire, est construite uniquement en bambou et recouverte par une toile bleue. Sur chaque côté, on a ménagé une ouverture en forme de fenêtre, fermée par une partie de la toile bleue libre et tombante à cet endroit. Cette partie de toile peut être soutenue en forme d'auvent par deux petits fils de fer et au milieu de cet auvent se trouve une ouverture ronde de 0^{m},06 de diamètre, couverte par une toile à claire-voie. Au-dessous de la chaise, une petite allonge mobile peut supporter les pieds de la personne assise. Les brancards en bambou sont fixés à la chaise par des liens également en bambou. la chaise est pourvue d'un dossier rond.

Siam. — Dans l'exposition du royaume de Siam, Sa Majesté le roi de Siam, seul exposant, présentait deux sièges à porteurs. Un de ces sièges, dit *chaise de noble*, à châssis de bois et fond de rotin avec brancards, se compose de deux bâtons ronds de trois mètres de long, sur lesquels glisse un siège cadre en bois, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fond canné, fixé par quatre forts anneaux en fer. A chaque extrémité des bâtons passe une corde au milieu de laquelle se trouve un levier destiné à être placé sur les épaules des porteurs, deux devant et deux derrière, marchant l'un derrière l'autre.

Le deuxième siège, dit *palanquin de prince siamois*, est semblable au premier, seulement le cadre du siège est sculpté et doré.

France. — *Chaise à porteurs à pivots* (pl. II, fig. 7). — Nous allons décrire, quoique ne l'ayant pas exposée, la chaise à porteurs qui nous sert habituellement pour le transport des malades.

Cette chaise à porteurs se compose d'un siège à pivots, de deux montants réunis et de deux brancards.

Le siège est formé d'un cadre en bois à fond sanglé, muni en avant d'une petite sangle pour soutenir les pieds de la personne assise et surmonté de deux triangles de suspension, l'un à droite et l'autre à gauche. En arrière et sur les côtés, ces deux triangles sont garnis de sangles formant dossier et appuibras, et sont réunis au sommet et en avant par une corde destinée à maintenir la personne transportée.

Les deux montants réunis et maintenus par de petites tringles d'écartement portent sur le sol par quatre pieds. Leurs extrémités supérieures se terminent en angles qui correspondent avec les sommets des triangles du siège auxquels ils sont réunis par des pivots. La partie intérieure de ces montants est pourvue de brides en fer destinées à recevoir les brancards. Ces brancards en bois sont terminés par des poignées arrondies et sont pourvus de sangles pour les porteurs.

Cette chaise à porteurs est destinée à recevoir les malades et les infirmes qu'on veut faire monter ou descendre un escalier ou que l'on veut transporter sur un terrain en pente. En effet, la suspension du siège permet à la personne assise de rester toujours sur un plan horizontal, bien que les porteurs marchent sur des plans différents.

Cette chaise, qui peut servir pour le transport des blessés, diffère surtout des autres analogues par son extrême légèreté et par la modicité de son prix.

4° Brancards.

Les brancards sont des appareils de première nécessité; aussi ont-ils été modifiés de toutes les façons pour être facilement placés, soit dans les voitures, soit dans les wagons. Rien n'est plus difficile, en effet, que de transporter un blessé sans le faire trop souffrir ; c'est pour cela que l'on a toujours essayé de diminuer les secousses que donne le transport et perfectionné cet appareil si simple primitivement que l'on appelle un brancard.

Il est très-difficile de trouver un parfait modèle de brancard pour le champ de bataille. En effet, ce brancard doit servir de couchette au blessé, soit qu'il repose sur le sol, sur le plancher d'une voiture ou d'un wagon, soit qu'il soit suspendu. Quoi qu'il en soit, il doit être léger, simple, solide en même temps que réduit dans son volume; il doit en outre pouvoir être démonté et remonté le plus facilement et le plus rapidement possible.

Nous avons donc cherché, en parcourant l'Exposition, à nous rendre compte des brancards qui présentaient le mieux toutes ces qualités.

Angleterre. — Dans la section anglaise, nous n'avons trouvé que de petits modèles de brancards, exposés par M. le Dr Porter.

Un premier modèle de *brancard rigide, avec pieds et capote mobile.*

Il se compose d'un cadre en tringles de bois, muni de quatre pied

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et garni d'une toile lacée en dessous destinée à soutenir le blessé. Le modèle a une longueur totale de 0m,30 et porte, à chaque coin, un crochet en fer pour pouvoir être suspendu sur deux bâtons ronds (un de chaque côté), qui dépassent de 0m,05 à chaque extrémité et permettent de le porter. Ces deux bâtons formant hampes sont réunis, à chaque bout, par une courroie pour qu'on puisse les suspendre avec le cadre.

Du côté de la tête, le brancard est muni d'une capote mobile en tringles de fer, garnie de toile. Cette capote est fixée au moyen d'une corde tendue qui, d'un côté, part de son milieu et s'attache de l'autre côté au milieu de la traverse qui maintient l'écartement à l'extrémité du brancard correspondant aux pieds du blessé.

Le deuxième modèle représente un *brancard rigide, sans pieds.*

Il se compose de deux hampes en bois tenues en écartement, à chaque extrémité, par une traverse également en bois. Toutes ses parties sont fixes et il n'a pas de pieds. Deux toiles, l'une du côté de la tête et l'autre du côté des pieds, sont lacées sur ce brancard dont le milieu est garni de larges bandes de toile, bouclées de distance en distance sur les hampes.

Autriche. — Dans la voiture d'ambulance exposée par M. Jacob Lohner de Vienne (pl. I, fig. 5 et 6), se trouvaient quatre *brancards pliants avec pieds*, placés deux dans la partie inférieure, deux dans la partie supérieure et suspendus au moyen de courroies. Chaque brancard se compose de deux hampes en bois, tenues en écartement à chaque extrémité, par une traverse également en bois, terminée à chaque bout par une anse en fer destinée à recevoir l'extrémité des hampes; le tout garni d'une forte toile. Les bandes d'écartement qui peuvent s'enlever complétement, sont munies de pieds articulés dépassant en dessus d'environ 0m,15. Du côté de la tête, la toile est libre et on la relève pour l'attacher sur l'extrémité supérieure des pieds afin d'exhausser la tête du patient. La partie supérieure des pieds, à l'extrémité inférieure du brancard, est munie d'une petite sangle allant d'un côté à l'autre, pour que le blessé puisse appuyer ses pieds.

Espagne. — Le parc militaire de santé de Madrid présentait plusieurs brancards.

1° *Un brancard garni de toile avec hampes en bois et écartement en fer, muni de pieds.*

Ce brancard se compose de deux hampes rondes en bois, glissant dans les coulisses d'une toile double et maintenues en écartement à chaque extrémité, par des tringles en fer qui glissent dans des coulisses de la même toile. Chaque tringle d'écartement est munie à chaque extrémité d'un anneau en fer destiné à recevoir le bout des hampes. A la partie correspondant à la tête, la tringle d'écartement se continue en haut en formant un demi-cercle pour l'exhaussement de la partie de la toile supportant la tête du blessé et se continue en bas pour former pieds. A la partie inférieure du brancard, la tringle d'écartement qui glisse dans une coulisse de la toile est également munie de pieds. Ces tringles d'écartement sont assujetties d'une part, par des points d'arrêt en fer fixés dans les hampes, et d'autre part par la toile destinée à supporter le blessé, de manière que la tension soit complète.

Un autre brancard semblable (voir p. 451, fig. 2 et 3) est recouvert par une toile cirée maintenue de chaque côté au moyen d'un fer courbé en angle qui glisse sur le bâton rond formant la hampe et sur lequel elle est bouclée. Ces fers sont réunis entre eux par une tringle qui court tout du long, au-dessus du brancard, pour former toit. La toile cirée est munie, de chaque côté, d'un venti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lateur en cuivre de 0m,08 de diamètre. A côté de ce brancard, se trouvaient des courroies en cuir pour porteurs.

Nous avons trouvé encore, dans la même section, un *brancard en fers plats articulés*, avec pieds en fer également articulés du Dr Apolinar Arrietta, de Mechbil, province de Navarre.

Ce brancard en fers plats articulés pour pouvoir être plié en longueur, est arrondi à chaque coin et peut être relevé du côté de la tête. Il est muni de pieds en fer articulés se repliant en bas et d'allonges en bois également articulées pour servir à le transporter. Il se compose de quatre parties, une pour la tête, une pour le tronc, une pour les jambes et une pour les pieds; ces parties sont réunies par trois articulations. Les allonges qui servent pour le transport sont maintenues par un crochet qui passe sur l'axe de l'articulation du brancard et des pieds; les articulations des pieds, des allonges et de la partie du brancard pouvant se relever du côté de la tête, sont réunies au même point.

Les hampes sont maintenues en écartement par trois petites tringles en fer rondes et mobiles, une à la tête, une au milieu et une aux pieds. Le fond est formé d'une forte toile garnie de cuir et maintenue tout autour sur les plates-bandes au moyen de vis. Une toile cirée tombant à droite et à gauche peut recouvrir et garantir le blessé couché sur le brancard. Cette toile porte dans son milieu une corde qui s'attache à deux tringles montantes en fer, fixées l'une à la partie du brancard correspondant à la tête, et l'autre à la partie du brancard correspondant aux pieds du blessé. Au moyen de cette corde, la toile cirée peut être tendue à volonté.

États-Unis. — Dans une voiture d'ambulance, exposée par M. le Dr Thomas W. Evans, se trouvaient deux *brancards articulés avec pieds mobiles*.

Chaque brancard se compose de deux hampes en bois, tenues en écartement à chaque extrémité, par une traverse en fer plat, articulée au milieu pour pouvoir plier le brancard, et fixée sur les tiges par un pivot. Ces brancards, munis de quatre pieds en bois mobiles, sont recouverts de toile grise clouée sur les hampes et pourvus de petits coussins pour la tête.

Dans la même voiture, deux autres brancards reposant sur le fond de la caisse ont une composition toute particulière. Ils sont formés de cadres en bois munis d'allonges en fer rentrant dans les côtés, garnis de matelas en cuir fortement rembourrés et pouvant être relevés du côté de la tête. Comme nous venons de le dire, ces brancards reposent sur le parquet de la caisse; on les charge par derrière et ils sont pourvus, en dessous, de galets qui permettent de les rouler facilement. En outre, chacun de ces brancards est brisé dans le sens de la longueur, de sorte qu'en les pliant à angle droit, on les transforme en banquettes d'omnibus en accrochant le bord libre d'une moitié au panneau et l'autre moitié reposant sur le parquet; on a ainsi, par cette ingénieuse combinaison, de chaque côté, un siège pouvant recevoir six personnes assises très-commodément.

France. — Nous voici arrivés à la France où nous allons trouver un bien plus grand nombre de brancards, de différents modèles et de différents systèmes. Nous étudierons d'abord ceux qui sont dus à l'industrie privée, puis le brancard réglementaire du Ministère de la Guerre et enfin les brancards exposés par la Société française de secours aux blessés militaires.

Dans une charrette d'ambulance exposée par M. Aubié Bergerac, de Montauban, se trouvaient quatre *brancards-lits, rigides et sans pieds*. Chacun d'eux se compose d'un cadre en bois fixe garni d'une toile cirée rembourrée, formant matelas et traversin et muni de chaque côté et à chaque extrémité de rallonges en bois glissant dans des coulisses. Ces brancards-lits n'ont pas de pieds, mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ils portent en dessous et de chaque côté deux galets qui permettent de les rouler sur le parquet de la voiture destinée à les transporter. Ils sont munis de trois bandes pour pouvoir maintenir les blessés, et dans chaque oreiller se trouve un caisson arrondi de 0m,58 de long sur 0m,20 de large, dans lequel on peut placer bidon, charpie et bandes, de manière à avoir toujours sous la main ce qu'il faut pour donner les premiers soins au blessé.

M. Collin présentait *un brancard construit en bois avec écartement en fer*, garni d'une forte toile et pourvu de pieds seulement du côté de la tête.

Il se compose de deux hampes carrées en bois, tenues en écartement à chaque extrémité par deux petites traverses en fer plat formant charnière au milieu et maintenues par une vis de pression. Cette disposition permet de plier le brancard pour faciliter son entrée dans les voitures et dans les wagons. Chaque bande d'écartement large de 0m,03 et épaisse de 0m,005 est fixée de chaque côté sur les hampes au moyen d'un écrou.

Les hampes glissent dans les coulisses d'une forte toile libre à une de ses extrémités pour permettre d'exhausser la tête du blessé. On accroche alors cette partie libre à une garniture en fer fixée de chaque côté sur les hampes et au-dessus de laquelle se trouve une autre garniture également en fer qui continue la première pour qu'on puisse y accrocher une toile destinée à recouvrir le blessé. Du côté de la tête, les hampes sont munies de petits pieds en bois de 0m,10 de haut; ces pieds sont fixes et font corps avec les hampes. A l'autre extrémité des hampes il n'y a pas de pieds.

Sous la tente d'ambulance exposée par M. Couette, on trouvait un *brancard-lit en fer creux* de 0m,02 de diamètre, très-léger et muni d'allonges, également en fer creux, articulées pour pouvoir se replier en-dessous du brancard-lit.

Nous citerons ensuite un *brancard élastique* sans bandes d'écartement et sans pieds, pourvu d'un appareil alternatif de suspension et d'irrigation du Dr André Lebel.

Ce brancard se compose de deux hampes longitudinales en bois garnies d'une forte toile trouée au milieu. Du côté de la tête, la toile peut être relevée et soutenue par de petits montants en fer. Il est placé sur un cadre pliant en bois, monté sur quatre pieds également en bois. L'extrémité de chaque hampe passe dans un anneau en caoutchouc de 0m,08 de diamètre et de 0m,02 d'épaisseur fixé lui-même à un crochet en fer adapté à chaque angle du cadre. Sur l'un des côtés se trouve fixée une potence en bois avec une suspension pour fracture et un seau d'incendie en toile muni d'un tube en caoutchouc pour irrigation.

Nous allons maintenant étudier le *brancard réglementaire pliant et pourvu de pieds du Ministère de la Guerre*.

Le brancard réglementaire du Ministère de la Guerre se compose de deux hampes carrées en bois arrondies aux extrémités, et maintenues en écartement par deux plates-bandes en fer, mobiles à chaque bout, pour pouvoir être pliées le long des hampes ou enlevées complétement. A cet effet, ces traverses, larges de 0m,03 et épaisses de 0m,003, sont posées sur les hampes et maintenues par un boulon qui traverse les hampes et les bandes et qui est fixé au moyen d'un écrou pour permettre de l'enlever facilement quand on veut démonter le brancard.

Une forte toile, garnie de cuir de chaque côté, est clouée sur les hampes qui sont munies de pieds en bois, hauts de 0m,15. Ces pieds mobiles sont fixés à la face intérieure des hampes au moyen d'écrous et sont maintenus d'un côté par des points d'arrêt en fer enfoncés dans celles-ci et de l'autre par les bandes d'écartement. Ils ne peuvent, par conséquent, se plier que d'un côté et seulement lorsque ces dernières sont elles-mêmes repliées ou enlevées. Du côté de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tête, les pieds se prolongent en dessus d'environ 0m,30 et sont munis à leurs extrémités supérieures de petites tiges en fer sur lesquelles on agrafe la toile à l'aide d'œillets dont elle est garnie de ce côté, pour exhausser la tête du blessé.

Les hampes sont garnies d'un petit carré en fer à l'endroit où les pieds et les bandes d'écartement sont fixés.

A côté d'un de ces brancards, on avait placé des bretelles destinées à l porter. Ces bretelles sont tout simplement deux sangles ordinaires terminées par une anse à chaque bout.

La Société française de secours aux blessés militaires nous offrait de nombreux sujets d'étude.

Nous décrirons d'abord le brancard type de la Société qui est du même modèle que celui du Ministère de la Guerre. Il en diffère cependant par les modifications suivantes : la toile est mobile, elle est fixée aux hampes par des cordes passées dans des anneaux et peut être séparée du brancard immédiatement, dès que cette corde est retirée; des traverses articulées remplacent les traverses rigides du brancard réglementaire et les pieds du brancard se relèvent ou s'abaissent en même temps que l'on fait mouvoir les traverses articulées.

1° *Brancard type articulé (Société française)* (pl. II, fig. 6). — La Société française de secours aux blessés militaires avait exposé deux modèles de brancards à traverses articulées, construits par MM. Werber et Colas, d'après le système de M. le comte de Beaufort. Le premier de ces modèles, pliant et pourvu de pieds, se compose de deux hampes carrées en bois, terminées, à chaque extrémité, par des poignées arrondies et munies de pieds en bois ou en fer creux à base arrondie pour faciliter le glissement. Du côté de la tête, ces pieds sont surélevés d'environ 0m,20 pour l'exhaussement de la partie de la toile qui supporte la tête du blessé. Les hampes sont tenues en écartement, à chaque bout, par des traverses en fer articulées au milieu de leur longueur. Ces traverses pivotent sur les hampes à chacune de leurs extrémités et se terminent par une saillie, qui agit sur les pieds, les relevant et les abaissant selon que le brancard s'ouvre ou se ferme. Des crochets, formant coin, fixent les traverses dans la position déterminée par l'écartement des hampes qui lui-même est réglé par la toile. Cette toile est fixée, au moyen d'œillets, sur des anneaux qui se trouvent sur les côtés des hampes et est maintenue au moyen d'une corde passée dans ces anneaux. Du côté de la tête, la toile est libre et s'accroche sur l'extrémité supérieure de la partie surélevée des pieds. Ce modèle pèse 9 kilos, avec pieds en bois et 10 kilos, avec pieds en fer. Il coûte de 30 à 35 francs.

2° Dans le second modèle, lorsqu'on ferme le brancard, les traverses articulées relèvent les pieds; lorsqu'on l'ouvre, ceux-ci sont abaissés par des chaînettes qui les relient aux traverses. Les pieds sont en bois garni de tôle. Ce brancard pèse, avec pieds, bois et tôle, environ 10 kilos. Il coûte de 22 à 25 francs. Ces deux modèles, comme nous l'avons dit, représentent les brancards types de la Société française de secours aux blessés militaires. Nous allons étudier maintenant les autres genres présentés dans l'exposition de cette Société :

3° Un *brancard rigide, avec pieds, dont les deux hampes sont en bambou.* — Chaque hampe est formée de deux bambous surperposés et réunis par des liens en chanvre goudronné. Deux fers en équerre, articulés et fixés sur d'autres fers adaptés aux bambous, tiennent ces hampes en écartement en avant et en arrière. Aux extrémités des bambous, se trouvent des anses en jonc et au-dessous, des pieds formés de deux joncs réunis. Ce brancard, garni d'une forte toile, est très-lourd.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Un *brancard avec encliquetage pour raidir la toile.* — Ce brancard se compose de deux hampes rondes en bois, de 0m,04 de diamètre, sur lesquelles est étendue une toile fixée d'un côté et enroulée de l'autre pour pouvoir être tendue à volonté. A chaque extrémité, ces hampes sont tenues en écartement par deux traverses en fer de 0m,012 de diamètre et de 0m,55 de long. Un bout de la traverse est à charnière solide et l'autre bout porte une fourchette en demi-cercle qui embrasse un petit collier creux en tôle, muni de deux joues dentées qui reçoivent un cliquet pour raidir la toile. Ce brancard, très-léger, pèse à peu près 6 kilos.

5° *Brancard à bambous* (pl. II, fig. 2). — Ce brancard de première ligne avec pieds est du docteur baron Mundy. Il se compose de deux hampes en bambou tenues en écartement, à chaque extrémité, par deux traverses carrées en bois, munies de pieds également en bois. Ces pieds font corps avec les traverses d'écartement; ils sont fixes et percés pour recevoir l'extrémité des hampes. Il est garni d'une forte toile bordée d'une coulisse, à droite et à gauche, pour recevoir les hampes, et percée d'œillets, à chaque bout, pour pouvoir être agrafée sur des pitons fixés sur la partie extérieure des traverses d'écartement. A une extrémité, on place un coussin pour exhausser la tête du blessé ; il est d'une extrême légèreté : 4 kilos 500.

6° Un *brancard, table à opération*, pliant et pourvu de pieds, construit par M. Kellner, sur les indications du docteur baron Mundy. Appelé par ce dernier, *brancard à crémaillères* et à plusieurs fins, il peut servir comme brancard ordinaire au moyen de poignées mobiles à glissement; il peut être introduit dans les voitures ou wagons; il peut servir au transport des blessés atteints de fractures des membres inférieurs; enfin placé sur deux tréteaux, il constitue une table à opération. Il se compose d'un cadre de brancard ordinaire, garni d'un coussin en cuir, divisé en trois parties mobiles, articulées les unes avec les autres. Des crémaillères, dont le cadre est pourvu, à chaque extrémité, permettent de former, avec chacune des fractions du coussin, un plan incliné soit pour la partie supérieure du corps, soit pour les membres inférieurs. Une crémaillère permet de donner à la partie supérieure du corps l'inclinaison voulue ; une autre sert à placer les membres inférieurs dans la position la plus favorable pour la blessure. Ce brancard est muni d'allonges mobiles, à glissement, destinées à servir de poignées et est pourvu de pieds articulés.

7° La Société française a exposé un troisième brancard rigide et pourvu de pieds, construit sur les indications du docteur baron Mundy, pour le service des hôpitaux temporaires et pour l'intérieur d'une ville. C'est un *brancard d'hôpital* rigide, pourvu de pieds, garni de crin et de cuir et muni de rideaux.

8° Enfin, nous avons encore à citer, toujours exposés par la même Société, les *brancards improvisés* de M. le comte de Beaufort. Un de ces brancards, pliant et muni de pieds, se compose de deux jeunes troncs d'arbres formant hampes et de deux autres formant croix de Saint-André pour maintenir l'écartement à chaque extrémité et servir de pieds. Une toile est tendue sur les hampes au moyen de cordelettes pour constituer le brancard. Ces cordelettes doivent produire des tensions opposées, de manière à donner à l'ensemble toute la rigidité que comporte l'élasticité de la matière employée.

Le second brancard improvisé (pl. IV fig. 5) semblable au premier, est dépourvu de toile. Une cordelette, jouant librement comme un lacet à travers des trous pratiqués dans la longueur des hampes, fait fonction de sommier. Les parties saillantes du corps tendent la cordelette, l'abaissent au point où elles s'appuient, rele-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vant les autres et se moulant, pour ainsi dire, sur la couche. Ce brancard mérite d'être apprécié, à cause de sa grande légèreté ; il ne pèse que 4 kilos 700.

Nous avons fait construire plusieurs modèles de brancards que nous n'avons pas exposés, mais que nous allons décrire cependant. Notre brancard le plus simple se compose de deux hampes longitudinales en bois de sapin de 1m,60 de longueur et de 4 centimètres carrés d'épaisseur, avec extrémités arrondies pour servir de poignées. Deux traverses fixes de 0m,65 de longueur et de 3 centimètres carrés d'épaisseur tiennent ces bâtons en écartement de manière à former un cadre sur lequel on boucle ou on lace des sangles destinées à recevoir le matelas ou la paillasse qui supporte le blessé ou le malade couché. Ce brancard est d'une très-grande simplicité et d'une extrême légèreté.

Un autre brancard destiné à retirer le blessé du champ de bataille ou à le transporter à une faible distance, se compose tout simplement d'une forte toile d'une longueur variable, bordée, à droite et à gauche, d'une coulisse destinée à recevoir deux hampes rondes en bois de sapin qui n'ont pas besoin d'être plus longues que la toile. Dans ce cas, pour enlever le malade ou le blessé couché sur ce brancard et le porter, comme il n'y a pas de bandes d'écartement, deux porteurs, un de chaque côté, saisissent les hampes, les soulèvent et gagnent ainsi au moins 15 à 20 centimètres de hauteur. En effet, le patient ne prend pas toute la largeur de la toile et en soulevant les hampes, tout en laissant reposer le malade sur le sol, on a une bonne hauteur qui empêche d'avoir besoin de pieds et qui permet de bien saisir et de bien enlever l'appareil. On peut, suivant le besoin, donner à la toile et aux hampes la longueur que l'on veut.

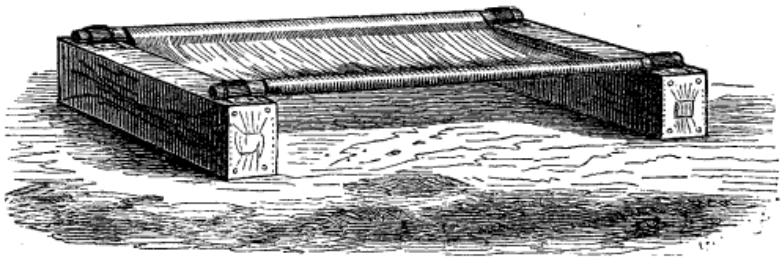


Fig. 6. — Brancard disposé pour le transport par voiture ou par wagon.

Brancard disposé pour le transport par voiture ou par wagon. — Nous avons fait construire un brancard de ce genre spécialement destiné au transport par voitures ou par wagons. Ce brancard (fig. 6) se compose d'une forte toile, large de 0m,50, bordée à droite et à gauche de coulisses dans lesquelles glissent deux hampes rondes de 1m,10 de long, dont les poignées seules dépassent la toile. Pour le transport par voitures ou wagons, les extrémités de chaque hampe sont engagées dans des gaines en cuir solidement fixées sur le dessus de tabourets élastiques. Le brancard repose sur deux tabourets, un du côté de la tête, large de 0m,12, long de 0m,60 et haut de 0m,16, et un du côté des pieds, de même longueur et de même largeur, mais un peu plus bas, sa hauteur n'est que de 0m,13. Chaque tabouret se compose de deux planchettes entre lesquelles se trouvent quatre ressorts à boudin cylindrique, en spirale simple, qui tiennent ces planchettes en écartement. Ils sont solidement garnis d'une enveloppe de toile qui maintient le tout à la distance voulue en permettant de comprimer les ressorts et d'obtenir une certaine tension. L'ajustement de ceux-ci est fait de manière à permettre des mouvements dans tous les sens, de haut en bas, d'avant en arrière, de droite à gauche. Les secousses des voitures sont amorties de haut en bas par le mouvement des ressorts ; les mouvements laté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raux et ceux d'avant en arrière sont amortis par le balancement des tabourets. En un mot, toutes les secousses sont contre-balancées par le mouvement des ressorts. Dans ce modèle, comme nous l'avons déjà dit, les hampes ont une longueur presque égale à la largeur des wagons de chemins de fer et des voitures à quatre places ordinaires, de manière à pouvoir placer sur les deux banquettes le brancard maintenu sur les tabourets par les anses en cuir qui se trouvent en dessus. Les tabourets eux-mêmes sont calés d'un côté contre les dossiers des voitures ou des wagons et arrêtés de l'autre côté par la partie plus large des poignées des hampes. Pour le transport du brancard et des tabourets qui ne sont pas utilisés, on roule la toile sur les hampes, on place les tabourets bout à bout, ce qui donne la même longueur que celles-ci, et on enferme le tout dans une simple housse en toile qui forme un sac d'un diamètre de 0m,16, d'une longueur de 1m,20, fermé à chaque extrémité au moyen de cordes glissant dans des coulisses.

Brancard à tabourets élastiques et sangles. — Nous constituons encore un brancard avec sangles et supports élastiques au moyen de deux hampes rondes en bois, de longueur variable suivant le besoin (pl. II, fig. 3), que l'on fait glisser dans les coulisses de six sangles qui forment son fond et peuvent recevoir une paillasse rigide et capitonnée pourvue d'un petit coussinet pour la tête, sur laquelle le malade ou le blessé se trouve couché (pl. II, fig. 4). A chaque extrémité et de chaque côté, les paillasses sont percées d'ouvertures pour permettre de passer les bâtons dans leur intérieur, dans le cas où les sangles feraient défaut. Le brancard se trouve alors constitué au moyen d'une paillasse portée par deux hampes la traversant en longueur (pl. II, fig. 5) et dépassant en avant et en arrière pour permettre aux extrémités de former poignées pour les porteurs.

Brancard disposé pour le transport (pl. II, fig. 3 et 4). — Pour le transport par voitures ou par wagons, on place ce brancard sur deux tabourets élastiques destinés à maintenir l'écartement des hampes, en engageant leurs extrémités dans les anses en cuir qui se trouvent sur le dessus de ces tabourets. Outre l'élasticité des tabourets, on a l'élasticité des hampes, et celle-ci est d'autant plus grande que ces hampes sont plus longues, car elle s'obtient toujours en raison de l'éloignement des tabourets. Le même brancard, avec tabourets élastiques, peut être suspendu par deux cordes attachées de chaque côté et l'élasticité continue toujours à fonctionner. Une fois arrivé à destination, on enlève les tabourets, on dégage les hampes des coulisses des sangles ou des paillasses, et le malade ou le blessé est placé dans son lit sans qu'on ait besoin de le changer de coucher, car il peut parfaitement rester sur sa paillasse capitonnée. Les mêmes tabourets, les mêmes hampes et les mêmes sangles peuvent donc servir pour le transport d'un grand nombre de blessés; la paillasse seule reste avec le patient. Le matériel est facile à transporter, quand il ne sert pas; on entasse les paillasses, on range les hampes, les sangles et les tabourets, il faut peu de place et il n'y a pas de temps perdu.

Notre brancard constitué avec deux hampes et une paillasse, nous nous servons de supports mobiles en bois pour maintenir l'écartement, surélever le brancard et recouvrir le malade ou le blessé. Chaque support (pl. II, fig. 5) se compose d'un cadre en bois de 60 centimètres carrés, dont les deux branches verticales se prolongent en dessous sur une longueur de 0m,22 pour former pieds. Ces deux branches portent en dehors, sur leurs côtés, deux supports en bois, longs de 0m,22, larges de 0m,05, sur lesquels on place les extrémités des hampes du brancard. On assujettit ces hampes, au moyen de cordes, en laissant une certaine distance entre le cadre de manière à donner au brancard une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certaine élasticité. On peut parfaitement, au moyen de ces supports, transporter les malades ou les blessés par voitures ou par wagons. En effet, les secousses de haut en bas sont amorties par l'élasticité produite par la longueur des hampes, et les secousses latérales par la mobilité qui existe entre les hampes et les branches des supports.

Brancard avec paillasse, supports mobiles et couverture (pl. II, fig. 5). — Pour recouvrir le malade ou le blessé, on jette sur la partie supérieure des cadres une toile qui tombe jusqu'à terre de tous côtés et garantit complétement le patient. On emploie à volonté deux cadres ou un seul pour le côté correspondant à la tête, de manière à avoir un plan incliné. Le brancard peut être défait très-facilement, puisqu'il n'y a qu'à détacher une simple corde et à retirer les hampes en laissant sur sa paillasse le malade ou le blessé transporté et placé pour ainsi dire, sans la moindre secousse. On peut de nouveau, si besoin est, replacer les supports, remettre les hampes dans la paillasse et recouvrir le blessé pour un second transport et tout cela toujours sans secousses.

Il est très-facile au moyen de hampes de placer les malades ou les blessés dans leur lit ou de les changer, mais, pour cela, il faut que les lits soient d'une hauteur peu élevée, que les hampes soient courtes (à peu près de la longueur du lit) et qu'on les saisisse par les côtés. Avec notre méthode, nous constituons un brancard complétement indépendant, très-léger et composé à volonté.

Nous nous servons encore pour le transport des blessés, d'une *couchette tapis-brosse, en crin végétal*, longue de 1^{m},72, large de 0^{m}60 et épaisse de 0^{m},03. Cette couchette tapis-brosse porte en dessous six sangles solidement cousues et formant anses de chaque côté pour recevoir deux hampes destinées à la transporter avec un blessé on un malade couché. Les sangles qui se trouvent aux extrémités, du côté de la tête et du côté des pieds traversent complétement le tapis. On peut laisser le patient sur cette couchette dont le coucher est très-doux et qui offre plusieurs avantages sur les autres. En effet, elle contrebalance les secousses des voitures mal suspendues, elle peut facilement être lavée à grande eau suivant le besoin et enfin elle est d'un prix peu élevé.

Italie. — M. Locati, de Turin, avait exposé dans la section italienne trois *brancards pliants, avec pieds*. Le premier se compose de deux hampes en bois, de forme ovale, maintenues en écartement, à chaque extrémité, par une traverse en bois et placées dans une forte toile retournée autour et lacée en dessous au moyen de cordes. Chaque bande d'écartement est munie de deux pieds fixes, faisant corps avec elle et à l'endroit où cette bande forme pied, elle est percée d'un trou pour laisser passer les poignées des hampes arrondies à cet effet. A cet endroit, la traverse est garnie de tôle. Du côté de la tête, la bande d'écartement se continue en haut et forme un demi-cercle pour permettre d'exhausser la tête du blessé. Ces bandes d'écartement sont maintenues d'une part, par la partie beaucoup plus forte des hampes, et d'autre part par la toile qui passe par dessus, les entoure et est lacée en dessous.

Sur ce brancard était écrit : brancard de camp, A. Locati, Turin, fait le 25 mai 1877. Il est facile à démonter, sans ferrures conformément aux prescriptions des congrès sanitaires internationaux, il a été essayé avec bons résultats par le corps sanitaire de l'armée d'Italie qui l'a proposé au Ministère de la Guerre pour être adopté.

Le deuxième brancard (pl. III, fig. 5) se compose de deux hampes triangulaires en bois, arrondies à chaque bout, munies de pieds en fer et tenues en écartement, vers leurs extrémités, par une traverse en bois; le tout garni d'une forte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toile pour coucher le blessé. Les bandes d'écartement en bois, sont terminées par des anses en fer, destinées à recevoir les hampes. Ces bandes sont maintenues d'une part, par l'élargissement des hampes et d'autre part, par la toile qui passe par-dessus et est lacée en dessous. Du côte de la tête, la bande d'écartement est continuée par un demi-cercle en bois qui part de chaque extrémité et remonte en dessus pour permettre de relever la tête du blessé. Les hampes sont munies, à chaque bout, de pieds en fer en forme de V et l'extrémité supérieure de ces pieds formés de bandes de fer, entoure les hampes de manière à les fixer solidement. A chaque extrémité, la toile qui entoure les bandes d'écartement est tendue au moyen d'une corde qui passe d'une part, dans des œillets en cuivre qui la bordent, et d'autre part, dans des œillets semblables fixés à une bande de toile cousue au-dessous; sur les côtés, elle est lacée en dessous, au moyen de cordes passant dans des œillets en cuivre garnis de cuir qui bordent ses deux côtés. Le tout est très-fortement tendu. Ce brancard porte en outre, sur les côtés, des bandes de toile munies de courroies et destinées à maintenir le blessé et les couvertures.

Sur ce deuxième brancard on lisait : brancard, A. Locati, breveté à Turin, se démontant pour faciliter le transport sur les épaules. Il a été présenté au Ministre de la Guerre, le 25 novembre 1877.

Sur le troisième brancard, tout à fait semblable au premier, on lisait : adopté en 1878, par le Ministre de la Guerre pour le service de l'armée italienne.

Pays-Bas et Indes Néerlandaises. — Nous décrirons d'abord les brancards exposés dans la partie réservée aux Indes Néerlandaises, et nous étudierons ensuite les brancards qui se trouvaient dans la section des Pays-Bas proprement dits.

Nous citerons en commençant, quatre *tiroirs-lits rigides et sans pieds* placés dans la charrette d'ambulance de M. Déelemann exposée dans la partie réservée aux Indes Néerlandaises et que nous étudierons plus loin (pl. VI, fig. 4). Ces tiroirs-lits, à fonds cannelés, garnis de tringles en fer sur les côtés sont fermés et maintenus en arrière, dans la voiture, par un verrou.

Dans la même partie, nous avons trouvé deux *brancards-lits de camp*, rigides et munis de pieds, exposés également par M. Déelmann, ingénieur à Batavia. Le premier brancard-lit de camp, a été adopté dans les armées des Indes Néerlandaises; il se compose d'un châssis en bois dur sur lequel une forte toile est clouée, excepté du côté de la tête où elle peut s'allonger pour recevoir un oreiller. Ce châssis est supporté par quatre tringles en fer de $0^m,50$ de hauteur, formant pieds; à une hauteur de $0^m,30$ au-dessus du sol, le châssis est fixé, à chaque tringle, au moyen de chevilles, le reste de la tringle traverse le bois du châssis et est garni au-dessus par une forte toile double de $0^m,10$ de large qui est tendue de chaque côté pour former des gardes. A chaque extrémité, une tringle en fer de la largeur du châssis, courbée en demi-cercle à convexité supérieure, est articulée de chaque côté sur le châssis de manière à pouvoir être couchée en avant sans qu'il soit possible de la replier en arrière où elle est arrêtée par des chevilles en bois. Ces tringles forment ainsi des anses hautes de $0^m,72$ qui permettent la suspension du brancard. A cet effet, l'extrémité supérieure de chaque anse est rétrécie et forme un petit cercle qui peut recevoir un bâton rond de $0^m,06$ de diamètre pour que deux hommes puissent porter, sur leurs épaules, le brancard-lit suspendu sur ce bâton. Le deuxième brancard-lit, semblable au premier, est pourvu d'un oreiller et recouvert d'une gaze tombant jusqu'à terre destinée à garantir le blessé contre les moustiques.

Le même exposant présentait encore, dans la même section, un *brancard-hamac* que nous avons décrit page 453 dans notre paragraphe sur les hamacs, auquel nous renvoyons le lecteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans la section des Pays-Bas proprement dits, le Comité de la Société de la Croix-Rouge d'Utrecht avait exposé un *brancard, système Herckenrath*. Ce brancard en fer, muni de lourds supports, a, en place de pieds, des feuilles de ressorts courbées en demi-cercle.

M. Keyser, d'Utrecht présentait un *brancard en bois, pliant sur les deux côtés*, garni d'une forte toile, muni d'une capote et reposant, à chaque extrémité, sur deux demi-cercles en fer renversés.

Sous le côté développé de la voiture, tente d'ambulance, système du lieutenant-colonel J. H. Kromhout, exposée par le Ministre de la Guerre et que nous étudierons plus loin, se trouvaient trois *brancards en bois pliants* munis de pieds et d'allonges en bois glissant dans des bandes en fer galvanisé. Ces brancards sont garnis de toile munie de bandes de cuir sur les côtés et fixée au moyen de boutonnières. Au milieu on trouve des joues en toile qui remontent pour maintenir les blessés et leurs couvertures. Ces brancards, dont la partie correspondant à la tête peut être relevée pour l'exhaussement, sont munis de pieds en bois très-solides, garnis de petites bandes de fer galvanisé et mobiles au moyen de charnières en bois.

M. W. P. Ruisch, médecin militaire à Amsterdam, présentait un *brancard-lit* d'ambulance pliant et muni de pieds articulés. Cet appareil peut servir de brancard pour le transport des blessés sur le champ de bataille, de lit d'ambulance ou de lit de transport soit par voitures ou wagons, soit par eau. Il se compose d'une couchette en bois articulée à charnières pour être pliée et garnie d'une double toile pour augmenter l'élasticité. Cette toile peut être relevée à une extrémité et l'intervalle qui se trouve alors entre la couchette et la toile relevée peut être rempli et former un soutien très-commode pour la tête de la personne couchée. Cette couchette est munie de supports en fer en forme de T qui les empêchent d'enfoncer dans la terre molle et qui peuvent rentrer dans les bras. Elle est pourvue en outre de pieds articulés portant des galets pour permettre de la rouler et de leviers mobiles que l'on peut fixer dans les bras à des endroits différents selon l'usage auquel le lit-brancard est destiné. Ces leviers mobiles permettent de le transporter et de l'installer facilement dans les voitures, les wagons ou les bateaux.

Ce lit-brancard est assez léger, très-solide et se démonte facilement et rapidement. Son plus grand avantage est la facilité qu'il offre de former un lit ou un brancard disposé de façon que le blessé ne soit pas obligé de changer de position pendant son transport du champ de bataille à l'ambulance ou à l'hôpital.

Russie — La Russie nous présentait deux modèles de *brancards pliants, avec pieds*, système du capitaine Valentin de Gorodezki. Le premier brancard se compose de deux hampes en bois, rondes, mobiles, de $0^m,04$ de diamètre, terminées par des poignées arrondies, longues de $0^m,13$ et d'un diamètre de $0^m,03$. Ces hampes glissent dans les coulisses d'une toile libre à une extrémité pour permettre d'exhausser la tête du blessé. Les bandes d'écartement, également en bois, sont terminées, à chaque extrémité, par un anneau en fer destiné à recevoir les bouts des hampes et munies en dessous d'une plate-bande en fer de $0^m,02$ de large et de $0^m,004$ d'épaisseur qui forme pieds. Ces pieds s'inclinent de dedans en dehors à angle de 45 degrés et sont fixés à la traverse d'écartement au moyen de boulons et d'écrous. La largeur des pieds, en haut, au point où ils sont fixés à la traverse d'écartement, est de $0^m,14$, et en bas, au niveau du sol, de $0^m,06$; leur hauteur est de $0^m,17$.

Brancard avec traverses articulées (pl. II, fig. 1). — Le deuxième brancard ne diffère du premier que par les bandes d'écartement et par les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pieds. Chaque bande d'écartement, formée de deux parties articulées, au milieu et en dessous, par charnière et maintenues en dessus par un fort crochet en fer, est munie de deux pieds en fer en forme de ʊ placés verticalement et arrondis dans la partie qui touche le sol. Ces pieds sont fixés à la bande d'écartement au moyen de boulons maintenus par des écrous. Ces deux brancards sont en sapin.

Dans la voiture d'ambulance exposée par M. Schmidt, de Saint-Pétersbourg, et que nous étudierons plus loin page 480, cet exposant présentait un mode de transport de blessés d'une grande simplicité. Dans cette voiture, les blessés sont couchés sur des matelas en toile et laine fortement capitonnés. Chaque matelas est fixé sur une forte toile imperméable sous laquelle quatre sangles larges de 0m,075 sont fortement cousues. Ces sangles forment, de chaque côté du matelas, des anses destinées à recevoir des bâtons ronds en bois qui forment hampes. Ces hampes sont ensuite tenues en écartement, à chaque bout, par deux autres bâtons, également en bois, terminés par un anneau en fer destiné à recevoir l'extrémité de chaque hampe, afin de constituer un brancard pour permettre de transporter le blessé couché sur le matelas.

Suisse. — Nous terminerons ce paragraphe par la description de deux brancards présentés dans la section suisse : Un brancard-gouttière de M. Demaurex et un brancard que nous avons trouvé dans la voiture d'ambulance exposée par M. Hauck, carrossier à Genève.

Le *brancard-gouttière* pliant, sans pieds, de M. Demaurex, bandagiste à Genève, a pour but d'immobiliser les blessés pendant le transport et peut être employé au traitement des fractures compliquées des membres inférieurs. Ce brancard, large de 0m,60, se compose de deux hampes articulées et de quatre traverses en fer qui maintiennent l'écartement. La longueur de la partie moyenne des bâtons est de 1m, 15, la longueur de la partie articulée correspondant à la tête est de 0m,70 et la longueur de la partie articulée correspondant aux pieds est de 0m,50. Ces dernières parties peuvent se rabattre et se maintenir dans des positions fixes pour former pieds. Chaque partie articulée est maintenue en écartement par une tringle et la partie du milieu par deux tringles. Les articulations se font au moyen de tôles plates galvanisées de 0m,04 de large et de 0m,003 d'épaisseur; ces plates-bandes sont fixées sur les extrémités mobiles du brancard qui roulent sur le bout arrondi de la partie moyenne, partie qui, elle-même, est traversée par une cheville en bois qui forme le mouvement de l'articulation. Une fois cette articulation allongée, on peut maintenir la partie articulée au moyen d'une petite traverse placée en dessous; les plates-bandes et le dessous de l'articulation forment alors pieds. A l'endroit où les articulations se touchent, une dent en bois entre dans la partie fixe pour maintenir le tout.

Ce brancard est garni d'un appareil composé d'attelles jugulées sur toile, placé sur les traverses en fer du milieu et maintenu par trois anneaux en fer bouclés. Il constitue, avec ou sans le brancard, une gouttière embrassant tout le corps, offrant ainsi les avantages des grandes gouttières de Bonnet, sous une forme et un volume réduits, pour en rendre l'emploi plus facile dans les ambulances. Les attelles, composées de planchettes de différentes longueurs, suivant les dimensions du corps, ont 0m,03 de large. Elles peuvent être retirées pour permettre de laver la toile qui présente au milieu une ouverture pour les évacuations. Du côté de la tête, tout est maintenu par des sangles et la traction et la contre-extension s'opèrent au moyen de grandes écharpes qui vont se fixer au travers du brancard.

Le *brancard pliant*, monté sur six galets, qui se trouvait dans la voiture d'am-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bulance de M. Hauck, est large de 0m,50, a un fond en bois, à claire-voie, et est divisé en quatre parties pour être plié en longueur. La partie du milieu, fixe, est tapissée; les autres parties, non tapissées, sont mobiles, au moyen de charnières. Les extrémités, servant de poignées, sont également mobiles sur charnières pour permettre de placer facilement le brancard dans la voiture. Il est muni de six galets creux qui facilitent son chargement et son déchargement et surmonté de trois cerceaux en bois réunis entre eux par quatre petites planchettes parallèles, placées en longueur et maintenues dans les bois du brancard par des coulisses en tôle. Ces cerceaux sont destinés à recevoir une toile qui permette de couvrir et de garantir le blessé.

5° Brancards et Civières à roues. — Brouettes.

Avant d'arriver au transport des blessés avec le concours des animaux, nous avons à étudier les brancards à roues, les chariots à main, destinés comme les précédents au transport par le concours des hommes. Ces brancards montés sur des roues, qui n'ont été introduits dans les ambulances que depuis quelques années, méritent certes une étude toute particulière, et c'est ce qui nous a poussé à les réunir dans un paragraphe spécial. Ces brancards qui ont pour but d'enlever les blessés du champ de bataille, en diminuant le nombre des porteurs, doivent être bien suspendus afin de diminuer, autant que possible, les secousses qui font tant souffrir les blessés et être, en outre, d'une très grande légèreté pour être conduits, sans trop de fatigue, par un seul homme.

En effet, pour être utile, ce mode de transport doit avoir l'avantage de mener plus vite à destination et sans secousse, tout en procurant une économie de force motrice.

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, M. Jacob Lohner de Vienne, avait exposé un *brancard à roues*, disposé pour être traîné, soit par un cheval, soit par un homme (pl. V, fig. 7).

Cet appareil est formé d'un chariot et d'une couchette-brancard. Le chariot se compose de deux grandes roues de 1m,50 de diamètre et de 0m,025 d'épaisseur, à doubles rayons en bois, pourvues d'un essieu coudé et courbé en haut. De chaque côté du coude de l'essieu est placé un brancard de traction en bois maintenu en écartement en avant et en arrière par des traverses également en bois. La traverse antérieure porte une attache pour un cheval et la postérieure est relevée par deux fers courbes pour permettre de pousser le chariot. Les brancards pour le cheval se replient sur les côtés, à droite et à gauche et chaque brancard est doublé par un brancard à main; sur chaque coude de l'essieu est fixé un ressort de 1m,50 de long destiné à soutenir une couchette large de 0m,53, toute pleine, en bois, munie d'allonges rentrant dans les côtés et pouvant servir pour la porter. Cette couchette, garnie d'un matelas et d'un oreiller capitonnés en varech est pourvue à chaque extrémité de deux pieds maintenus en écartement par une tringle en fer et placés en biais lorsqu'ils reposent sur le sol. Ces pieds peuvent être repliés le long de la couchette. Un couvercle rigide, en fer et bois, très léger et garni de toile munie d'ouvertures, sert à recouvrir et garantir le blessé.

La couchette peut être suspendue aux extrémités des ressorts longs à l'aide de quatre plates-bandes en fer. Pour le chargement, on conduit le chariot à l'endroit où se trouve le blessé installé dans la couchette, de manière que les deux grandes roues roulent à droite et à gauche suivant l'axe longitudinal e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la couchette se trouve au-dessous de l'essieu, en face des bandes de ressorts de suspension. On soulève la partie correspondant à la tête du blessé e on l'accroche à ces ressorts ; on soulève ensuite et on accroche de même la partie correspondant aux pieds. Pour le déchargement, on opère en sens inverse, de manière que les pieds du blessé soient descendus avant sa tête.

Le chargement peut se faire d'une autre manière. Le chariot amené sur la couchette, on enraye les roues au moyen de courroies destinées à cet usage, et on abaisse la partie du chariot correspondant à la tête du blessé, de manière que les bandes de suspension descendent jusqu'à la couchette elle-même. On accroche alors la partie de la couchette correspondant à la tête à ces bandes, on relève le chariot et on l'abaisse en sens contraire pour attacher de la même façon la partie correspondant aux pieds du blessé. Seulement, comme nous l'avons dit, la couchette repose sur le sol sur des pieds placés en biais; il faut donc, si l'on use de ce dernier mode de chargement, lorsqu'on a accroché la partie correspondant à la tête et qu'on soulève le brancard avec la couchette pour l'abaisser du côté des pieds, afin d'accrocher cette partie, faire bien attention que les pieds qui supportent la couchette de ce côté peuvent se rabattre. Il nous paraît donc raisonnable, une fois la partie correspondant à la tête accrochée, de relever la partie correspondant aux pieds sans abaisser le chariot.

Le blessé est parfaitement dans la couchette et sur le pavé même ne ressent aucune secousse, grâce aux longs ressorts auxquels elle est suspendue. Un seul homme peut traîner ce brancard-roues avec la plus grande facilité sur tous les terrains.

Belgique. — Dans la section belge, nous avons trouvé trois brancards à roues.

1° Un *brancard à roues*, porte-civière ou léchophore, exposé par MM. d'Ieteren frères, de Bruxelles et construit par eux, sur les indications de M. Charles de Latour.

Ce véhicule (pl. I, fig. 10) se compose de deux roues de 1^{m},30 de diamètre et de 0^{m},04 d'épaisseur, garnies de fers demi-ronds. L'essieu de ces roues forme en dessus un demi-cercle d'un rayon de 0^{m},80 qui porte dans son milieu une lanterne avec l'inscription : *Hôpital*. Sur le coude, entre la courbure de l'essieu et les roues se trouve, de chaque côté, un ressort de 1^{m},20 de long qui soutient un châssis en bois formé de deux bâtons longitudinaux réunis en avant et en arrière par deux traverses, de manière à former un cadre, tout en laissant dépasser les bâtons longitudinaux à chaque extrémité, pour qu'ils puissent servir de poignées pour les brancardiers. Outre les deux ressorts qui soutiennent ce châssis, quatre ressorts en feuilles courbées, d'un rayon de 0^{m},30, deux à la jonction des traverses avec les bâtons longitudinaux et deux à environ 0^{m},20 des premiers, sont attachés au-dessus de ces bâtons et garnis de soupentes qui descendent d'environ 0^{m},15 et sont terminées par de forts crochets qui servent à supporter une civière ou couchette en bois, à claire-voie, très-solide. Cette couchette est munie, à chaque extrémité, de deux poignées et recouverte par une toile tendue sur des cerceaux en bois, de manière à former un couvercle qui se meut par charnières. Elle est pourvue de quatre pieds pour pouvoir reposer par terre, et sa hauteur au-dessus du sol est de 0^{m},45. Les roues sont établies à la largeur des voies de tramways, la longueur totale du porte-civière est de 4^{m} et sa largeur de 1^{m},10. Il est muni, à une extrémité, de deux grands supports en fer destinés à le soutenir.

Le blessé se trouvant couché dans la civière posée sur le sol, on pousse le porte-civière, de manière que les supports se trouvent du côté de la tête. Ces supports posant à terre, on soulève la civière pour l'accrocher aux soupentes du côte de la tête, puis on soulève l'autre extrémité pour l'accrocher également.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le décrochage s'effectue à rebours, de manière que la tête du blessé ne soit pas descendue plus bas que les pieds.

Ce véhicule a été adopté par les hôpitaux de Bruxelles et par plusieurs administrations particulières.

Légende de la pl. I, fig. 10.

PORTE-CIVIÈRE A DEUX ROUES, A A, brancards réunis par des traverses; B B, et formant châssis reposant sur l'essieu cintré D; C. C. C. C. Ressorts attachés aux brancards et garnis de soupentes aux bouts desquelles sont adaptées des crochets H, H servant à supporter la civière E, E; F, F. Supports.

2° Un *brancard à roues* de M. de Mooij, médecin militaire hollandais, construit et exposé par M. Thelen, de Bruxelles.

Ce brancard est monté sur deux grandes roues en fer, à doubles rayons et moyeux en fer, de 1m,35 de diamètre et de 0m,35 d'épaisseur. Ces roues sont réunies par un essieu coudé en dessous; la courbe de cet essieu est de 0m,40 et est distante du sol de 0m,27. Sur ce coude s'en trouve un second de 0m,15 de long qui remonte en face du premier. Ce deuxième coude se termine, de chaque côté, par une patte qui porte une tringle en fer, solidement fixée, de 0m,02 de diamètre et de 2m,50 de long. Les deux tringles sont tenues en écartement, à chaque extrémité, par des tringles transversales de 0m,65 de long, de manière à former un cadre qui se trouve à 0m,80 au-dessus du sol. De chaque extrémité de ce cadre, partent deux bandes en fers plats de 0m,05 de large, 0m,004 d'épaisseur et 0m,35 de long qui descendent obliquement vers le sol et sont réunies, à leur extrémité inférieure, par une plate-bande également en fer plat de même largeur, de même épaisseur et de 0m,48 de long. Les bandes sont à frottement sur les tringles et servent de pieds quand le brancard est posé sur le sol. Le tout peut être démonté facilement. Sur chaque extrémité du brancard, à chaque point de réunion des tringles longitudinales avec les tringles transversales, on a fixé un anneau destiné à supporter un hamac en toile, bordé de coulisses et garni de cordes dans la longueur et la largeur. Ce hamac porte, dans toute sa longueur, à droite et à gauche, une tringle en fer de 0m,004 de diamètre et sur ces tringles et sur ce hamac, on trouve de fortes pattes en cuir de 0m,06 de large, entaillées pour recevoir, à chaque extrémité, un cerceau en fer destiné à supporter une toile qui sert de couverture. Du côté de la tête, une autre tringle en fer soulève la toile et, de ce côté, la tringle d'écartement est surmontée d'une tige de fer qui suit toute la largeur du brancard et forme avec la première un châssis rectangulaire de 0m,35 de hauteur. La tringle qui maintient l'écartement en arrière porte dans son milieu une petite tige de fer de 0m10 de hauteur sur laquelle on accroche la toile servant de couverture. Celle-ci est en outre fixée, au moyen de vis, sur les demi-cercles qui la soutiennent. Elle porte, dans des coulisses, trois cordes, une au milieu et une de chaque côté, pour qu'on puisse la raidir à volonté.

3° Un deuxième *brancard à roues* de M. de Mooij, construit et exposé par M. Thelen.

Ce brancard est monté sur deux grandes roues à doubles rayons en fer de 1m,30 de diamètre et 0m,035 d'épaisseur. L'essieu coudé en dessous, forme une courbe de 0m,50 et cette courbe est distante du sol de 0m,16. A l'endroit du coude, l'essieu est traversé par une tringle en fer de 0m,02 de diamètre maintenue par une vis de pression. Cette tringle porte, à chaque extrémité, un crochet maintenu également par une vis de pression, et chaque crochet supporte l'un des anneaux d'un brancard en fer. Ce brancard qui se trouve à 0m,40 au-dessus du sol, est maintenu en écartement par des tringles transversales en fer munies de pieds également en fer de 0m.20 de hauteur. Chaque extrémité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est pourvue d'une poignée en bois emmanchée sur un bec-de-cane en fer de 0m,02 de diamètre. A ce brancard en fer, est suspendue une couchette formée d'un cadre en bois, à fond sanglé. L'ensemble est recouvert par un toit en toile cirée; ce toit complétement mobile, qu'on peut enlever par pièces et qui est surélevé du côté de la tête, est soutenu à chaque extrémité par un demi-cercle en bois et au milieu par des demi-cercles en fer placés de distance en distance. Il est percé du côté de la tête et du côté des pieds de grandes ouvertures munies de rideaux.

Chine. — Nous ferons rentrer dans notre paragraphe sur les brancards à roues, plusieurs *brouettes* qui servent au transport en Orient et qui étaient exposées dans la section chinoise.

Nous avons remarqué une *brouette à grande roue*. Avec cette brouette, on peut transporter deux personnes, une à droite et l'autre à gauche, placées sur deux claies formant sièges qui se trouvent de chaque côté de la roue. Entre ces deux claies, au-dessus de la roue, une troisième claie qui réunit les deux premières peut recevoir une assez forte charge. La roue, qui a environ 1 mètre de hauteur, est cerclée d'un fer dont la surface libre présente une rainure dans son milieu. Ses jantes ont environ 0m,05 de largeur et 0m,12 de hauteur; ses rais sont emmanchés dans un moyeu de 0m,20 de diamètre et de 0m,50 de longueur. Le moyeu est traversé par un essieu en fer dont les deux extrémités s'engagent dans une planchette en forme de marteau. Chaque planchette, haute de 0m,20, large de 0m,10 et épaisse de 0m,02, supporte un brancard de 2m,50 de long, de sorte que chaque brancard se trouve surélevé de toute la hauteur de la planchette. Les planchettes sont obliquement fixées aux brancards et forment avec eux un angle d'environ 30°, de sorte que, par cette ingénieuse disposition, l'inclinaison des brancards au repos, lorsqu'ils portent par terre, se trouve sensiblement amoindrie.

Les brancards sont réunis entre eux par des traverses qui emprisonnent la roue de toutes parts, et deux montants, qui vont parallèlement avec la roue et la dépassent, sont pourvus d'une claie de 1m,50 de long sur 0m,50 de large, le tout assez fort pour supporter une lourde charge. En outre, sur chaque côté des brancards, court un bois cintré en ovale de 1m,50 de long et de 0m,50 de large, emmanché fortement sur les brancards et formant une claie également; sa partie la plus large de chaque côté est de 0m,50. Ainsi, en ajoutant les 0m,50 de large de la claie qui surmonte la roue aux 0m,50 des claies qui se trouvent de chaque côté, on a 1m,50 de large sur 1m,50 de long.

Une deuxième *brouette à une roue*.

La roue est située entre les deux brancards, au milieu de leur longueur. L'essieu est soutenu de chaque côté dans l'angle de croisement de deux planchettes qui descendent des brancards. Ceux-ci sont surmontés d'un châssis en bois destiné à recevoir les charges. Au-dessous de chaque brancard, se trouve un pied mobile destiné à le tenir dans la position horizontale. Chaque pied est commandé par deux ficelles qui le maintiennent en place.

Une troisième *brouette* à longs et très-forts brancards et à une roue.

Cette brouette est destinée au transport de charges très-fortes. La roue se trouve au tiers de l'extrémité des brancards.

France. — Dans la section française, nous avons à étudier : un brancard à deux roues du regretté Dr Gauvin, mort à l'âge de 35 ans; un brancard à deux roues de M. Guillot et un brancard-voiture à quatre roues de M. Vincent.

Le *brancard-lit, à ressorts, avec roues* du Dr Gauvin (pl. IV, fig. 4), a été exposé par la Société française de secours aux blessés militaires. En voici la description :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Deux hampes en bois munies de 2 galets en bois de 0m.05 de diamètre, garnies d'une forte toile et tenues en écartement, à chaque extrémité, par des tringles en fer pliantes, constituent un brancard dont le milieu est pourvu, en-dessous et de chaque côté, d'une patte en fer double qui fait saillie sur le côté et qui est trouée pour pouvoir laisser passer un cylindre en fer de 0m.012 de diamètre. Ce cylindre sert à fixer le brancard sur un triangle en fer plat supporté par un essieu droit, également en fer, monté sur deux grandes roues, de 0m,85 de diamètre. Ce brancard est surmonté, de chaque côté et à chaque extrémité par un ressort en feuilles, courbé en demi-cercle qui supporte un châssis en bois garni de toile avec appui pour la tête. De ce côté, le châssis est muni d'une capote en tringles de fer articulées recouvertes d'une toile et est pourvu, du côté des pieds, d'une couverture en toile destinée à recouvrir et à protéger le corps. De chaque côté et au milieu, on trouve une joue garnie de cuir.

Ce brancard utile sur tous les terrains est très mobile et se démonte facilement de ses roues pour pouvoir servir de brancard ordinaire. Comme il porte avec lui ses ressorts de suspension, il peut alors être facilement placé, chargé d'un blessé, soit dans une voiture, soit dans un wagon.

Légende de la planche IV, fig. 4.

BRANCARD-LIT A RESSORTS, AVEC ROUES DU Dr GAUVIN. — A, point de jonction mobile entre le brancard et l'essieu. — B. Capote en toile. — C. Tablier en toile pour couvrir le blessé.

Le *brancard* de M. Guillot, bandagiste à Paris, était placé sur un *chariot à deux roues* construit sur les indications du professeur Léon Le Fort. Ce brancard et le chariot sont complétement indépendants et peuvent être séparés avec la plus grande facilité.

Le *brancard* (pl. III, fig. 4) est en fer creux galvanisé, garni d'une forte toile double en treillis lacée en dessous pour être enlevée commodément. Il porte une surélévation pour la tête, et la toile treillis qui supporte cette partie du corps est soutenue par une traverse en fer creux brisée en deux parties et se démontant facilement. Les deux traverses qui tiennent les hampes du brancard en écartement, également en fer creux, sont munies de deux pieds en forme de Y, l'un en avant, l'autre en arrière. Ces traverses sont tenues, dans les points de jonction avec les hampes, par des clavettes à tenons et à rainures pour permettre de démonter le tout afin de ne former qu'un léger paquet. Le prix de ce brancard est de 70 francs, son poids est d'environ 6 kilos.

A l'Exposition, ce brancard se trouvait placé à 0m,40 au-dessus du sol, sur un *chariot à deux roues* de 0m,80 de diamètre, à rayons alternés (pl. III, fig. 3). Le train de roues dû, comme nous le disions plus haut, au professeur Léon Le Fort, peut s'adapter également au brancard réglementaire du Ministère de la guerre. L'essieu est en fer courbé en demi-cercle en dessous, et sur cet essieu sont fixés deux ressorts en feuilles de 0m,80 de long, portant de chaque côté, des chappes à charnières surmontées par des vis de pression qui permettent de fixer le brancard maintenu en outre par une coupe demi-ronde en bois. Les ressorts sont fixés sur l'essieu par une chappe de l'épaisseur de cet essieu et sont maintenus par un écrou à oreilles. L'essieu est fixé aux roues au moyen de clavettes en fer et retenu par un cordon en cuir qui passe au travers de la clavette. Ces différentes dispositions permettent de démonter très facilement le tout pour n'en faire qu'un léger colis. Le prix du train de roues est de 90 francs, ce qui remet les deux appareils : brancard et train de roues à 160 francs.

Le *brancard-voiture* de M. Vincent est en bois, garni d'une forte toile tendue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au moyen de cordes et monté sur quatre roues, deux grandes derrière de 0m,75 et deux de devant de 0m,30 de diamètre. Il est suspendu sur des ressorts en feuilles. Les deux grandes roues sont montées sur un axe en fer, articulé au centre de manière qu'on puisse rapprocher ces roues l'une contre l'autre. Les deux petites roues conjuguées, montées sur un essieu, sont fixées l'une contre l'autre. Sur l'essieu de derrière se trouvent deux grands ressorts en feuilles de 0m,85 de long qui ont leur point d'appui, d'une part, sur le milieu du brancard, et d'autre part sur son extrémité correspondant à la tête. Du côté des pieds, on trouve également deux petits ressorts fixés à l'essieu des petites roues qui tournent autour de leur axe. L'essieu des roues de devant porte, en outre, une feuille de ressort coudée presque en équerre. Sur ces ressorts, est placée de chaque côté, une tige de brancard en bois et ces deux tiges sont réunies, du côté de la tête et du côté des pieds, par des tringles transversales qui maintiennent l'écartement et constituent un cadre. En retirant ces tringles, on peut rapprocher les tiges et plier l'essieu des grandes roues pour diminuer la largeur. Du côté de la tête, les tiges sont surmontées de feuilles de ressorts, courbées en demi-cercle d'un rayon de 0m,25 ; les bouts libres de ces ressorts sont réunis par une tringle transversale chevillée et mobile qui maintient l'écartement et permet d'exhausser la tête de la personne couchée. Tout le long du brancard, de chaque côté, cinq petites feuilles de ressorts sont percées de trous de 0m,015, donnant passage à des cordes qui glissent dans les coulisses d'une toile, destinée à recevoir le malade et le blessé et qui la tendent fortement. Du côté de la tête, cette toile et ces cordes sont fixées sur la tringle de surélévation. Du même côté enfin, trois tringles en fer garnies de toile, forment capote. Cette capote est fixée, de chaque côté du brancard, à une tige en fer, au moyen d'un piton muni d'une vis à oreilles.

La longueur de ce lit-brancard est de 1m,80.

6° Cacolets et Litières.

Le premier mode de transport de blessés par le concours des animaux que nous ayons à étudier est le transport au moyen de cacolets et de litières. Par ce moyen, les blessés qui peuvent être transportés assis sont placés sur les cacolets, le visage tourné du côté de la tête de l'animal et maintenus par une ceinture de cuir. Ceux qui ne peuvent se tenir assis, ceux par exemple qui sont atteints de fractures des membres inférieurs, sont placés dans les litières, la tête dirigée en avant et les pieds en arrière. Les cacolets sont accouplés par paires et peuvent être placés indifféremment à gauche ou à droite du bât, tandis que les litières, appariées de même, sont distinguées en litières de droite et de gauche. Il importe que la charge soit égale des deux côtés et bien équilibrée pour que les blessés soient plus doucement transportés et que l'animal ne soit pas blessé par le bât. Lorsque les cacolets ne sont pas employés, leur conformation permet de les replier sous un petit volume et on les attache sur la croupe des animaux qui doivent les porter. Les litières anciennes ne se repliaient pas totalement, mais aujourd'hui on est arrivé à conformer, au moyen de tringles de fer articulées, des litières nouvelles qui se replient entièrement comme les cacolets. Cette disposition offre ainsi l'avantage de permettre toute espèce de chargement sur les bâts munis de cacolets ou de litières repliés. Parmi les animaux, ce sont généralement les mulets que l'on emploie pour ce mode de transport, et comme ils peuvent passer partout, on peut aller chercher les blessés jusqu'au milieu même des combattants, tout en employant beaucoup moins de personnel. Dans certains pays, surtout dans les pays montagneux dépourvus de routes, et dans certaines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

circonstances, les cacolets et les litières peuvent donc rendre de grands services et cependant ils ne doivent être employés que lorsque tous les autres moyen de transport font défaut, car les blessés n'y trouvent jamais, quelque soin que l'on apporte à la fabrication et à la disposition de ces appareils, qu'un bien-être fort relatif. En effet, le mouvement imprimé aux cacolets et aux litières par l'animal, marchant même au pas, ne permet pas d'employer ce mode de transport pour les blessures graves.

D'un autre côté, le transport par cacolets et litières, avec des mulets surtout ne paraît pas d'un emploi avantageux sur les champs de bataille, car il faut quatre hommes pour contenir un mulet emporté sous le feu de l'ennemi et s'en rendre maître et, de plus, le chargement, au milieu des combattants, est difficile et souvent dangereux.

Par conséquent et comme nous le disions tout à l'heure, ce moyen de transport est peu praticable et ne doit véritablement être employé que lorsque tous les autres font absolument défaut.

L'Espagne et la France qui, du reste, paraissent être les seules puissances qui aient employé, d'une manière systématique et suivie, ce mode de transport, sont aussi les seules puissances qui aient présenté des cacolets et des litières à l'Exposition de 1878.

Espagne. — Le Parc militaire de santé de Madrid exposait différents *cacolets* et quelques modèles de cacolets ordinaires. Nous signalerons seulement un *bât* destiné à transporter ces cacolets (fig. 5, page 451), surmonté, dans son milieu, par un petit tonneau en bois pouvant contenir à peu près 25 litres.

France. — Dans la section française, des cacolets et des litières ont été présentés par le Ministère de la guerre et par la Société française de secours aux blessés militaires.

Le Ministère de la guerre avait exposé un spécimen de *mulet avec cacolets* destinés au transport de blessés assis et un spécimen de mulet avec litières pour le transport de blessés couchés.

Les cadres des cacolets sont en fer; ils sont garnis de coussins, munis de supports pour les pieds des blessés et peuvent se replier pour le transport des bagages.

Les *litières* sont composées de tringles de fer articulées à charnières, réunies par de fortes bandes de toile croisées et laissant entre elles des intervalles, de manière que cet assemblage donne assez d'élasticité pour recevoir les blessés couchés. Les litières peuvent être repliées comme les cacolets pour permettre au besoin le transport d'une partie du matériel.

Le mouvement de ces cacolets et de ces litières est assez doux et produit un effet de tangage. Chaque cacolet et chaque litière pèsent environ 48 kilog. avec le bât.

La Société française de secours aux blessés militaires a présenté une *selle* de cheval, pourvue de chaque côté, d'une planchette de $0^m,55$ de long et de $0^m,45$ de large destinée à recevoir un cacolet, ou une litière, ou un coffret d'ambulance. Cette selle est garnie de coussins pour garantir la colonne vertébrale de l'animal destiné à la porter

La même Société exposait encore un *bât cacolet* en bois (pl. IV, fig. 9), présenté par M. Houzé de l'Aulnoit, vice-président du Comité de secours aux blessés de Lille. Le bât et les crochets qui y sont attachés ont servi au service du matériel d'ambulance des mobilisés de l'armée du Nord, pendant la guerre de 1870-1871. Présentés au comité de Lille, en 1871, par M. Houzé de l'Aulnoit, ils ont été adoptés à cause de leur légèreté et de leur force.

Pour utiliser cet appareil comme cacolet, on se sert d'un siège composé de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

six barrettes en bois que l'on peut replier contre le dossier. Ce dossier est composé de deux barres verticales reliées supérieurement par une barre horizontale et terminées par deux crochets que l'on maintient fixés le long du bât, au moyen de deux crampons en fer. Pour que le malade ou le blessé puisse trouver un point d'appui, la partie supérieure du dossier est munie d'une tige en fer à pivot susceptible de se relever et de recevoir une lanière de cuir qui peut être attachée au crampon supérieur. Une autre lanière fixée à la partie antérieure du siège peut être abaissée pour soutenir les pieds de la personne assise.

Pour transporter des blessés couchés, on place de chaque côté de la selle et sur les cacolets une couchette de 1m,80 de long et de 0m,60 de large. Chaque couchette (pl. IV, fig. 10), formée de tringles en fer articulées à charnières, est garnie d'une forte toile; elle peut se replier facilement et est pourvue d'une capote formée également en tringles de fer articulées à charnières, pour pouvoir être repliée et destinée à recevoir une toile qui puisse protéger la tête du blessé couché.

7° Voitures d'ambulance.

Les voitures d'ambulance sont destinées au transport des blessés du champ de bataille à l'ambulance la plus voisine, de celle-ci à des ambulances ou à des hôpitaux peu éloignés, aux gares de chemins de fer ou aux embarcadères des bateaux à vapeur. Cette partie du matériel, malgré toutes les améliorations qui y ont été apportées, laisse beaucoup à désirer à cause des difficultés que l'on a à surmonter pour concilier l'intérêt particulier du blessé avec l'intérêt plus général de l'armée. Beaucoup de voitures que nous allons étudier, pèchent surtout par leur extrême lourdeur, quand elles devraient réunir une grande légèreté à une extrême solidité. Les voitures disposées pour recevoir six blessés couchés sur trois étages, malgré les différentes modifications qu'elles ont subies, soit pour l'élévation des brancards de l'étage supérieur, soit pour la fixité de ces brancards, nous paraissent cependant devoir difficilement atteindre leur but. En effet, c'est toujours avec une très-grande difficulté que les couchettes supérieures sont mises en place quand elles sont chargées et malgré tout, les blessés sont exposés à de grandes oscillations.

Pour les voitures destinées au transport de quatre blessés couchés sur deux étages, la grande difficulté que l'on a à charger et à décharger les blessés du deuxième étage nous ferait proposer un plancher à claire-voie, pour les brancards supérieurs. Ce deuxième plancher pourrait être fixé au moyen de charnières afin de pouvoir être rabattu et servir de banquettes pour les malades ou blessés assis. On aurait ainsi les avantages suivants : facilité de chargement et de déchargement, en faisant glisser les brancards sur ce deuxième plancher; possibilité de placer ou de retirer chaque blessé sans avoir besoin de déranger les autres, ce qui serait un grand avantage; et enfin sécurité plus grande qu'avec des brancards suspendus au moyen de courroies, puisqu'on n'aurait pas à craindre les dangers que peut amener une courroie brisée.

D'un autre côté, une bonne voiture d'ambulance doit être simple, légère, bien suspendue, bien aérée, d'une solidité suffisante, d'un accès commode et d'une contenance qui permette de placer les blessés assis ou couchés sans qu'ils soient incommodés l'un par l'autre. Comme aménagement, elle doit posséder plusieurs brancards, des ressources chirurgicales de première nécessité, quelques provisions de bouche, un réservoir à eau et un réservoir à boisson. Toutes les voitures qui ont été exposées présentent plus ou moins toutes ces qualités; quoi qu'il en soit, chacun a fait des efforts pour chercher à rendre le plus grand bien-être possible aux blessés et tous ces efforts ont donné naissance aux nom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

breuses voitures que nous allons avoir à étudier et que nous diviserons en deux classes : les voitures à deux roues et les voitures à quatre roues destinées au transport des blessés. A la fin de cette étude, nous décrirons deux appareils destinés à supporter les brancards dans les voitures afin d'éviter aux blessés couchés sur ces appareils les souffrances si douloureuses occasionnées par les cahots et les chocs. Un de ces appareils, dû à M. le comte de Beaufort, se trouvait dans l'exposition de la société française de secours aux blessés militaires; le deuxième, présenté dans la section russe, est dû au capitaine Valentin de Gorodezki. Enfin nous terminerons en citant quelques modes d'appropriation des voitures ordinaires au transport des blessés présentés au Congrès international d'hygiène tenu à Bruxelles en 1876. Nous ne nous occuperons ici que des voitures destinées au transport des blessés; pour les autres voitures qui ont un but spécial : voitures-tentes, fourgons de pharmacie, chirurgie, médecine, voitures-cuisines, le lecteur les trouvera dans les chapitres suivants, auxquels nous le prions de se reporter.

Voitures à deux roues.

France. — Dans la section française, on trouvait plusieurs voitures à deux roues.

Une *charrette d'ambulance pour quatre blessés couchés* transversalement sur quatre lits-brancards rangés sur le même plan. Cette charrette, construite et exposée par M. Aubié Bergerac carrossier à Montauban, est montée sur deux roues qui ont près de 2 mètres de hauteur; la largeur d'un moyeu à l'autre est de $2^m,38$. La caisse longue de $2^m,40$, large de 2 mètres et haute de $1^m,10$ est suspendue sur deux ressorts parallèles (pl. VI, fig. 9) de 2 mètres de long placés en longueur et fixés sur l'essieu. La voiture est pourvue de quatre brancards pour l'attelage de deux chevaux l'un à côté de l'autre. Ces brancards (pl. VI, fig. 8) réunis deux à deux et solidement fixés sur la partie moyenne de l'essieu, à l'aide de bandes de fer, sont maintenus en écartement par une traverse en fer solide. Les deux tiers inférieurs de la caisse sont fermés par une porte articulée qui s'ouvre dans toute la largeur en s'abaissant de haut en bas; le troisième tiers ou tiers supérieur complétement ouvert, est garni de rideaux mobiles. Les deux tiers inférieurs des panneaux des côtés sont complétement fermés et le tiers supérieur tout ouvert est également muni de rideaux mobiles. A l'avant, en haut, se trouve la place pour le cocher qui a son siège entaillé dans la caisse. La toiture de la voiture porte une galerie destinée à recevoir l'armement et l'équipement des blessés. Sous la caisse on trouve quatre supports mobiles pour la soutenir quand elle est au repos et un brancard de rechange pour l'attelage; à gauche un petit coffre et en avant une pelle et une pioche. Cette voiture est assez légère; il lui manque un réservoir, un frein et un marchepied.

A l'intérieur, place pour quatre blessés couchés transversalement sur quatre lits-brancards rangés sur le même plan. Comme nous l'avons dit dans notre paragraphe sur les brancards, page 457, ces quatre lits se composent de cadres en bois garnis d'une toile cirée rembourrée formant matelas et traversin et munis de chaque côté et à chaque extrémité, de rallonges en bois glissant dans des coulisses pour permettre de les porter comme brancards. Dans la voiture, ils sont placés en travers et portent, de chaque côté et en dessous pour le chargement, deux galets qui glissent sur des rails fixés sur le fond de la caisse. Le poids de la voiture est de 402 kilogrammes; en en faisant faire un certain nombre, le prix de chaque serait de 1,700 francs.

Nous regardons cette voiture comme celle qui remplit mieux que tout autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

analogue de l'exposition, les facilités pour charger, décharger, transporter et passer sur des terrains accidentés, ainsi que les expériences faites l'ont démontré. Elle est construite d'après toutes les règles du progrès moderne, notamment au point de vue des brancards de l'attelage qui, prenant leur point d'appui sur l'essieu et non sur la caisse, épargnent aux blessés les secousses provenant de faux mouvements, car les secousses provenant des chevaux s'amortissent sur l'essieu. La caisse n'est donc exposée qu'aux secousses des roues, mais ces secousses se trouvent elles-mêmes amorties par les deux grands ressorts de 2 mètres de long, longueur extraordinaire, sur lesquels elle est suspendue. Les deux grandes roues de 2 mètres de diamètre permettent à cette charrette de passer sur des terrains accidentés, de traverser même des fossés et de franchir toutes sortes d'obstacles qu'une voiture d'un autre genre ne peut aborder. La grande distance d'une roue à l'autre est une garantie contre les chutes sur les terrains très-inclinés où des voitures ordinaires risqueraient de verser. Enfin, la manière de placer les blessés transversalement permet d'aménager quatre blessés l'un à côté de l'autre sans les superposer, avantage immense pour la facilité de charger et de décharger la voiture et, avantage encore plus grand, qui évite aux blessés placés sur deux étages dans les voitures ordinaires, surtout à ceux qui occupent la partie supérieure, les souffrances causées par les chocs violents latéraux (1).

Le Ministère de la Guerre exposait une *voiture à deux roues pouvant recevoir deux blessés couchés* l'un à côté de l'autre dans le sens de la longueur. Cette voiture destinée à un cheval est suspendue sur quatre ressorts à six feuilles, deux ressorts fixés parallèlement sur l'essieu, s'allongeant en avant et en arrière pour recevoir les brancards de l'attelage et deux autres ressorts, un en avant, l'autre en arrière, dont le milieu supporte la caisse et dont les extrémités fixées aux brancards les tiennent en écartement. En arrière, à leur extrémité, ceux-ci sont encore maintenus écartés par une tringle en fer d'un centimètre et demi de diamètre.

La caisse posée sur le ressort de devant et sur le ressort de derrière est longue de $2^{m},50$, haute de $1^{m},60$ et large de $1^{m},50$. Elle est divisée en deux parties, l'antérieure renferme une banquette sur laquelle il y a place pour le conducteur et deux personnes. La partie postérieure, disposée pour recevoir les blessés, n'est pas séparée de la première par une cloison et un infirmier, placé sur l'avant, peut aider au chargement et au déchargement des brancards. L'avant, l'arrière et les baies des côtés sont fermés par des rideaux en toile fixés au moyen de courroies et de pitons. Le marchepied de derrière, formé de deux palettes articulées se relève et vient compléter la fermeture de la partie inférieure de l'arrière. Devant et derrière, des bâtons de repos sont fixés dans des manchons en fer; celui de derrière est articulé. Sous le plancher, une échelle pour le chargement et le déchargement; sur le toit, une garniture en fer pour maintenir l'équipement et l'armement des blessés. A l'avant, une lanterne et un drapeau portant la croix rouge; enfin des croix rouges peintes sur les côtés. Cette voiture a été faite dans les ateliers de l'État. A l'intérieur, place pour deux malades ou blessés couchés sur deux brancards réglementaires du Ministère de la Guerre. Une gouttière en métal munie d'une chaînette, facilite le chargement des brancards; elle est munie de trois galets, un à chaque extrémité et un au milieu à cheval sur un rail fixé dans le plancher de la voiture. Une fois introduits, les brancards sont suspendus à des courroies qui entourent chaque extrémité du brancard reposant en outre sur un crochet de

(1) Voir *Etudes sur l'Exposition de* 1867, *Appareils et instruments de l'art médical*, par le Dr Gruby, chez Lacroix, éditeur, rue des Saints-Pères, 54, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sûreté fixé à une anse en fer. Les courroies sont fixées également au moyen d'anses en fer, d'une part aux parois, et d'autre part à deux tringles en fer, l'une en avant, l'autre en arrière, qui vont, au milieu de la voiture, du parquet au plafond. Ces tringles sont mobiles et sont fixées au parquet au moyen de vis que l'on retire pour les coucher ensuite en haut, sous le ciel de la caisse.

Cette voiture à deux roues, suspendue sur quatre ressorts, est une des innovations du Ministère de la Guerre. Sa construction ne laisse rien à désirer, aussi bien au point de vue de la solidité qu'au point de vue de la douceur de la suspension. Cette suspension sur quatre ressorts qui a été adoptée par le Ministère de la Guerre est en usage dans beaucoup d'industries depuis une cinquantaine d'années. Si on compare cette voiture à celles exposées par le Ministère en 1867, on pourra mesurer la distance énorme parcourue par l'administration de la guerre, distance qui est tout à son honneur (1).

Ls société française de secours aux blessés militaires présentait plusieurs voitures à deux roues.

1° Une *charrette ordinaire appropriée au transport d'un blessé couché*. Cette charrette (pl. III, fig.6) pour un cheval est montée sur deux roues et suspendue par deux ressorts. La suspension n'a rien de particulier, les brancards de l'attelage sont fixés à la caisse qui porte en avant deux supports mobiles pour la soutenir quand elle est au repos. A l'avant on trouve un petit coffre qui s'ouvre intérieurement. Dans l'intérieur, un brancard est fixé de chaque côté, sur les ridelles au moyen de crochets munis de ressorts à boudin longs de $0^m,18$ et larges de $0^m,16$, système du Dr Le Fort. Chaque ressort (fig. 7), exécuté par Mr Werber se compose d'une partie élastique terminée d'un côté, par une tringle formant crochet que l'on fixe sur les ridelles, et de l'autre côté, par un autre crochet qui reçoit la hampe du brancard.

Fig. 7. Ressort avec crochets, pour la suspension des brancards.

2° Une *voiture à deux roues pour quatre blessés couchés*. Cette voiture (pl. VI, fig. 1 et 2), construite par M. Colas, se compose d'une caisse de $2^m,50$ de longueur, $1^m,28$ de hauteur et $1^m,40$ de largeur montée sur deux roues de $1^m,45$ de diamètre et suspendue sur trois ressorts : deux ressorts longitudinaux placés sur l'essieu, un de chaque côté et parallèlement avec l'axe de la caisse reçoivent les brancards de l'attelage ; le troisième placé transversalement et fixé également sur l'essieu supporte la caisse dans son milieu, de manière que le train, complétement indépendant de la caisse, ne lui communique pas les mouvements imprimés aux brancards par le cheval, et qu'elle reste uniquement soumise au jeu des ressorts.

Elle est pourvue de double marchepieds derrière et de chaque côté. Le marchepied de derrière formé de deux palettes articulées, se relève et complète la fermeture de la partie inférieure de l'arrière de la voiture. L'avant et l'arrière sont fermés par des rideaux simples en toile et les baies des côtés par des rideaux doubles. En avant, sous le plancher, se trouve un coffre divisé en deux compartiments pouvant recevoir divers objets ou agrès. Sur le devant, au-dessus du tablier est disposé un double réservoir en fer blanc renfer-

(1) Voir *Exposition du Ministère de la Guerre* 1867. *Appareils et instruments de l'art médical*, par le Dr Gruby, chez Lacroix, éditeur, rue des Saints-Pères, 54, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mant de l'eau et de l'eau-de-vie. Cette voiture est munie d'un frein, de deux lanternes, l'une en avant, l'autre en arrière ; enfin d'une pelle et d'une pioche placées sur les côtés. La toiture porte une galerie destinée à recevoir l'armement et l'équipement des blessés. La caisse est divisée en deux parties : celle d'avant renferme une banquette sur laquelle il y a place pour le conducteur et deux personnes; cette banquette est mobile pour faciliter la manœuvre du chargement. La disposition intérieure de la seconde partie permet de placer quatre blessés couchés, deux par étage. Les brancards sont suspendus par des courroies fixées d'une part sur les parois et d'autre part sur deux tringles en fer, l'une en avant, l'autre en arrière, qui vont du parquet au plafond et qui peuvent être couchées en haut sous la toiture. Le prix de la voiture est de 1,600 francs. Bonne voiture et asssez douce pour les blessés.

3° Plusieurs *voitures-cadres* du Dr Olive, construites par MM. Monteil et Cie de Marseille,pour 4 blessés couchés (pl. IV, fig. 1 et 2).

La charpente de chaque voiture qui peut être montée sur deux roues dont l'essieu est pourvu de deux ressorts, se compose de cadres de 2m,10 sur 1m,30. Le cadre du fond est muni de quatre pieds en fer en forme de marteaux, de 0m,50 de long, ayant pour but de le surélever au-dessus du sol quand la voiture est dégarnie de ses roues. La partie supérieure de chaque pied longue de 0m,07 et ayant 0m,02 de diamètre, s'engage dans une douille garnie de fer et la partie inférieure, petite plaque en forme de double T large de 0m,065 et épaisse de 0m,005, s'appuie alors sur le sol. Ce cadre est surmonté par quatre montants en bois de 1m,40 de haut, 0m,07 de large et 0m,155 d'épaisseur réunis en haut par deux traverses en bois de même largeur et de même épaisseur, de manière à former quatre châssis.

Les montants sont brisés vers le milieu de leur hauteur et pourvus de charnières pour permettre de rabattre le plafond sur le plancher de la voiture. Ils sont maintenus sur les côtés par des bandes de fer de force solidement fixées et munies d'un levier en fer qui glisse dans un écrou pour permettre d'abattre ou de relever ces montants. Tous les châssis réunis forment le cadre d'une caisse de voiture. Les châssis de côté, portent, dans les points de jonction des bois, une équerre en fer fixée par des écrous et des vis. A l'intérieur de ces châssis, on trouve, séparées par un espace de 0m.70, deux traverses larges de 0m,07 et épaisses de 0m,03. Le cadre supérieur est réuni, au moyen de charnières avec les châssis des côtés, ainsi qu'avec ceux de devant et de derrière.

Dans ce cadre, à une distance de 0m,70, on trouve des traverses en fer en forme de T qui maintiennent l'écartement. Ces fers sont mobiles, coudés de chaque côté et retenus par des écrous à oreilles. Les châssis de devant et de derrière sont réunis au milieu, au moyen de traverses avec les châssis de côté. Le tout est recouvert par une forte bâche et fermé tout autour, au moyen de rideaux attachés avec des boucles et des boutonnières garnies de cuir.

A l'intérieur, place pour quatre brancards pliants, avec pieds, garnis de toile et légèrement surélevés du côté de la tête; de ce côté, l'extrémité porte un petit rouleau transversal de 0m,05 de diamètre. Les brancards sont suspendus, à chaque extrémité, au moyen de courroies attachées d'une part, aux montants des châssis latéraux et d'autre part, à de fortes tringles en fer, de 0m,22 de long sur 0m,02 de large placées au milieu des traverses des châssis de devant et de derrière, de manière a être surélevées de 0m,15 du niveau de ces traverses pour permettre la suspension d'un bout des brancards supérieurs. Il reste un espace vide de 0m,06 entre le brancard et la tringle pour empêcher le frottement et les secousses. La partie inférieure de la tringle se termine par un crochet horizontal dans lequel s'engage une forte courroie bouclée sur une articulation en fer qui se trouve au milieu du châssis inférieur. De chaque côté de la courroie,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une anse en cuir reçoit un bout du brancard qui se trouve éloigné du cadre de 0m,20. Au-dessous, à une extrémité du châssis inférieur, se trouve un cylindre en forme de rouleau, évasé au milieu, engagé dans une plaque de 0m,04 de diamètre qui facilite le chargement et le déchargement des brancards.

On trouvait quatre corps de voitures, tous du même genre, mais cependant avec quelques variantes. Les uns avaient un plancher, un autre était fixé sur un essieu dont les roues d'un diamètre de 1m,60 se trouvaient à côté.

Une autre voiture-cadre était munie de ressorts en fer transversaux, adaptés aux montants au moyen de courroies. Ces ressorts fixés sur une bande en cuir sont destinés à recevoir quatre brancards, leur longueur est de 1m,25, leur largeur de 0m,06 et leur épaisseur de 0m,004. Cette voiture est à ressorts et montée sur deux roues pouvant être enlevées à volonté. Le siège pouvant recevoir le conducteur et une personne est formé de deux banquettes à charnières, s'ouvrant horizontalement. Le poids de la voiture vide est de 350 kilogrammes; son prix d'environ 900 fr. Chaque charpente revient à 600 fr.

Les montants des cadres pliés pour rabattre le plafond sur le plancher de la voiture, les roues enlevées, le siège du cocher replié, les brancards de l'attelage détachés, la voiture ne forme plus qu'un colis de 0m,30 de hauteur (fig. 8). Un fourgon de la société française de secours aux blessés militaires peut transporter deux de ces voitures pliées et cinq cadres voitures sans roues. Un wagon peut contenir de 16 à 20 cadres pliés et trois cadres montés pour recevoir de 12 à 18 blessés couchés sur des brancards.

Fig. 8. — Voiture-cadre pliée pour être portée dans une voiture ou dans un wagon.

Le Dr Olive fait construire des cadres exactement semblables (pl. IV, fig. 2) mais sans roues, destinés à recevoir des blessés couchés sur des brancards soit pour le transport dans un wagon de chemin de fer, soit pour former un hôpital instantané (pl. IV, fig. 3) semblable à celui que nous étudierons dans un des chapitres suivants.

Une des voitures-cadres du Dr Olive était exposée près de l'ambulance baraquée présentée par la Société française de secours aux blessés militaires. Elle était montée sur ses deux roues et suspendue sur deux ressorts fixés sur l'essieu de ces roues (Pl. IV, fig. 1). Ces voitures sont d'une grande simplicité; leur ensemble, leur combinaison, la manière de s'en servir comme nous le verrons plus loin pour former, comme l'appelle le Dr Olive, un hôpital mobile instantané méritent fort d'être appréciées.

Pays-Bas et Indes néerlandaises. — Dans la section des Pays-Bas, partie des Indes néerlandaises, on trouvait une *charrette à deux roues pour un cheval et quatre blessés couchés*, adoptée par les armées néerlandaises.

Cette voiture de l'ingénieur Deelemann, (Pl. VI, fig. 4), se compose d'une caisse longue de 2 mètres, large de 1m,37, haute de 1m,10 et de 1m,25 avec le toit, montée sur deux grandes roues de 1m,60 de diamètre et 0m,045 d'épaisseur, sur lesquelles est écrit: Frédérick Madeley, fabricant à Londres. Elle est munie de deux brancards pour l'attelage d'un cheval. Ces brancards, en bois, garnis en dessous, d'une bande de fer, pénètrent dans l'intérieur de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caisse et sont fixés à une tige de bois qui traverse son milieu. L'essieu des roues, droit, en fer, de 0m,04 de diamètre, traverse la caisse au milieu et à la partie inférieure, dans une fente de 0m,20 de haut; il est surmonté, de chaque côté, par un ressort à cinq feuilles de 1m,15 de long. L'extrémité de ces ressorts remonte en demi-cercle sur les côtés extérieurs de la caisse, et est fixée sur une tige de bois qui soutient au milieu les côtés de la caisse dans toute sa longueur. La caisse est toute en bois, à claire-voie, ses deux côtés sont garnis de planchettes fixées en biais, en forme de jalousies, pour laisser passer l'air. De chaque côté, au milieu, on a ménagé dans la partie supérieure une ouverture garnie d'un rideau en toile imperméable, très-souple, blanche en dedans et noire en dehors.

L'avant et l'arrière de la voiture sont complétement ouverts. La partie inférieure de l'arrière est garnie de rideaux de même nature que les rideaux des côtés. La partie supérieure de l'avant est garnie de la même façon. Le dessus de la voiture porte six fers plats très-minces placés en travers et sur lesquels repose une toile imperméable fortement tendue. Au-dessus de cette toile, à 0m,15 environ, un cadre en bois d'une épaisseur de 0m,02, et d'une largeur de 0m.04 supporté, de chaque côté, par quatre fers plats de 0m,13 de long et de 0m,025 de large, porte en travers, dans son intérieur, six bandes minces en fers plats sur lesquelles est tendue une deuxième toile blanche, imperméable, qui recouvre le tout. Ce cadre dépasse la voiture de tous les côtés, d'environ 0m.10.

Le fond de la caisse, à claire-voie, est formé de petites traverses en bois de 0m,08 de large, placées à une distance de 0m,15 les unes des autres. Ce fond porte deux tiroirs-lits, à fonds cannelés, garnis de tringles en fer sur les côtés, fermés et maintenus en arrière par un verrou à 0m,53 au-dessus du fond de la voiture. Un second fond, supérieur, également à claire-voie, en planchettes, reçoit deux autres tiroirs-lits semblables aux premiers. La distance entre le second plancher et le toit est de 0m,50. Le milieu de la voiture est soutenu par quatre montants qui donnent de la force au plancher supérieur. A ces montants sont fixés des galets en cuivre de 0m,05 de diamètre qui facilitent le glissement des tiroirs.

Cette voiture est aussi complète que possible, bien construite et bien suspendue, elle est remarquable par la hauteur de ses roues, qui ont 1m,60 de diamètre; son double toit est très-avantageux et le chargement en est très-facile. En effet, elle est très-basse, le premier plancher ne se trouve qu'à 0m.40 du sol environ et le deuxième à 0m,90 seulement; les couchettes à fond cannelé sont très-légères et leur glissement est encore facilité par les galets qui se trouvent fixés aux montants de la caisse. Le chargement du deuxième étage est en outre beaucoup facilité par le second plancher fixe à claire-voie qui offre un grand avantage et qu'on ne trouvait dans aucune autre voiture présentée à l'Exposition.

Russie. — M. Schmidt de Saint-Pétersbourg a exposé dans la section russe, une *voiture d'ambulance à deux roues pour quatre blessés couchés*, présentant un nouveau mode de suspension.

Cette voiture (pl. VI, fig. 3), se compose d'une caisse à claire-voie de 1m,10 de haut, 1m,15 de large et 1m,90 de long, montée sur deux roues de 1m,28 de diamètre, 0m,055 d'épaisseur, pourvues d'un essieu droit. Les brancards de l'attelage très-solides, se prolongent sous la caisse et forment la pièce sur laquelle se trouvent placés ses montants. On trouve, de chaque côté, trois montants munis de tringles en fer vissées aux deux bouts et de plates-bandes également en fer qui maintiennent les côtés. Chaque montant porte, dans sa partie supérieure,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un cerceau en bois pour permettre de couvrir la voiture au moyen d'une forte toile. Une traverse en bois maintient l'écartement entre les montants du milieu. L'avant, l'arrière et les côtés sont fermés par deux planches de 0m,22 de haut, formant coulisses; le reste est tout ouvert. Cette voiture est munie de deux soutiens articulés, l'un devant pour appuyer les brancards de l'attelage, l'autre derrière, pour soutenir l'extrémité de la caisse. Celle-ci ne repose pas directement sur l'essieu, elle est maintenue sur un appareil destiné à modérer les secousses; appareil intermédiaire entre la caisse et l'essieu et qui se trouve par conséquent au-dessous de la caisse,et devant l'essieu.En effet,de cette partie, partent deux morceaux de fer courbés en U fixés solidement. Ces bandes de fer à deux joues portent dans leur milieu un levier en bois garni de fer de 0m,45 de long. Un bout du levier est boulonné et forme charnière avec les deux joues, l'autre bout également boulonné porte dans les joues, un galet en bois de 0m,06 de large et 0m,04 de diamètre. Ce galet tourne autour de son axe qui traverse les deux joues et est librement maintenu par une bride en fer fixée à essieu au moyen d'un boulon. Celui ci traverse l'essieu de part en part et est serré fortement par un écrou. Dans la partie la plus courbée des deux joues se trouve un boulon qui les maintient à distance et sur ce boulon est montee obliquement une tringle en fer de 0m.02 de diamètre qui traverse le levier en bois et se termine par une petite soucoupe en fer, creuse, ronde de 0m,10 de diamètre, dirigée horizontalement. Sur cette soucoupe repose un cylindre en caoutchouc de 0m,10 de haut et de 0m,08 de large; surmonté d'une autre soucoupe parallèle et pareille à la première, maintenue par un boulon traversant le caoutchouc. Les joues de chaque appareil sont maintenues en écartement en dessous de la caisse, par une traverse en fer. Le poids de la caisse porte sur la partie inférieure du levier en bois et les secousses de ce levier s'amortissent, de haut en bas, dans l'épaisseur du caoutchouc. Quand les brancards de l'attelage sont mis en mouvement, le mouvement de l'essieu, d'avant en arrière, se communique au galet, puis au levier en bois et de là aux joues et à la caisse. Le mouvement, de l'essieu, de haut en bas, se communique également au levier, mais comme ce dernier est articulé, le mouvement se perd dans l'articulation. Le mouvement du cheval se communique aux deux joues et de là au levier articulé, puis au caoutchouc.

De chaque côté, entre la caisse et les roues, une hampe est accrochée au moyen de courroies. Ces deux hampes servent pour charger et décharger les quatre blessés que la voiture peut recevoir. Derrière, au-dessous de la caisse, sont suspendus deux bâtons en bois terminés à chaque bout par un anneau en fer destiné à recevoir l'extrémité de chaque hampe. Ces bâtons maintiennent alors les hampes en écartement et forment brancard pour transporter les matelas sur lesquels sont couchés les blessés.

Dans l'intérieur de la caisse, deux matelas munis de deux oreillers sont placés sur le plancher qui forme le fond de la voiture. Les matelas et les oreillers en toile et laine, sont fortement capitonnés. Chaque matelas est fixé sur une forte toile imperméable sous laquelle quatre sangles, larges de 0m,075, sont fortement cousues de chaque côté de manière à former des anses destinées à recevoir les hampes dont nous avons parlé, afin de permettre de porter les blessés couchés sur ces matelas. A 0m,55 au-dessus du fond de la voiture, se trouve un deuxième plancher organisé de la même façon pour recevoir deux autres blessés couchés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voitures à quatre roues.

Autriche. — *Voiture d'ambulance à 4 roues pour 4 blessés couchés*, (pl. I, fig. 5, 6 et 7), système Dieterich-Lohner, exposée par MM. Jacob Lohner et Cie de Vienne.

Cette voiture de forme omnibus et destinée à deux chevaux se compose d'une caisse de 3 mètres de long, 1m,45 de large et 1m,20 de haut, suspendue par cinq ressorts en feuilles et montée sur 4 roues, deux devant de 0m,95 et deux derrière de 1m,20 de diamètre. Elle est disposée pour recevoir quatre blessés couchés sur deux étages, munie de deux lanternes et pourvue d'un frein pour les roues de derrière. Le devant et les côtés de la caisse sont à claire-voie et le derrière complétement ouvert peut être fermé en partie par une planche haute de 0m40 pouvant former marchepied. Le tout est garni et fermé au moyen de toiles.

A l'intérieur 4 brancards que nous avons décrits plus haut page 436, sont placés deux dans la moitié inférieure et deux dans la partie supérieure de la voiture et sont suspendus au moyen de courroies. Les 4 brancards sont suspendus, aucun ne repose sur le parquet de la caisse et tous sont pourvus du côté de la tête d'un appareil spécial à glissement servant pour leur chargement. Les courroies qui supportent les brancards du côté des pieds se trouvent fixées, comme à l'ordinaire sur les parois et sur une tringle verticale qui va du parquet au plafond, au milieu de la voiture (Pl. I, fig. 6). Du côté de la tête; elles sont attachées sur une plate-bande en fer (pl. I, fig. 7), fixée au moyen d'une charnière sur un châssis en fer formé au moyen de trois tringles, deux supérieures et une troisième inférieure aux deux premières. Les tringles supérieures sont fixées, de chaque côté, dans deux branches formant fourchette et la tringle inférieure, dans le manche de la fourchette. Chaque branche est munie, dans sa partie supérieure, d'un galet pour permettre le glissement et ces galets sont engagés dans des coulisses creusées dans les bois qui se trouvent dans la voiture et qui courent tout du long.

Dans les voitures d'ambulance ordinaires pour 4 ou 6 blessés couchés où les brancards se trouvent superposés, lorsqu'on veut charger ou décharger les brancards supérieurs, on est obligé de déplacer préalablement ceux de l'étage inférieur pour donner aux porteurs la possibilité d'exécuter leur opération. Dans la voiture autrichienne, on peut charger et décharger les brancards de l'étage supérieur sans avoir besoin de déplacer ceux qui se trouvent au-dessous et sans incommoder les autres blessés, ce qui constitue un immense avantage sur les autres voitures d'ambulance en usage jusqu'ici. Voici la manière de procéder: l'appareil de suspension que nous venons de décrire, est amené, à l'aide de ses galets, jusqu'à l'entrée de l'arrière de la voiture. Les porteurs du brancard à introduire, élèvent celui-ci et notamment le côté de la tête jusqu'à la hauteur des courroies de l'appareil de suspension. On y engage alors l'extrémité des hampes correspondant à la tête et il suffit que le porteur qui soutient le brancard du côté inférieur, le pousse obliquement pour lui faire prendre sa place dans la voiture, ce qui est très-facile puisque les galets de l'appareil favorisent ce glissement. Le brancard étant complétement entré dans la voiture, on élève la partie inférieure et on engage l'extrémité des hampes correspondant aux pieds dans les courroies fixes de suspension qui doivent supporter cette partie.

Pour le déchargement, la même facilité se reproduit. On dégage d'abord de leur suspension les poignées du brancard correspondant au côté des pieds du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blessé, on abaisse cette partie du brancard et on le tire obliquement hors de la voiture. L'appareil de suspension, à galets, suit cette traction facilement jusqu'à la sortie de la voiture où l'on dégage les poignées du brancard correspondant à la tête du blessé.

Deux porteurs suffisent pour le chargement et le déchargement de l'étage supérieur sans incommoder le blessé qui se trouve au-dessous, tandis que dans les voitures ordinaires il faut 3 ou 4 porteurs pour exécuter cette manœuvre.

Cette voiture est en outre pourvue de banquettes mobiles, se rabattant le long des parois, pour permettre de transporter des blessés assis quand elle ne contient pas de blessés couchés (pl. I, fig. 6). Son poids est de 650 kilogrammes.

A côté de cette voiture, on trouvait un tableau représentant diverses voitures de MM. Jacob Lohner et Cie.

Voiture d'ambulance réglementaire. Ancien système en Autriche, 1859. — Voiture d'ambulance d'après le système du général baron Stein, 1862. — Voiture d'ambulance pour le gouvernement de la Turquie, 1871. — Voiture d'ambulance avec triclinium d'après le système du Dr Muhlwenzel, 1872. — Voiture d'ambulance pour le gouvernement de la Roumanie, 1873. — Voiture d'ambulance transformée pour brancards réglementaires, 1875. — Voiture d'ambulance pour le gouvernement de la Russie, 1877. — Voiture d'ambulance des chevaliers de l'ordre teutonique, 1870. — Voiture d'ambulance des chevaliers de l'ordre teutonique, 1875. — Fourgon d'ambulance des chevaliers de l'ordre teutonique (service d'hôpital), 1876. — Voiture d'ambulance avec des fermetures pour l'hiver, 1874. — Voiture d'ambulance; système Dieterich-Lohner. — Voiture de campagne; dernier système Lohner-Mundy, 1876. — Voiture pour les médecins des chevaliers de l'ordre teutonique, 1876. — Voiture d'ambulance de la cour d'Autriche, 1876. — Fourgon d'ambulance des chevaliers de l'ordre teutonique, 1875.

Ce tableau est intéressant à indiquer comme historique du grand mouvement de sentiment humanitaire qui s'empare de la société moderne.

Espagne — Le Ministère de la Guerre d'Espagne a exposé un modèle de *voiture à quatre roues pour le transport de 4 blessés couchés.*

Ce modèle représente une voiture de forme omnibus, suspendue sur cinq ressorts et montée sur 4 roues. La toiture porte une garniture en fer et une banquette placée transversalement; le siège du cocher se trouve tout à fait en haut et en avant. L'intérieur est divisé en deux parties, la partie d'avant ressemble à un coupé et renferme une banquette, la partie d'arrière est aménagée pour recevoir quatre blessés couchés sur deux brancards inférieurs et sur deux brancards supérieurs suspendus au moyen de courroies.

États-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le Dr Thomas W. Evans a exposé une voiture d'ambulance construite à Boston en 1861 et qui a servi pendant la guerre de sécession des États-Unis. Cette voiture, exposée en 1867 à Paris, comme modèle, a été ensuite choisie par le Dr Evans, pour les modifications et perfectionnements qui constituent son système. Aménagée pour le transport de quatre blessés couchés, deux dans une position inclinant au moyen de sièges matelassés et deux sur des brancards suspendus, elle a servi tous les jours pendant le siège de Paris en 1870-1871.

Cette voiture (pl. VI, fig. 5), se compose d'une caisse longue de 2m,40, large de 1m,27, haute de 1m,43, suspendue sur des ressorts à pince ordinaire avec paumelles doubles et montée sur 4 roues, deux devant, tournantes sous la voiture, de 0m,86 de diamètre et deux derrière d'un diamètre de 1m30. Elle est munie d'un frein pour les roues de derrière, de deux lanternes, est de forme omnibus et porte,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous le siège du cocher, deux coffres s'ouvrant en dehors, un de chaque côté. Un de ces coffres renferme un réservoir ; on trouve encore sous le même siège et devant, des boîtes destinées à recevoir différents ustensiles. Le devant de la caisse, complétement ouvert, est pourvu d'une banquette qui peut recevoir 3 ou 4 personnes. Le derrière, complétement ouvert dans sa moitié supérieure, est fermé, dans sa moitié inférieure, par une porte à charnières qui, rabattue, forme marchepied. La partie inférieure des parois latérales est fermée sur une hauteur d'environ 0m40, et les planches qui la ferment, dans cette hauteur, portent, de chaque côté, deux ventilateurs en métal pourvus d'un petit volet en bois qui s'ouvre et se ferme par glissement. La partie supérieure des parois latérales est complétement ouverte. Toutes les ouvertures peuvent être fermées au moyen de rideaux en toile cirée que l'on attache sur des montants en bois qui partent de chaque côté et se terminent en haut par des demi-cercles en bois pour former le toit recouvert lui-même avec une toile imperméable. Ce toit déborde en avant pour garantir le cocher et les personnes assises sur la banquette qui se trouve devant. De chaque côté, à l'intérieur, il y a deux brancards superposés pour couchettes. Les deux brancards inférieurs que nous avons décrits dans notre paragraphe sur les brancards page 457, reposent sur le parquet de la caisse et peuvent, comme nous l'avons dit, être transformés en banquettes pour recevoir des blessés ou malades assis.

Chaque brancard supérieur, également décrit plus haut, page 457, est fixé d'une part sur les parois de la voiture, au moyen de deux courroies attachées sur des pattes en fer fixées sur les montants d'angle de la caisse, et d'autre part, sur deux autres courroies semblables fixées, l'une en avant sur une tige en fer fixée au parquet et l'autre en arrière sur une autre tige en fer qui descend du ciel de la caisse. Ces deux tiges, fixées au moyen de charnières, peuvent, la première s'abaisser et se coucher sur le fond de la caisse et la deuxième se relever et se coucher sous la toiture. Enfin, des courroies destinées à recevoir des brancards vides, sont attachées au plafond de cette voiture.

France. — Dans la section française, nous avons à étudier la voiture à quatre roues exposée par le Ministère de la Guerre et plusieurs voitures à quatre roues présentées par la Société française de secours aux blessés militaires.

La *voiture à quatre roues* exposée par le Ministère de la Guerre est destinée à deux chevaux et peut recevoir quatre blessés couchés ou 12 assis. Elle se compose d'une caisse de 2m,52 de long, 1m,62 de haut et 1m,50 de large, suspendue à six ressorts et montée sur quatre roues. Elle est divisée en deux parties : l'antérieure renferme une banquette sur laquelle le conducteur et deux personnes peuvent prendre place ; la postérieure, disposée pour recevoir les blessés, n'est pas séparée de la première par une cloison ; et un infirmier, placé sur l'avant, peut aider au chargement des brancards. L'avant, l'arrière et les baies des côtés, sont fermés par des rideaux en toile fixés au moyen de courroies et de pitons. Le marchepied de derrière, formé de deux palettes articulées, se relève et vient compléter la fermeture de l'arrière de la voiture. Devant, sous le siège du cocher, deux réservoirs en fer battu étamé, pourvus de robinets en cuivre, et pouvant contenir chacun environ 25 litres, s'ouvrent en dehors, un de chaque côté. Entre les deux réservoirs, se trouve un petit coffre ; en arrière, sous le plancher, il y a également un coffre et au-dessous de ce dernier, une échelle pour le chargement et le déchargement des objets placés sur le toit qui est garni d'une galerie en fer destinée à maintenir l'armement et l'équipement des blessés. La voiture est pourvue, à l'avant, d'une lanterne et d'un drapeau portant la croix rouge ; elle a été faite dans les ateliers de l'État et est munie d'un frein pour les deux roues de derrière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La disposition intérieure de la deuxième partie de la caisse permet de placer quatre blessés couchés sur deux étages ou 12 blessés assis. Les blessés couchés sont placés sur quatre brancards réglementaires du Ministre de la Guerre, deux par étage, et sont suspendus de la même manière que ceux qui se trouvent dans la voiture à deux roues que nous avons décrite plus haut page 476. De même aussi, pour les brancards de cette voiture, une gouttière munie de trois galets et glissant sur le plancher, facilite le chargement et le déchargement. Les blessés assis sont placés sur deux banquettes mobiles (une de chaque côté) soutenues par quatre supports articulés d'un côté et glissant d'autre part, dans un bâton en fer fixé le long de la paroi. Elles peuvent ainsi, être rabattues contre les faces latérales de la voiture, de façon lorsqu'elles ne reçoivent pas de blessés assis, à laisser disponible tout l'intérieur pour placer les brancards destinés aux blessés couchés.

La Société française de secours aux blessés militaires, avait groupé dans son exposition, six voitures à 4 roues destinées à transporter plus ou moins de blessés couchés ou assis et c'est justement, en nous basant sur le nombre des blessés que peut recevoir chaque voiture que nous allons faire notre description.

Voiture découverte à 4 roues, construite par MM. Jean et Kellermann, pour le transport de deux blessés couchés.

Cette voiture découverte, à 4 roues, est suspendue sur six ressorts et mesure 3m,50 de long sur 2 mètres de large. Les deux côtés et le derrière sont garnis par des cloisons à claire-voie de 0m,90 de hauteur. Au-dessus des claires-voies, on fixe perpendiculairement à la longueur de la voiture, des traverses en bois destinées à supporter deux brancards suspendus sur des crochets et des ressorts à boudin construits par M. Werber, d'après le système du docteur Le Fort, e que nous avons déjà décrits page 477, à propos des voitures à deux roues. Le derrière de la voiture est pourvu d'un cric muni d'un levier en fer de 0m,60 de long.

Voiture à 4 roues, à cadres articulés et à mouvements inclinés, pour quatre blessés couchés ou douze assis. — Cette voiture a été construite par M. Colas, sur les indications d'un médecin militaire, membre de la Société de secours aux blessés. Elle se compose d'une caisse de 2m,50 de long, 1m,63 de haut et 1m,50 de large, montée sur 4 roues et suspendue sur 6 ressorts. Elle est divisée en deux parties : l'antérieure renferme une banquette sur laquelle le conducteur et deux personnes peuvent prendre place ; cette banquette est mobile pour faciliter la manœuvre du chargement. La disposition intérieure de la partie postérieure de la caisse permet de placer les blessés couchés sur deux étages. Les deux parties de la caisse ne sont pas séparées par une cloison et un infirmier placé sur l'avant peut aider au chargement des brancards. L'avant, l'arrière et les baies des côtés sont fermés par des rideaux doubles en toile. Le marchepied de derrière, formé de deux palettes articulées se relève et vient compléter la fermeture de l'arrière de la voiture qui contient un réservoir à eau placé au-dessus du tablier et des coffres pour ustensiles et agrès. La toiture présente une galerie destinée à maintenir l'armement et l'équipement des blessés. Cette voiture est en outre munie d'un frein pour les roues de derrière, de lanternes, d'une pelle et d'une pioche ; elle pèse vide 1071 kilogrammes. La largeur de la voie est de 1m,70, le diamètre des roues de devant est de 0m,75 et celui des roues de derrière de 1m,45. Le prix de cette voiture est de 2,800 francs.

A l'intérieur, il y a place pour quatre blessés couchés sur quatre brancards, deux par étage. Les deux brancards inférieurs reposent sur le plancher et ne doivent être chargés qu'après les brancards supérieurs. Un nouveau système d'élévation de ces derniers brancards a été introduit dans cette voiture. En

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effet, chaque brancard supérieur est placé sur un cadre mobile articulé (pl. IV, fig. 6), qui s'abaisse pour recevoir le brancard et se relève comme un parallélogramme, pour se fixer à la hauteur voulue. Dans cette voiture, ouverte de tous côtés, le cadre s'abaisse obliquement en arrière pour former un plan incliné et son extrémité postérieure vient presque toucher le plancher de la caisse pour recevoir, dans deux rails en fer, les deux hampes du brancard qu'un seul infirmier commence à pousser. Le deuxième infirmier, placé sur le siège du cocher, saisit les deux extrémités antérieures du brancard, qu'il engage complétement dans les rails. Les deux infirmiers élèvent alors le blessé jusqu'à la place qu'il doit occuper et fixent le cadre dans les tenons qui le retiennent. Les cadres sont disposés de manière à ne pas empêcher l'adaptation de deux banquettes latérales mobiles pour 12 blessés assis (pl. IV, fig. 7).

Cette voiture, comme nous venons de le voir, présente un nouveau système pour l'élévation des brancards à l'étage supérieur. L'idée de son mécanisme a été inspiré par l'étude d'une voiture exposée à Bruxelles en 1876 par le Comité de santé de l'armée danoise. Nous allons donc rappeler ici cette voiture la plus ingénieuse de tout le matériel présenté à cette époque, au point de vue du mode d'élévation de la deuxième rangée de brancards.

Voiture danoise à cadres articulés et à mouvements parallèles. (Pl. I, fig. 1 et 2). — Cette voiture, de forme omnibus, suspendue par huit ressorts à pincettes et montée sur quatre roues, deux devant de $0^m,92$ et deux derrière de $1^m,20$ de diamètre, a été construite par M. Elof Jensen, fabricant à Copenhague.

Les figures sont faites d'après le modèle exposé à Bruxelles en 1876, mais toutes les mesures sont prises d'après une nouvelle construction un peu différente.

a. Caisse destinée pour de l'eau-de-vie, du vin, etc.

B. Siège du cocher.

C. C. Marchepieds.

D. D. Ouvertures ménagées dans les côtés de la voiture et garnies de stores en toile à voile. Le nouveau modèle n'a gardé que les ouvertures de devant D et D; les quatre de derrière ont été remplacées par une petite vitre carrée en verre dépoli, pour éviter les courants d'air.

E. Ouverture de ventilation dans la couverture.

a b c d représentent un des trapèzes mobiles, à l'aide desquels on fait monter les deux brancards dans la position supérieure avant que les brancards inférieurs soient placés sur le fond de la voiture. Le trapèze avec le brancard se montre dans ses deux positions; ses bras mobiles *a c* et *b d* sont en fer.

a b (*b, b*, quand on le voit du côté de derrière), (pl. I, fig. 2), est un cadre en bois qui porte le brancard supérieur; il est couvert de toile à voile et établit de cette façon, une séparation entre les deux brancards placés l'un au-dessus de l'autre. Il y a dans chaque voiture, deux appareils pour faire monter les brancards supérieurs et à chaque appareil appartiennent quatre bras en fer mobiles. On fait monter ces appareils en se servant des mains, puis on affermit la position de chaque cadre à l'aide d'une pièce de fer.

e f (*f g* et *h i* du côté de derrière) sont les brancards. Un brancard est composé de deux hampes *e f*, de deux traverses *f g* et *h i* et d'un fond en toile à voile bordée de coulisses de chaque côté pour recevoir les hampes. La traverse de devant est garnie de deux pièces de bois auxquelles on attache un des deux bouts du fond pour surélever la partie correspondant à la tête du blessé. Les brancards dont on se sert pour la voiture, sont semblables à ceux qu'ont les porteurs de blessés et chaque brancard est porté par deux hommes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chaque porteur est pourvu d'une traverse attachée au havre-sac, et d'une hampe (avec ou sans toile à voile) qu'il tient sur l'épaule comme un fusil, Quand un malade ou un blessé a été transporté à la voiture, on attache à la traverse posée par l'homme qui marche devant, une pièce de bois de la même forme que la traverse mais garnie de rouleaux, après quoi, le brancard est mis en place en le poussant sur ces rouleaux, et le brancard de la voiture maintenant remplacé par celui des porteurs et remis à ceux-ci. Quand plusieurs blessés sont transportés en même temps, il faut d'abord placer les brancards supérieurs, puis les inférieurs En déchargeant la voiture, on doit procéder en sens inverse, et cependant les appareils destinés à faire monter les brancards, peuvent être baissés dans leur position la moins élevée sans toucher aux blessés couchés sur les brancards inférieurs.

Les coups produits en faisant monter les brancards supérieurs et en mettant en place les inférieurs sont empêchés par des coussins mis à l'avant de la voiture qui contient en outre des appareils destinés à affermir ces brancards.

D'après le nouveau modèle, une petite grille est mise sur le haut de la couverture du siège du cocher pour le transport de l'équipement des blessés ou autres objets.

Comme nous l'avons dit, la voiture contient deux appareils pour faire monter les brancards. A cet effet, deux forts montants en bois réunissent le milieu des deux extrémités du plancher et du plafond. A $0^{m},30$ environ du plancher, ces montants et les parois de la caisse sont munis de taquets en bois servant de supports pour recevoir les cadres pendant le chargement. A $0^{m},30$ plus haut, les montants postérieures et l'extrémité postérieure des parois présentent des tenons à échappement, dans la cavité desquels viennent se placer, après l'élévation des cadres, des boulons en fer fixés dans leur traverse postérieure. Les quatre bras mobiles qui supportent le cadre s'articulent en haut avec les traverses antérieures et postérieures, et en bas avec des écrous fixés aux points verticaux correspondants des parois et des montants de la caisse.

Pour abaisser le cadre, il faut soulever légèrement, avec les mains, sa traverse postérieure, retirer les boulons des tenons à échappement qui les retiennent et tirer le cadre à soi, par un mouvement d'abaissement parallèle au sol, jusqu'à ce qu'il rencontre les taquets où il est arrêté et maintenu. Le chargement du brancard est alors facilement fait par deux infirmiers et il suffit d'un seul d'entre eux pour soulever et pousser en avant le cadre tout chargé jusqu'aux tenons où il doit être solidement retenu. Le petit mouvement d'élévation, nécessaire pour engager les tenons, est rendu possible par le jeu large des articulations des parties inférieures des bras mobiles avec leurs écrous de fixation.

Ainsi, dans la *voiture danoise*, le brancard élevé à la hauteur du cadre est poussé facilement parce qu'il n'a qu'une ligne horizontale à parcourir et une seule personne peut faire cette opération avec la plus grande facilité. Dans la *voiture française*, le châssis descend et monte obliquement, il en résulte que, pour le chargement, les porteurs ont beaucoup plus de résistance à vaincre, puisqu'il faut toujours pousser de bas en haut pour élever le brancard sur ce plan incliné et alors deux hommes sont nécessaires pour l'opération. Il faut encore remarquer que dans la *voiture danoise*, on peut, au besoin, charger et décharger les brancards supérieurs sans toucher aux brancards inférieurs, immense avantage qui ne peut être procuré par la voiture française.

Voiture à quatre roues pour quatre blessés couchés ou douze assis, système de treuil et chariot-rail de MM. Werber et Azéma.

Cette voiture se compose d'une caisse de $2^{m},50$ de longueur $1^{m},30$ de hauteur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et 1m,50 de largeur, suspendue par six ressorts et montée sur quatre roues, deux de devant de 0m,80 et deux derrière de 1m,32 de diamètre. Les roues de derrière sont pourvues d'un frein qui agit sur elles au moyen d'une chaine, genre Vaucanson, commandée du côté du cocher, par une manivelle fixée dans un écrou au milieu de la planchette du siège. Sous ce siège, se trouvent deux coffres; l'un à droite contient deux tiroirs au-dessous desquels il y a un réservoir à eau muni d'un robinet qui s'ouvre en dehors, sur le côté de la voiture; l'autre placé à gauche, est divisé en trois parties. Au-dessous de ce dernier, se trouve un réservoir en ferblanc pourvu de deux robinets qui s'ouvrent également en dehors sur l'autre côté. Entre les roues, la voiture est pourvue sur ses faces latérales de marchepieds qui permettent de visiter les blessés. L'avant, l'arrière et les baies des côtés, sont fermés au moyen de grosses toiles volantes qu'on peut fixer à l'aide de boucles et de boutonnières. En arrière, une demi-porte s'abaisse et forme deux marchepieds, l'inférieur à 0m,40 du sol, le second à 0m,35 du premier et à 0m,25 du fond de la voiture. Chaque côté est muni, dans sa partie inférieure, de deux ventilateurs, en plaques de cuivre, de 0m,30 de long et de 0m,20 de large, s'ouvrant et se fermant par glissement. Cette voiture est encore munie de deux lanternes, l'une en avant, l'autre en arrière.

L'intérieur est disposé pour recevoir quatre blessés couchés ou douze assis. Les blessés sont couchés sur des brancards, deux posés sur le fond de la voiture et deux suspendus à l'étage supérieur sur des crochets munis de ressorts à boudin longs de 0m,18 et larges de 0m,16 ou sur des chaînettes terminées par des crochets et fixées au plafond. Les malades assis sont placés, six de chaque côté, sur des banquettes mobiles que l'on rabat le long des parois lorsqu'on veut y placer des blessés couchés. Les ventilateurs dont nous avons parlé, s'ouvrent à la hauteur de ces banquettes.

En haut, se trouvent deux treuils, l'un à droite, l'autre à gauche, destinés à descendre et à monter séparément chaque brancard de l'étage supérieur. Chaque treuil se compose d'un rouleau à cliquet, de deux poulies avec leurs attaches et d'une corde de traction. Au moyen de ce treuil, on soulève en même temps les quatre bouts du brancard placé sur le plancher de la voiture. Une fois monté, celui-ci est accroché aux ressorts à boudin ou aux chaînettes mentionnées ci-dessus. On trouve encore dans cette voiture, deux longs leviers qui peuvent servir à soutenir les brancards supérieurs, en cas de besoin. Les brancards que l'on place sur le fond, se chargent très-facilement, au moyen de chariots-rails. Le chariot-rail se compose d'une gouttière en métal, montée sur trois galets, un de chaque côté et un au milieu, munis de deux joues qui embrassent les parois d'un rail fixé sur le plancher de la voiture. Les pieds du brancard, chargé du blessé, sont placés dans le chariot-rail, à l'arrière et une seule personne suffit alors pour l'introduire complétement. La voiture est munie de deux rails et de deux chariots-rails; elle porte le n° 20 et est très-lourde.

Vers la fin de l'Exposition, M. le comte de Beaufort avait placé dans cette voiture un nouveau système, pour le chargement des brancards au 2e étage. D'après ce nouveau système de M. le comte de Beaufort, appelé par lui la « *balançoire* » la voiture est munie à l'arrière (côté droit) de deux crochets auxquels sont fixées deux cordes, terminées par une traverse en bois, que l'on place sous le brancard, à peu près au tiers de la longueur des hampes.

Pour opérer le chargement du blessé au 2e étage, il suffit qu'un brancardier placé près de la banquette du cocher, tire le brancard vers lui, et qu'un autre brancardier, placé à l'arrière de la voiture, pousse le brancard vers le fond du véhicule. Les cordes de supension portent ainsi tout le poids, et l'arc de cercle qu'elles décrivent, élève forcément le brancard au point voulu, sans secousse,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans danger pour le blessé, et sans fatigue pour les brancardiers qui, lorsque le brancard est arrivé à la hauteur du 2e étage, n'ont plus qu'à placer les hampes dans les crochets à ressorts disposés pour les recevoir.

Le chargement du 2e étage s'est opéré dans les nombreuses expériences qui ont été faites devant le public avec une promptitude extrême et une sécurité complète, le brancard étant soutenu à la fois, par les cordes et par les mains des brancardiers, condition qui donne une double garantie contre les fausses manœuvres.

Fourgon d'ambulance, pouvant être transformé en voiture pour quatre blessés couchés ou douze assis.

Cette voiture se compose d'une caisse de 2m,72 de longueur, 1m,45 de hauteur et 1m,60 de largeur, suspendue par six ressorts et montée sur quatre roues, deux devant de 0m,90 et deux derrière de 1m,35 de diamètre. Ce fourgon beaucoup plus léger que les voitures précédentes, a été construit par M. Colas ; son prix est de 1,500 francs. Il est pourvu d'un frein et muni de marchepieds sur les côtés. La caisse est divisée en deux parties : l'antérieure renferme une banquette fixe pour trois personnes ; la postérieure est fermée de toutes parts au moyen de portes en bois. Devant, une porte simple à charnières, de 0m,70 de large, s'ouvrant en dehors ; derrière, une porte également à charnières, à deux battants et s'ouvrant entièrement ; enfin, de chaque côté, une porte de 1m de large, s'ouvrant à glissement, à la manière des portes de nos wagons à marchandises. Ces ouvertures servent pour le chargement et le déchargement de la voiture et facilitent l'introduction des brancards quand elle est utilisée pour le transport de blessés couchés. A chaque battant de la porte de derrière, se trouve un vasistas que l'on peut descendre pour donner de l'air et qui est garni d'un rideau. Des ouvertures de ventilation ont été également ménagées en haut et sur les côtés.

L'intérieur contient deux banquettes, une de chaque côté, fixées au moyen de chaînes. Ces banquettes sont mobiles et peuvent être rabattues le long des parois du fourgon, de manière (lorsqu'elles ne reçoivent pas de blessés assis) à laisser tout l'intérieur disponible pour placer les brancards destinés aux blessés couchés. Dans ce dernier cas, des ressorts en feuilles de 1m,20 de long sont placés transversalement, deux en avant et deux en arrière et sont destinés à recevoir les extrémités des brancards qui se trouvent placés deux à deux sur deux étages. Chaque ressort est formé d'une lame d'acier arquée, à convexité supérieure, placée entre deux courroies très-fortes qui s'attachent à des crochets fixés à droite et à gauche dans l'intérieur de la voiture. Si ces ressorts venaient à se briser, les courroies supporteraient toujours les brancards. L'intérieur de ce fourgon est encore muni, de chaque côté, de quatre planchettes mobiles destinées à recevoir les ustensiles, objets de pansement et d'équipement des blessés.

Voiture à quatre roues pour six blessés couchés ou quatorze assis.

Cette voiture (pl. V, fig. 4, 5 et 6) se compose d'une caisse de 2m,52 de long, 1m,63 de haut et 1m,50 de large, montée sur 4 roues et suspendue sur 6 ressorts. Elle est divisée en deux parties : l'antérieure renferme une banquette, mobile pour faciliter la manœuvre des chargements et des déchargements, sur laquelle le conducteur et deux personnes peuvent prendre place. La disposition intérieure de la partie postérieure de la caisse permet de placer les blessés couchés sur trois étages. Les deux parties de la caisse ne sont pas séparées par une cloison, et un infirmier placé sur l'avant de la voiture peut aider au chargement des brancards. Ceux-ci sont suspendus par des courroies fixées d'une part sur les parois de la voiture et d'autre part sur deux tringles en fer, l'une en avant, l'autre en arrière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui vont du parquet au plafond au milieu de la voiture et qui peuvent être couchées en haut, sous la toiture. La manœuvre pour le chargement de l'étage supérieur ne s'effectue pas sans difficultés ; aussi cet étage ne doit guère être utilisé que pour le transport des blessés dans les villes ; sur le champ de bataille, la voiture ne doit porter ordinairement que quatre blessés couchés. L'introduction des brancards inférieurs est facilitée par quatre bandes de tôle fixées sur le plancher et sur lesquelles s'opère le glissement. Deux banquettes sont fixées sur les parois latérales et peuvent être placées de façon à recevoir chacune six ou sept blessés assis, quand la voiture ne porte pas de blessés couchés. L'avant, l'arrière et les baies des côtés sont fermés par des rideaux doubles en toile. Le marchepied de derrière, formé de deux palettes articulées se relève et vient compléter la fermeture de l'arrière de la voiture. Sous le plancher, se trouvent deux coffres destinés à recevoir divers objets et agrès ; sur le devant, au-dessus du tablier, est placé un réservoir à deux compartiments, renfermant, l'un de l'eau et l'autre de l'eau-de-vie. La toiture porte une galerie destinée à maintenir l'armement et l'équipement des blessés. Enfin, cette voiture est munie d'un frein, d'appareils d'éclairage, d'une pelle et d'une pioche. Elle est très-lourde ; son prix est de 1,985 francs.

Voiture à treuil et à chariot, de M. Kellner, pour six blessés couchés ou douze assis.

Cette voiture (fig. 9), porte le n° 13 ; elle est suspendue par six ressorts et montée sur quatre roues, deux devant de $0^m,85$ et deux derrière de $1^m,25$ de diamètre. Elle est pourvue d'un frein dirigé par une manivelle fixée au milieu de la planche qui se trouve devant le cocher. La caisse, longue de $3^m,40$, large de $1^m,55$ et haute de $1^m,62$, est ouverte de tous côtés et peut être fermée au moyen de rideaux doubles en toile. De chaque côté, entre les roues, on trouve un fort marchepied en bois de $0^m,65$ de long, $0^m,25$ de large et $0^m,03$ d'épaisseur. Le marchepied de derrière formé de deux palettes articulées, se relève et vient compléter la fermeture de la partie inférieure de l'arrière de la voiture. De chaque côté, sous le siège du cocher, on a placé un réservoir s'ouvrant à l'extérieur au moyen d'un robinet et entre les deux réservoirs, sous le siège, on trouve un coffret. La toiture de la voiture porte une galerie destinée à recevoir l'armement et l'équipement des blessés.

La caisse est divisée en deux parties, communiquant entre elles ; l'antérieure renferme une banquette pour le conducteur et deux personnes ; la postérieure est disposée pour recevoir les blessés couchés sur trois étages. Dans cette partie, plusieurs courroies descendent du plafond pour maintenir les blessés et leur permettre de se soutenir. Elle est en outre munie de deux appareils, un chariot et un treuil, servant à l'introduction et à l'élévation des brancards. On suspend dans l'intérieur de la caisse quatre brancards pliants, au moyen de crochets et de courroies. Les deux brancards supérieurs sont couchés sur deux traverses mobiles de $1^m,30$ de long, $0^m,07$ de large et $0^m,04$ d'épaisseur. Les bouts libres des deux traverses sont maintenus en écartement par deux fortes barres de fer, de manière que ces deux traverses et ces deux barres forment un cadre. Celui-ci est suspendu au moyen de sangles et le bout libre de chaque sangle s'enroule sur un cylindre en fer de $0^m,05$ de diamètre garni de joues de $0^m,08$. Les cylindres sont montés sur des barres de fer de $0^m,07$ de diamètre fixées sur les côtés au plafond de la voiture et portant à leurs extrémités, des roues d'angle qui s'engrènent. La plus forte de ces roues a $0^m,10$ et les autres de $0^m,06$ à $0^m,08$ de diamètre. Ce mécanisme est commandé par un levier qui se trouve à l'extérieur, au bas de la voiture, du côté gauche du cocher, et qui permet de monter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de descendre deux brancards ensemble. Deux autres brancards sont suspendus sur des crochets anguleux qui sont accrochés aux traverses mobiles sur lesquelles sont couchés les brancards supérieurs. On peut enfin placer deux autres brancards sur le plancher de la voiture.

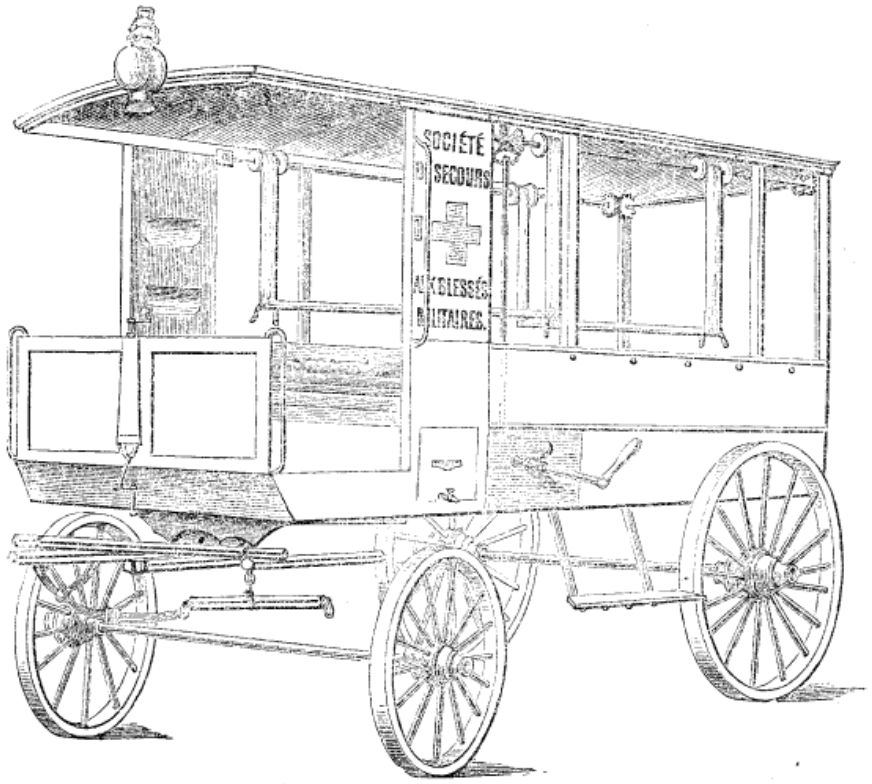


Fig. 9. — Voiture à treuil et à chariot (système Kellner)

Comme nous l'avons dit plus haut, cette voiture est pourvue, pour le chargement et le déchargement des brancards, de deux appareils : un chariot et un treuil. La voiture porte deux chariots à roulettes, qui s'engagent dans une rainure qui traverse le plancher. Les pieds de devant du brancard, étant placés sur le chariot, il suffit de pousser légèrement d'arrière en avant pour faire avancer, sans la moindre secousse, le brancard jusqu'au fond de la voiture.

Pour l'élévation des brancards, on descend d'abord sur le plancher le cadre qui doit les supporter, et on les élève ensuite au moyen de la manivelle extérieure, jusqu'à la hauteur voulue. On accroche au-dessous un deuxième rang de brancards que l'on élève également au moyen du treuil. Les blessés ne ressentent aucune secousse pendant ces manœuvres, car les deux brancards du même rang sont doucement et horizontalement élevés par l'action simultanée des quatre courroies qui les supportent. Les distances sont calculées pour pouvoir placer deux autres brancards au-dessous du deuxième rang, afin de pouvoir, au besoin, transporter six blessés couchés. Cette voiture peut également être utilisée comme omnibus pour transporter dix blessés assis sur deux banquettes, une de chaque côté. Ces banquettes se rabattent le long des parois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

latérales de la voiture pour laisser tout l'intérieur disponible quand on veut transporter des blessés couchés. Le prix de la voiture est de 2,300 francs, dont 500 fr. environ pour le treuil et les chariots, qui peuvent être appliqués à toutes les voitures d'ambulance.

Pays-Bas. — Dans la section des Pays-Bas, M. W. P. Ruisch, médecin militaire à Amsterdam, avait exposé un petit *modèle de voiture à quatre roues*, non suspendue, destinée au transport des blessés. Ce modèle représentait une charrette ordinaire, entre les montants de laquelle on a placé des caoutchoucs fixés solidement pour recevoir et supporter les brancards.

Suisse. — Dans la section suisse on trouvait une *voiture à 4 roues pour le transport des malades et des blessés dans les hôpitaux*, construite et exposée par M. Hauck, carrossier à Genève.

Cette voiture, de forme omnibus, la plus élégante de celles exposées pour le transport des blessés et coquettement ornée, est montée sur 4 roues, deux roues derrière de 1m,25 et deux devant de 0m,75 de diamètre, et peut être traînée par un ou deux chevaux à volonté. La caisse, longue de 3m, et large de 1m,35 est distante du sol de 0m,80; elle est suspendue, et l'essieu de derrière qui est coudé, porte deux ressorts sur la partie inférieure de son coude. L'avant, couvert par une avance, est divisé en trois parties, un tiers contient le siège du cocher et les deux autres tiers forment un passage qui communique avec l'intérieur de la voiture; ces deux derniers tiers sont fermés par une porte pliante qui s'ouvre en dehors. Sur le côté de cette partie, on trouve une petite fenêtre. Deux marchepieds, l'un à droite, l'autre à gauche, sont fixés sur les ressorts des roues de devant. De chaque côté, la caisse est fermée par trois panneaux vitrés au moyen de petites glaces dépolies; ces panneaux qui ressemblent à de petites croisées, sont munis de charnières et s'ouvrent et se ferment en dehors. Le derrière s'ouvre par une porte à deux battants, haute de 1m,30 et l'ouverture totale a plus de 1m de large. Au milieu, on trouve une ouverture fermée par une glace en verre dépoli qui monte et descend comme les vasistas des wagons de chemin de fer. Cette voiture est encore munie en arrière d'un double marchepied pliant, toutes les fenêtres sont garnies de stores et le toit qui porte une échelle et une galerie pour maintenir les objets placés sur la toiture peut être recouvert par une toile imperméable. Une voiture semblable est employée à l'hôpital cantonnal de Genève, depuis deux ans.

L'intérieur est disposé pour recevoir un malade ou un blessé couché et trois assis ou encore huit à neuf assis et pas de couché. A gauche on trouve une banquette qui se déploie pour recevoir un brancard pour un malade couché. Pour son introduction dans la voiture, les galets creux dont est muni ce brancard, que nous avons décrit plus haut, p. 466 roulent sur une petite tringle en fer demi-ronde fixée dans le parquet. Lorsque la banquette ne porte pas de brancards, elle peut recevoir cinq ou six malades assis; la partie sur laquelle ils sont alors est mollement rembourrée. Sur le côté droit de l'intérieur de la caisse, trois sièges pour asseoir trois autres malades. Deux de ces sièges sont mobiles, se rabattent et se relèvent à volonté, pour laisser passer les personnes du service. Le dossier et l'appui-bras de ces sièges mollement rembourrés sont pliants et les sièges une fois pliés se logent sur la paroi de la caisse de la voiture. Une autre place à siège fixe est établie pour un malade assis dos à dos avec le cocher, le siège est muni d'un coussin moelleux et au-dessous on trouve un petit coffre. L'intérieur est encore muni d'une lanterne. Cette voiture réunit l'élégance à tout le confort que l'on peut exiger pour le transport des blessés et des malades.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous citerons encore une *voiture-tente* d'ambulance de M. Kromhout, lieutenant-colonel hollandais, exposée par le Ministère de la Guerre des Pays-Bas, mais, pour la description, nous renvoyons le lecteur à notre paragraphe sur les voitures-tentes d'ambulance dans notre chapitre réservé aux Abris p. 505.

Comme nous l'avons dit, au commencement de cette étude, nous allons décrire ici les appareils de M. le comte de Beaufort et de M. le capitaine russe Valentin de Gorodezki destinés à supporter les brancards placés dans les voitures (1).

France. — L'appareil de M. le comte de Beaufort (fig. 10) est un *support élastique* construit par M. Werber. Ce support élastique se compose d'un cadre en bois pourvu à chaque extrémité d'un ressort à boudin. Les ressorts à boudin sont rivés dans les anneaux de quatre chaînes mobiles, fixées elles-mêmes aux angles d'un cadre extérieur formant socle; ce cadre extérieur, fait de planches de

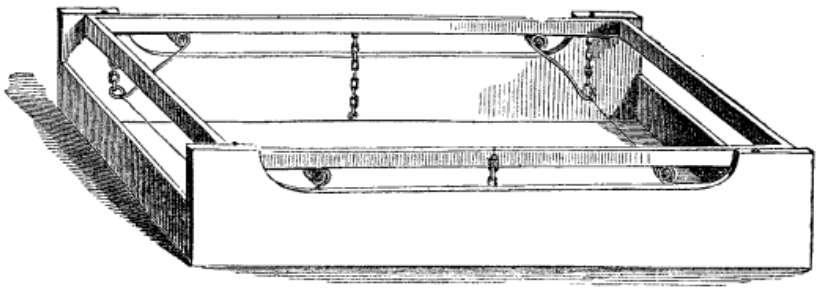


Fig. 10. — Support élastique de M. le comte de Beaufort.

sapin placées de champ, a une hauteur de 0m,30. Des cordes placées transversalement, sont fixées à chaque extrémité des ressorts à boudin et destinées à supporter les brancards. Ce support offre de haut en bas l'élasticité du sommier, et de droite et de gauche, en avant ou en arrière, obéit à la moindre impulsion qu'il reçoit. Il peut recevoir tous les brancards de champ de bataille et se place facilement dans les voitures. Le blessé couché sur ce support se trouve au milieu des cahots et des chocs, bercé d'un mouvement aussi doux que celui du hamac.

Russie. — Le *matériel d'ambulance pour le transport des blessés* sur des charrettes, système russe du capitaine Valentin de Gorodezki, a servi dans la dernière guerre turco-russe.

D'après ce système (fig. 11), deux brancards reposent sur des planchettes en bouleau, formant ressorts, fixées sur deux traverses en sapin de 1m,55 de long, posées sur les montants d'une charrette, l'une en avant l'autre en arrière. Ces planchettes sont épaisses de 0m,012, larges au centre de 0m,065 et de 0m,05 à chaque extrémité. La planchette la plus longue a 0m,70 de long et la plus courte qui se trouve au-dessous et au milieu de la première, n'est longue que de 0m,36. Ces ressorts en planchettes qui ont au centre 0m,024 d'épaisseur sur une longueur de 0m,08 vont ensuite en s'amincissant de chaque côté, mais la planchette de dessus s'amincit très-peu. Cette dernière est garnie à chaque extrémité d'une petite plaque en fer relevée pour empêcher le glissement des brancards. Les planchettes sont placées dans leur milieu, entre deux morceaux de bois longs, celui du dessus de 0m,13 et celui du dessous de 0m,18, de manière qu'il n'y ait qu'un tout petit espace sur lequel touchent les planchettes formant ressorts. A l'endroit où se trouve la partie la plus épaisse, elles sont maintenues par une

(1) Voir notre brancard disposé pour le transport par voiture ou par wagon, p. 461.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ande de fer de 0m,035 de large et de 0m,003 d'épaisseur; c'est au moyen de cette bande en fer qu'elles sont fixées sur la traverse. Cette disposition de ressorts en planchettes pour recevoir les brancards est également employée par l'administration russe pour le transport de blessés dans les wagons de chemin de fer. (Voir fig. 12, page 502).

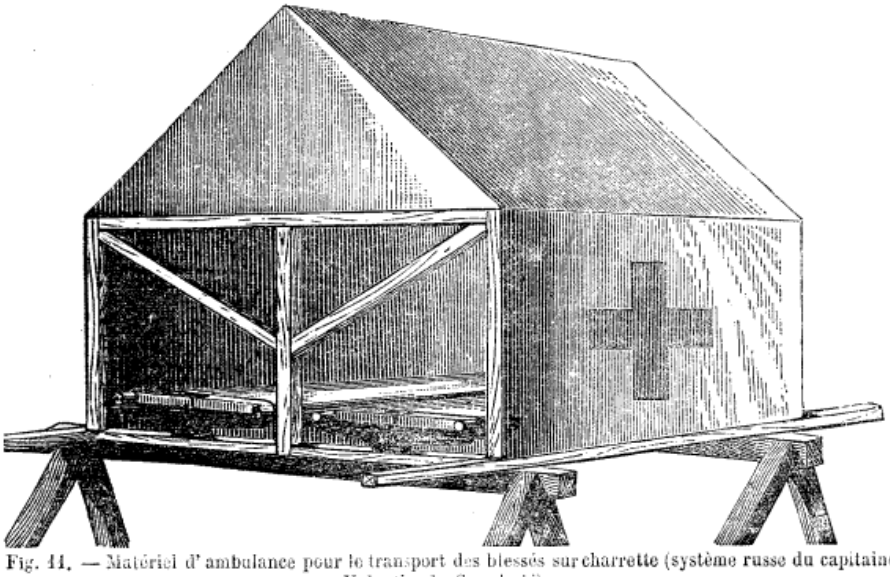


Fig. 11. — Matériel d'ambulance pour le transport des blessés sur charrette (système russe du capitaine Valentin de Gorodczki).

Une monture en bois, complétement pliante et destinée à former un toit, permet de couvrir la charrette au moyen d'une forte toile garnie de rubans servant à la maintenir. Cette monture se compose de trois tringles en bois longitudinales qui courent parallèlement à la longueur des brancards. De chaque bout de la tringle longitudinale qui forme le haut du toit, descend verticalement une autre tringle en bois articulée, à charnière. Celle-ci vient se fixer dans la traverse qui supporte les bois principaux soutenant les brancards. De chaque extrémité des deux autres tringles qui forment les côtés du toit partent d'autres tringles en bois qui viennent s'adapter, au moyen de charnières, le long des tringles verticales. Le tout est à charnières et recouvert d'une forte toile. Les côtés sont maintenus par des sangles et des cordages; l'ensemble présente une belle proportion. La hauteur du toit au milieu est de 0m,90, la hauteur des côtés est de 0m,65 et la longueur du toit en haut est de 1m,30.

Nous terminerons ce paragraphe en citant quelques modes d'appropriation des voitures ordinaires au transport des blessés présentés au Congrès international d'hygiène tenu à Bruxelles en 1876.

Pour le transport de blessés atteints peu grièvement et pouvant rester assis, on a proposé de suspendre, à l'aide de cordes, des sièges, formés de planches flexibles, offrant des conditions convenables de solidité et d'élasticité. Ces banquettes improvisées peuvent être placées transversalement ou longitudinalement suivant la longueur de la voiture.

Un autre système consiste à suspendre avec des cordes, le long des parois latérales, deux longues perches formant de chaque côté un support élastique sur lequel reposent, par leurs extrémités, des planches transversales échelonnées les unes derrière les autres, à des intervalles suffisants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les planches peuvent être remplacées par des cordes tendues deux à deux d'un côté à l'autre et garnies par des couvertures ou des vêtements.

Pour le transport des blessés couchés, on peut couvrir le fond de la voiture d'une couche épaisse de paille sur laquelle on étend les blessés dans toutes les positions exigées pour les lésions dont ils sont atteints. Afin d'avoir plus d'élasticité, on suspend par des cordes, à une distance d'un pied du plancher, trois perches transversales sur lesquelles on place des planches longitudinales que l'on garnit de paille, de paillasses ou de matelas.

D'après un autre système, on passe sur deux longues perches longitudinales fixées aux parois, des cordes qui vont d'un côté à l'autre et s'entrecroisent de manière à former une sorte de treillage élastique que l'on recouvre de paille. Il faut citer comme l'un des plus ingénieux à cet égard le système norwégien pour l'adaptation des chariots à foin aux transports des blessés. Ce système, applicable à toute espèce de chariots de paysans, n'exigeant aucun appareil particulier et pouvant s'improviser partout, consiste à suspendre les brancards au moyen de longues perches de sapin longitudinales dont une des extrémités libre fait très-efficacement l'office de ressort.

Le système russe pour l'appropriation des fourgons de munitions au transport des blessés se compose de traverses soutenues par des ressorts en spirales sous lesquels quatre litières peuvent être suspendues deux à deux (1).

8° Transport des blessés par chemins de fer.

Le transport par chemin de fer qui, naturellement, tend de plus en plus à se généraliser et qui est certainement le meilleur pour conduire les blessés dans les villes et villages éloignés des champs de bataille, était très-rude et très-pénible tel qu'il était pratiqué jusqu'à ce jour. En effet, pour ce service, les chemins de fer n'étaient pas organisés, les wagons n'avaient reçu aucun arrangement particulier; on transportait les blessés qui pouvaient rester assis comme des voyageurs ordinaires dans les wagons de service habituel, et les blessés qui ne pouvaient être transportés que couchés étaient mis sur un lit de paille étendu sur le fond des wagons à marchandises. C'est ainsi que nous nous rappellerons toujours avec tristesse que, pendant la guerre de 1870-1871, les blessés ont été transportés, en France, de la façon la plus incommode et la plus irrégulière. Les malheureux soldats entassés pêle-mêle dans des wagons sans aménagement préalable, parcouraient ainsi de longues distances, dans une situation difficile pour leur état. Il est donc de toute nécessité qu'une entente s'établisse entre l'administration hospitalière de l'armée et les compagnies des chemins de fer pour faire construire ou transformer des wagons qui, à un moment donné, puissent servir au transport des blessés. Aussi est-ce avec un profond soulagement que nous avons appris que, sur la proposition faite par la Société française de secours aux blessés militaires qui, comme nous le verrons plus loin, avait exposé un matériel de chemin de fer si parfait pour ce service, les ingénieurs des chemins de fer français s'occupent activement du projet de transformation des fourgons de marchandises en wagons pouvant servir au transport des soldats blessés ou malades. Cette transformation serait des plus simples et n'imposerait aux compagnies que des frais insignifiants; elle consisterait à percer des portes à l'avant et à l'arrière des fourgons à marchandises pour ménager entre les wagons, au moyen de passerelles, une communication qui permettrait d'aller d'un bout à l'autre d'un train en marche. Il faudrait en outre ménager dans chaque wagon et dans

(1) Congrès international d'hygiène. Rapport de M. le Dr Hermant, (Bruxelles 1876).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le sens de la longueur, un espace suffisant pour un couloir à l'usage du personnel de secours.

Nous allons étudier trois modèles de wagons destinés au transport des blessés exposés par l'Angleterre, les États-Unis et la France, mais c'est surtout le train sanitaire présenté par la Société française de secours aux blessés qui va mériter toute notre attention. Pour la description de ce train sanitaire qui indique si bien quelle devrait être l'organisation de tous les trains destinés au même usage, nous demanderons au lecteur la permission de lui donner avec la description des wagons destinés au transport des blessés, la description du train tout entier.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. Joshua Henry Porter avait exposé un *modèle de wagon* de chemin de fer disposé pour le transport de malades ou de blessés dans des hamacs de marine. Dans ce wagon, semblable à nos wagons de marchandises, plusieurs matelas sont fixés suivant l'axe longitudinal du wagon et suspendus au moyen de cordes. D'après le système du Dr Porter, chaque matelas est placé dans l'intérieur d'une toile attachée, par ses deux extrémités, au moyen de cordages en forme de hamac, à deux crochets fixés dans des poteaux verticaux qui vont du plancher au plafond. Le milieu de chaque matelas est en outre soutenu par une traverse en bois suspendue transversalement au moyen de cordes qui descendent du plafond.

États-Unis. — M. le Dr Thomas W. Evans exposait dans la section des États-Unis, un *modèle de wagon-hôpital* pour chemin de fer, pouvant contenir 30 lits pour transporter les blessés; échelle 1; 4. Fac-simile des wagons de chemin de fer, employés pendant la guerre de sécession aux États-Unis par la commission d'hygiène pour le transport des blessés. Le modèle (pl. V, fig. 2 et 3) démontre un système de chauffage et de ventilation et représente, dans sa construction générale, un wagon ordinaire d'un train de voyageurs en usage aux États-Unis. Il se compose de deux parties : la partie antérieure a 4 roues, monture ordinaire des trains de wagons sur chemin de fer, et le plancher qui réunit les roues est fixé à cette partie antérieure de la caisse par un axe susceptible de tourner. La partie postérieure est construite de même, quant aux roues. Les deux extrémités du wagon sont reliées ensemble par quatre tringles en fer de $0^m,01$ de diamètre, qui courent au-dessous de la caisse en décrivant une courbe et sont tendues à chaque extrémité par des arcs-boutants à vis. En raison de la longueur du train et de sa position sur les tringles, on a assez d'élasticité. La caisse du modèle a $4^m,20$ de long, $0^m,70$ de large et $0^m,60$ de haut; elle a deux entrées devant et deux par derrière et est précédée et terminée par un balcon de $0^m,14$ de profondeur et d'une longueur de $0^m,50$ garni d'une marquise pour le conducteur. A une des extrémités, est un cabinet de médecin. Le compartiment du milieu est réservé pour les malades qui y sont disposés sur des lits, étagés par trois superposés et par série de cinq de chaque côté, suspendus aux panneaux et à des montants en bois par des anneaux en caoutchouc. On a ménagé, dans toute la longueur, entre les rangées de lits, un corridor pour le service et à l'une des extrémités on a placé un poële-calorifère. Les panneaux de côté sont garnis de vasistas mobiles pourvus de stores à l'intérieur. Le ciel est surélevé dans toute la longueur et surtout au milieu où sont les tuyaux de ventilation placés de chaque côté. Ce wagon est muni de freins à chaque extrémité (1).

France. — Pour la France, nous avons à étudier un modèle de wagon pour

(1) Voir Exposition de 1867. *Appareils et instruments de l'art médical*, par le Dr Gruby, chez Lacroix, éditeur, rue des Saints-Pères, 54, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ambulance exposé par M. le comte d'Osmont et le train sanitaire de la société française de secours aux blessés militaires.

Le *modèle de wagon* présenté par M. le comte d'Osmont est long de 0m,90, large de 0m,40 et haut de 0m,45; il est en bois et fer. Ce wagon, modèle des wagons de chemins de fer ordinaires, est monté sur des ressorts; le milieu est surélevé et garni de vitres pour le jour et la ventilation. A chaque extrémité, se trouve une entrée avec croisée communiquant avec un escalier muni d'une rampe. Sur les paliers, près des portes, il y a des cabinets d'aisance. La communication d'un wagon à un autre se fait au moyen d'un pont. La caisse forme un seul compartiment fermé de chaque côté par trois parois mobiles qui peuvent être tournées complétement, de manière que le chargement et le déchargement des blessés couchés puisse s'opérer sans qu'aucun brancardier pénètre dans l'intérieur. A cet effet, un châssis rectangulaire en fer, suspendu sur une poulie, glisse tout du long de chaque paroi latérale dans deux rainures verticales et porte deux potences destinées à recevoir un brancard. Les deux angles supérieurs de ce châssis sont suspendus à l'aide de crochets en fer qui eux-mêmes sont attachés à une corde et les deux cordes se réunissent ensuite en une seule qui va passer sur une poulie fixée au-dessus. De là, la corde se dirige de droite à gauche, horizontalement, passe sur une poulie d'angle et descend ensuite pour s'engager en bas du panneau sur un treuil en fer à cliquet, muni d'une manivelle; au-dessous de ce châssis s'en trouve un second semblable, mais celui-ci n'est soutenu que par un seul crochet et une seule corde fixée au milieu et au-dessus. Cette corde remonte derrière le châssis supérieur, va trouver une autre poulie et fait ensuite le même chemin que la première. Les potences font corps avec les châssis et sont entaillées pour recevoir les hampes des brancards. Ceux-ci sont en fer, ils sont munis de pieds et de poignées articulées pour pouvoir être rabattues. Pour les chargements, on descend le châssis à hauteur d'homme, on place sur les potences le brancard avec le blessé couché et on le remonte à sa place à l'aide du treuil. Le déchargement s'opère de la même manière. Les parois glissent sur deux rails excentriques, l'un placé dans le parquet et l'autre dans le plafond; le rayon des rails excentriques est de 0m,026. Dans chaque rail glisse des pitons fixés, l'un à la partie supérieure, et l'autre à la partie inférieure du panneau. En outre, le même panneau porte en dessus et en dessous une coulisse garnie de fer qui reçoit un axe ou piton fixé en haut et en bas, de façon que le panneau puisse suivre en tournant la ligne excentrique des rails. Une des trois parois n'est pas munie de rails ni de coulisses; elle porte seulement, en haut et en bas, dans son milieu, un axe ou piton autour duquel elle peut pivoter. Ce dernier système serait facile à appliquer à tous les wagons de marchandises ordinaires.

Chaque paroi porte deux blessés superposés, ce qui fait par conséquent six blessés couchés de chaque côté. D'autre part, un banc double en bois, placé au milieu et dans toute la longueur du wagon, peut recevoir des blessés assis. L'avantage du mouvement excentrique des rails est de donner plus de sécurité et d'empêcher que, pendant la manœuvre, les parois occupent une trop grande place dans l'intérieur du wagon, où il reste encore un grand espace, de manière que les blessés assis ne soient nullement gênés.

L'idée nouvelle et ingénieuse présentée par ce modèle ferait désirer qu'on puisse expérimenter un wagon de grandeur naturelle organisé d'après ce système, afin de se rendre compte du service qu'il pourrait rendre.

Le *matériel d'ambulance de chemin de fer* exposé par la Société française de Secours aux blessés militaires se composait de huit wagons montés sur rails et placés derrière les abris de cette société. Tous ces wagons sont munis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devant et derrière, de chaque côté, d'un marchepied communiquant à une plate-forme qui facilite l'entrée et la sortie. Les marchepieds et une partie de la plate-forme sont garnis de tringles en fer formant rampes et galeries mobiles; le milieu de la plate-forme n'en est pas garni, mais il présente une autre petite plate-forme qui déborde et va s'appuyer sur celle du wagon suivant ou précédent pour former pont et permettre de passer facilement d'un wagon dans l'autre et de circuler dans tout l'intérieur du train. Sept de ces voitures font partie du train sanitaire de la Société française de Secours aux blessés. Ce sont : 1° un wagon approvisionnement; 2° un wagon magasin; 3° un wagon cuisine; 4° un wagon réfectoire; 5° un wagon pour 4 médecins; 6° un wagon pour 50 blessés assis; 7° un wagon pour 18 blessés couchés, dont 15 sur des couchettes fixes superposées 3 par 3 et les 3 autres sur des brancards suspendus au moyen de cordes attachées au plafond; le 8° wagon exposé était un wagon ordinaire à marchandises approprié pour la réception de blessés couchés.

Le matériel de chemin de fer de la Société française de secours aux blessés militaires a été construit par M. Charles Bonnefond ingénieur, sur les indications du Dr baron Mundy.

1° *Wagon d'approvisionnement.* — Ce wagon, entièrement en bois, est très-grand et très-solide; il est pourvu, au milieu et sur chacune de ses faces latérales, de larges portes à deux battants. De chaque côté de ces portes on a placé deux grands écussons croix rouges mobiles et au milieu on a écrit en grosses lettres : Approvisionnement. A l'arrière et à l'avant une porte fait communiquer la plate-forme avec un couloir qui divise le wagon dans toute sa longueur en deux parties égales. La largeur du couloir est de 0m,70; la largeur du wagon de chaque côté du couloir, est de 1 mètre et sa hauteur de 2m,55.

Les deux extrémités du wagon sont garnies de deux vasistas surélevés de 0m,40. A droite et à gauche du couloir sont disposés des compartiments avec portes à coulisses munies d'inscriptions; ces compartiments contiennent le combustible et les provisions nécessaires. Les compartiments destinés à la viande fraîche, au pain et autres aliments frais, sont aérés; les boissons en bouteilles se placent dans des tiroirs munis de supports entaillés. Ce wagon contient un sellier pour boissons en fûts, des casiers pour boissons en bouteilles, une soute pour les pommes de terre, une soute à charbon, un garde-manger pour la viande fraîche, un garde-manger pour le pain, un autre pour les légumes, enfin un magasin pour l'épicerie et les conserves alimentaires. Le prix du wagon d'approvisionnement est de 5,750 francs. Ce wagon, comme nous l'avons dit plus haut, communique avec le second au moyen d'une plate-forme, formant pont.

2° *Wagon-magasin.* — Ce wagon, semblable au wagon d'approvisionnement, contient une lingerie, une bibliothèque, une pharmacie, tout le matériel de pansement, des brancards, des tables, des chaises pliantes, des baignoires s'emboîtant l'une dans l'autre, un poêle en fonte, une glacière, un appareil pour fabriquer la glace, un lit monté pour le garde-magasin. Ce lit se trouve à une hauteur de 1m,20 à peu près au-dessus du parquet. L'éclairage a lieu pendant la nuit au moyen de lanternes encastrées dans le plafond. Ce wagon communique avec celui qui le précède et avec celui qui le suit au moyen de plates-formes formant ponts. Le prix du wagon-magasin est de 5,750 francs.

3° *Wagon-cuisine* (Pl. V, fig. 1). — Le wagon-cuisine toujours réuni aux wagons suivant et précédant au moyen de plates-formes formant ponts, n'offre plus le même aspect que les précédents. On n'y trouve plus de couloir, il présente l'aspect et l'aménagement d'une vaste cuisine. En haut, au milieu, on a ménagé de larges vasistas surélevés de 0m,40 à 0m,50 pour la ventilation; ces larges vasistas sont garnis de rideaux. Dans l'intérieur, au milieu, on trouve un grand espace libre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'environ 1m,10. Au milieu d'une des parois latérales est placé un large fourneau en fer de 2m,35 de long, 0m,90 de profondeur et de hauteur ordinaire. Ce fourneau est muni d'un large tuyau de dégagement, s'ouvrant dans le plafond. Il porte deux grandes chaudières de 75 litres chacune, pour la préparation du pot-au-feu et du bouillon, et deux grands bains-marie pour le café et autres boissons chaudes. Les couvercles des marmites sont maintenus par des bandes flexibles en bois. Au-dessus du fourneau, un rayon fixé sur la paroi du wagon porte une batterie de cuisine en cuivre étamé. En face du fourneau, sur l'autre paroi du wagon, deux lits, l'un pour le cuisinier et l'autre pour son aide, sont fixés au moyen de charnières. Ils se relèvent pendant le jour contre la paroi du wagon, de manière à ne pas encombrer la cuisine. Un de ces lits est doublé d'une table de 0m,85 de large qui se développe lorsque le lit se relève. A côté du fourneau, on trouve une table en bois avec tiroir, et à côté des lits et de la table dont nous venons de parler, on a installé une grande bassine en cuivre pour laver la vaisselle. Un peu plus loin, on a placé un billot en bois. Des armoires dans lesquelles toute la vaisselle et les accessoires nécessaires pour le service sont assujettis, occupent les quatre coins du wagon et sont surmontées de réservoirs à eau d'une contenance totale de 1800 litres. Ces réservoirs s'alimentent par une ouverture pratiquée dans la toiture du wagon et distribuent l'eau au moyen de robinets dans tout l'intérieur de la cuisine. Une horloge est suspendue à l'une des extrémités du wagon. L'éclairage a lieu la nuit au moyen de lanternes encastrées dans le plafond et le jour par un grand lanterneau et quatre châssis latéraux qui servent à la ventilation. Le wagon-cuisine contient donc les appareils, ustensiles et accessoires nécessaires à la nourriture de trois ou quatre cents blessés ou malades et à celle du personnel d'ambulance et du train. On peut préparer dans ce wagon, outre les tisanes, tous les genres d'alimentation qu'exigent les blessés ou malades et les employés. Le prix du wagon-cuisine est de 5,750 francs.

4° *Wagon-Réfectoire.* — Le quatrième wagon porte en grosses lettres, sur ses parois latérales le mot : AMBULANCE. Il est réuni, toujours au moyen de plates-formes formant ponts, avec le wagon qui le précède et avec celui qui le suit. Ce wagon qui était disposé à l'Exposition comme un réfectoire peut recevoir des blessés couchés ou des blessés assis. Outre les portes qui, à chaque extrémité, donnent accès aux terrasses, portes à deux battants inégaux, dont un seul, le grand, sert pour la circulation ordinaire, tandis que l'autre ne s'ouvre que pour l'entrée ou la sortie des blessés couchés, ce wagon est pourvu sur chacune de ses faces latérales, d'une large porte à glissement. Les parois sont doubles; une partie de la paroi intérieure est formée par les sièges et les dossiers des bancs destinés aux blessés assis et aucune des appliques de ce wagon fixées de manière à ne pouvoir être déplacées sans le secours d'une clef commune à toutes les serrures, ne fait saillie dans l'intérieur. Dans ce wagon, appliqué au service de réfectoire, les banquettes fixées dans les parois étaient rabattues, et devant ces banquettes, on avait placé des tables de 1m,90 de long et 0m,40 de large, munies de pieds à vis. En haut, le milieu et les deux extrémités sont surélevés d'à peu près 0m,40 pour l'éclairage et la ventilation. Ces surélévations sont pourvues de larges vasistas garnis de rideaux. Le wagon est en outre muni de lanternes pour l'éclairage de la nuit; son prix est d'environ 5,000 francs.

5° *Wagon-médecins.* — Ce wagon est disposé pour recevoir quatre médecins et est réuni, comme les autres, avec celui qui le précède et avec celui qui le suit, au moyen de plates-formes formant ponts. Il est divisé en deux parties égales et dans toute la longueur, par un couloir qui a 0m,60 de large. Il contient quatre cabines, deux à droite et deux à gauche, et entre les deux cabines, on trouve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un côté un water-closet, et de l'autre côté, entre les deux autres cabines, un très-grand poêle de 1 mètre de haut et de 0m,55 de large. La largeur de la place occupée entre les deux cabines par le poêle et le water-closet, est de 0m,80. Le couloir est éclairé, le jour, par une guérite vitrée, dont les châssis mobiles permettent de régler l'aérage à volonté, et la nuit par des lanternes ordinaires de voiture encastrées dans le plafond. L'appareil de chauffage est du système dit à courant d'eau, et est étudié de façon à chauffer légèrement pour empêcher la congélation de l'eau contenue dans deux réservoirs dissimulés dans les plafonds et destinés à alimenter les toilettes des chambres et le water-closet. Le même appareil, par une disposition de conduites à eau chaude passant sous le plancher, entretient à une température égale et constante, des chaufferettes placées sous le tapis, devant le fauteuil de chaque chambre. Chaque cabine, pourvue de larges fenêtres garnies de rideaux, contient : une armoire à rayons, pour linge et habits, sur laquelle repose une toilette-lavabo garnie de tous ses accessoires et pourvue d'un robinet de prise et de sortie d'eau. Au-dessus de la toilette, est placée une pharmacie-bibliothèque. Le lavabo et la bibliothèque se trouvent près de la porte d'entrée. L'extrémité opposée de la cabine, faisant face à la toilette, est occupée par un lit qui, dans le jour, se relève le long de la paroi du wagon, le dessous se confondant avec la tenture du reste de la cabine. Ce côté est encore occupé par un siège à deux places, dont la moitié se rabattant, par un simple mouvement de bascule, laisse la place libre pour le lit. Derrière ce siège, on a ménagé un vestiaire dont l'ouverture se trouve au-dessus de la partie fixe de ce dernier; devant cette partie fixe, on peut encore rabattre une table pliante, munie d'un encrier fixe, table que l'on dissimule dans la boiserie. Chaque cabine est pourvue en outre, d'une pendule-réveil portant baromètre et thermomètre. Enfin, toutes sont éclairées par une lampe à huile qui peut être suspendue, soit à côté de la toilette, soit à côté de la table. Le wagon pour médecins, ainsi aménagé, coûte 10,000 francs.

6° *Wagon pour 50 blessés assis.* — Le sixième wagon toujours réuni avec les autres, au moyen de plates-formes, offre la même construction que le wagon réfectoire. Il est pourvu, outre les portes de ses extrémités, de deux portes latérales à glissement, seulement, une de ces portes est condamnée par l'adaptation d'un water-closet le long de la paroi. Les bancs qui forment la paroi intérieure sont rabattus et prêts à recevoir les malades assis. Ces bancs sont de simples planches, sans aucune garniture; on les rabat au moyen d'une clef commune à toutes les serrures. Au milieu, on a installé un poêle en fer de 0m,80 de haut, dont le tuyau de dégagement traverse le plafond. Le milieu et les extrémités portent des vasistas surélevés d'environ 0m,40 et garnis de rideaux. Ce wagon est muni de lanternes pour l'éclairage de nuit et porte en grosses lettres sur ses parois latérales le mot : AMBULANCE. Son prix est d'environ 5,000 francs.

7° *Wagon-Ambulance.* — Ce wagon toujours réuni aux autres, contient un aménagement pour huit blessés ou malades couchés sur des cadres en bois à fonds sanglés garnis de matelas et d'oreillers. Les cadres sont supportés par des barres rondes en fer, maintenues d'un côté sur les parois, et de l'autre sur des montants en bois fixés au milieu du wagon. Ces montants fixés à la toiture de la voiture, sont détachés et mis en place pour recevoir les tringles destinées à supporter les cadres et ces tringles sont alors engagées dans des œillets dont les montants sont pourvus. Ce wagon porte sur ses faces latérales, de larges portes à deux battants; une de ces portes est condamnée par un water-closet à côté duquel on a installé un poêle. On trouve encore dans ce wagon des bancs pour asseoir les blessés et des lanternes pour l'éclairage de nuit. Il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est surélevé au milieu et à chaque extrémité et muni de vasistas garnis de rideaux. Sur les côtés, il porte le mot : *Ambulance.*

8° *Wagon-Ambulance.* — Le huitième wagon-ambulance, toujours réuni aux autres est muni, sur ses faces latérales, de larges portes s'ouvrant à glissement. On trouve dans ce wagon surélevé d'environ 0m,40 au milieu et à chaque extrémité et muni de vasistas garnis de rideaux, des lanternes pour l'éclairage de nuit. Il porte sur ses côtés le mot : *Ambulance* et représente différents modes d'appropriation des wagons ordinaires à marchandises pour le transport des blessés.

Quatre systèmes étaient exposés : 1° le blessé est étendu sur un brancard placé sur une couche de paille ; 2° les brancards sont suspendus à des cordes attachées au toit du wagon, au moyen de simples crochets et, pour supprimer le balancement latéral, on attache les brancards aux parois du wagon ; 3° les cordes qui supportent les brancards sont munies de ressorts ou transformés en ressorts de la manière suivante : quatre cordes terminées en boucles à leur partie inférieure, reçoivent les extrémités des hampes d'un brancard et deux bâtons, formant arcs, tiennent ces cordes en écartement de manière à ce qu'elles représentent ainsi des lignes brisées. Tout choc met en jeu l'élasticité des bâtons arqués, et modifie l'écartement des cordes qui tendent alors à se rapprocher l'une de l'autre, produisant ainsi les mouvements que donnent les ressorts en acier ; telle est la description du ressort improvisé de M. le comte de Beaufort qui en est l'inventeur. 4° les cordes qui supportent les brancards sont portées par un cadre mobile qui est placé dans le wagon, auquel il n'adhère par aucun mode d'attache. Ce cadre, dit : *cadre de transformation*, est dû à M. le comte de Beaufort qui le décrit ainsi : le cadre de transformation est un appendice qui convertit presque immédiatement un wagon à marchandises en un wagon-ambulance pour le transport de blessés couchés, et cela sans la moindre modification de la caisse du véhicule pour l'aménagement des brancards, sans l'addition d'un seul clou, d'une seule vis. Le cadre se place comme un colis ordinaire. Articulé à tous ses angles, il se monte vite et facilement, il forme, lorsqu'il est démonté, une ligne droite comme un brancard fermé. Chaque wagon à marchandises peut contenir deux de ces cadres qui supportent six brancards chacun. Un espace intermédiaire forme corridor pour donner accès auprès de chaque blessé. L'opération laborieuse de la mise en place des brancards chargés de blessés est facilitée, au besoin, par un élévateur qui se compose de deux poulies et d'une corde terminée, à une de ses extrémités par un poids de 15 kilogrammes environ, et à l'autre par une traverse en bois, longue de 0m,60. Lorsque le brancard est placé entre les deux montants du cadre, on pèse sur la traverse de l'élévateur, on l'abaisse, en faisant monter par conséquent le poids. La traverse est alors placée sous les hampes du brancard, à l'élévation duquel vient concourir la force qui a été employée pour l'ascension du poids ; sa descente diminue de 15 kilog. le poids à soulever. Un élévateur est placé à chaque extrémité du brancard ; il en résulte que le travail de la mise en place du blessé est diminué de moitié, ou plutôt qu'il se divise en deux parties : la première s'effectuant par l'effort du brancardier quand il pèse sur la traverse, la seconde par sa force musculaire. L'élévateur n'étant pas fixé au cadre, il n'en faut que deux par wagon à marchandises.

On pourrait augmenter l'action du poids, de manière à lui faire produire l'élévation entière du brancard ; mais il est préférable de rendre nécessaire l'intervention des brancardiers pendant toute la durée de l'opération, afin qu'ils puissent suppléer à un dérangement de l'appendice ; ce qu'ils sont à même de faire, puisqu'ils n'abandonnent pas les hampes, avant la parfaite mise en place du brancard. Tout dérangement aurait donc simplement pour effet d'obliger à faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le chargement de la manière ordinaire. L'élévateur est ainsi conforme à ce principe : tout appendice complémentaire doit avoir son action distincte et ne doit entraver en rien, au besoin, le fonctionnement des moyens ordinairement employés.

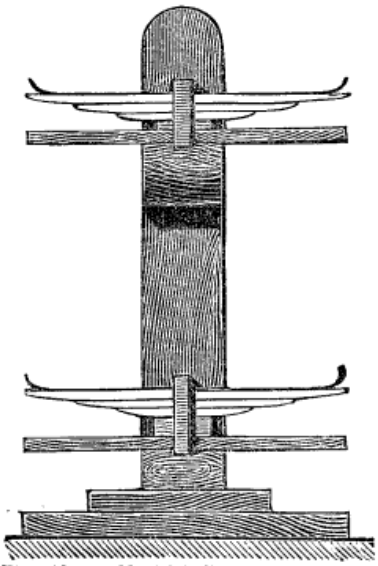


Fig. 12. — Matériel d'ambulance pour le transport des blessés par wagons à marchandises, système du capitaine Valentin de Gorodezki.

Russie. — Pour terminer cette étude, nous citerons le *matériel d'ambulance pour le transport des blessés par wagons à marchandises*, système du capitaine Valentin de Gorodezki, ayant servi pendant la dernière guerre Turco-Russe et qui se trouvait exposé dans la section russe. D'après ce système (fig. 12), les brancards en sapin que nous avons décrits dans notre étude sur les brancards, p. 455 sont placés sur des ressorts en planchettes semblables à ceux que nous avons vus à la fin de notre paragraphe sur les voitures. Pour le transport en chemin de fer, ces ressorts en planchettes sont fixés transversalement sur deux montants en sapin, boulonnés dans les wagons de marchandises. Un ressort en planchettes est fixé par son milieu à l'extrémité supérieure de chaque montant et en dessous, près du pied de celui-ci, on trouve un système de suspension semblable pour un autre brancard (1).

9° Transport des blessés par eau.

L'Exposition de 1878 nous offrait peu de sujets d'étude ayant trait au transport des blessés par eau. Ainsi, après avoir parlé de l'exposition du Ministère de la Marine française et décrit un modèle de barque pour le transport des blessés, présenté par le Ministère de la Marine des Pays-Bas, nous finirons par la description d'un appareil contre le mal de mer, exposé dans la section italienne.

France. — Le Ministère de la Marine française exposait un *hamac réglementaire de matelot, disposé pour le transport des blessés à bord, pendant le combat*, d'après la méthode du Dr J. Maréchal, médecin principal au port de Brest. Le hamac sert en même temps à descendre les malades ou blessés, ceux-ci étant emmaillotés dans le hamac et celui-ci étant placé dans une gouttière en métal.

Le hamac réglementaire que l'on a toujours à bord, est tendu, dans sa longueur (pl. I, fig. 9), par des lattes flexibles passées sur sa face dorsale, en dehors et vers le milieu du mince matelas qui le double, ainsi que par deux bâtons, un de chaque côté, qui doivent servir à soulever le blessé ou le malade une fois emmailloté, maintenu immédiatement, et pour toute la durée des soins ultérieurs, dans une enveloppe qui l'abrite contre les violences et facilite sa transmission. Les bâtons doivent être tenus à distance convenable par des attelles percées qui traversent les extrémités. Ce hamac est muni en outre de deux traversins, l'un pour soutenir la nuque, l'autre pour maintenir les jambes en demi-flexion. Huit crochets

(1) Voir notre brancard disposé pour le transport par voitures ou wagons, p. 461.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

boutons permettent un transfilage rapide à l'aide d'une corde terminée par une boucle à l'une de ses extrémités. L'application de cette enveloppe demi-rigide et matelassée a pour but de supprimer l'usage des brancards peu pratiques à bord. Le malade transfilé dans son hamac est présenté obliquement à une gouttière en métal préalablement inclinée de 25 degrés (pl. I, fig. 8); arrivé dans la batterie, il est saisi à l'extrémité inférieure du cadre-hamac par un premier porteur. Un deuxième porteur se tient prêt à saisir l'extrémité supérieure du cadre-hamac, dès que la descente par glissement sera complète et que la tête du blessé ou du malade sera arrivée à hauteur de ceinture. Un troisième servant se dispose à peser les cartahus suspenseurs de la gouttière pour la remettre dans le cadre du panneau. Le blessé ou le malade est alors déposé à la place qui lui est assignée ou à l'orifice d'une nouvelle gouttière de transmission s'il y a plusieurs étages à traverser. Le patient peut être ainsi descendu dans la gouttière jusqu'au dernier étage, au moyen de poulies adaptées dans chaque plancher.

Pour démontrer la méthode nouvelle de transport des blessés à bord pendant le combat, du Dr J. Maréchal, le Ministère de la Marine française exposait le modèle réduit d'un segment de frégate où le passage des blessés et la manœuvre (glissement sur un plan à inclinaison variable, transmission *oblique* à travers des panneaux *indépendants*) était figurée, conformément à des croquis exposés sous cadre, et contradictoirement à l'ancienne méthode (transmission *verticale* à travers des panneaux *dépendants*). En face, on trouvait un modèle correspondant démontrant le transport des blessés par transmission verticale à travers des panneaux superposés.

Les croquis exposés sous cadre, dont nous parlions tout à l'heure et dont nous donnons une reproduction démontrent la méthode du Dr J. Maréchal, appliquée au transport des blessés à bord de l'Océan. C'est à tort que les deux panneaux ont été figurés l'un au-dessus de l'autre et se correspondant, puisque la méthode n'a nul besoin de cette superposition.

Pour terminer avec l'exposition du Ministère de la Marine française, nous ne ferons que mentionner, ne pouvant en donner un dessin, un petit *modèle de cadre de bord* modifié par M. Duval et exposé par ce Ministère. Il est fâcheux qu'il ne nous ait pas été donné, pour cela comme pour bien d'autres objets, la possibilité d'en prendre le croquis, aussi négligerons-nous de parler de bien des choses qui certainement seraient intéressantes à signaler, mais qui ne peuvent être rendues compréhensibles qu'à l'aide du crayon.

Pays-Bas. — Le modèle de *Barque pour le transport des blessés*, exposé par le Ministère de la Marine des Pays-Bas (fig. 13), a été exécuté, d'après le système du lieutenant de vaisseau de première classe C. J. Marinkelle, par MM. G. Léen et Klopper à Willemsord, en Janvier 1878, pour la deuxième expédition de la guerre d'Adjeh. Le modèle a $2^m,10$ de long et $0^m,60$ de large. La barque est recouverte par une voile en forme de toit, inclinée sur un des côtés et par conséquent offrant une seule pente. Cette voile de $1^m,35$ de long et de $0^m,60$ de large, porte à chacune de ses extrémités une tringle en bois de $0^m,01$ de diamètre, munie dans son milieu d'un crochet qui peut glisser dans tous les sens et permet de la suspendre à une tringle en fer transversale fixée dans l'embarcation. La tringle transversale est recourbée et a la forme d'une ellipse, l'une de ses branches est fixée sur un poteau en fer à une hauteur de $0^m,30$. Les bords de la toile sont garnis de tringles en bois, demi-rondes, traversées par des cordes qui vont rattacher la toile sur les bords de l'embarcation. A l'aide de ces dispositions, on peut raidir la toile autant que l'on veut. A l'intérieur de la barque, à $0^m,15$ du fond, se trouve un plancher mobile sur lequel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont placées des couchettes en bois de 0m,40 de long et de 0m,18 de large. Le fond de ces couchettes en bois lisse, est légèrement cintré. Sur chaque couchette repose un cadre-brancard en bois, garni d'un matelas et d'un oreiller en toile cirée. Ce cadre tout entier, ainsi que la couchette est placé dans un sac litière, hamac en toile, qui dépasse le matelas de 0m,10. Aux bords les plus courts se trouvent des traverses en bois portant cordes et anneaux de suspension. Ces deux anneaux de suspension sont accrochés sur une tringle en fer de 0m,40 de long, pourvue à chaque extrémité d'un fort crochet. Une fois accrochés les hamacs sont hissés sur le navire au moyen d'une poulie. De chaque côté du

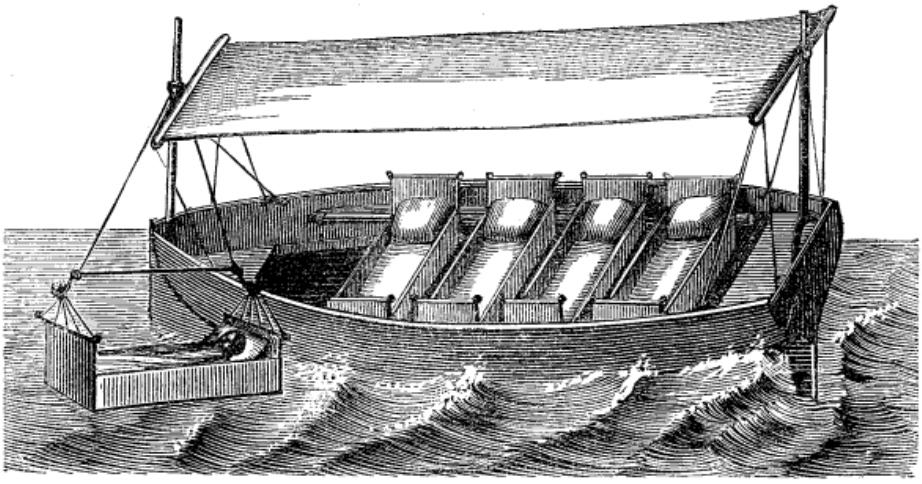


Fig. 13. — Modèle de barque pour le transport des blessés (Pays-Bas).

navire, il y a des cylindres en bois pour faciliter le glissement et aider au chargement. Dans l'intérieur, il y a place pour six lits et des banquettes sont placées tout autour pour recevoir des blessés assis.

Un dessin qui accompagnait ce modèle montrait six hommes portant sur leur tête une couchette qu'ils vont déposer dans le canot, les couchettes sont pourvues d'une enveloppe pour qu'on puisse, au besoin, les incliner sans crainte de faire tomber les malades. Un autre dessin montrait l'embarcation près du grand navire qui doit recevoir et transporter les blessés.

Italie. — Enfin dans la section italienne, M. d'Amora, lieutenant de vaisseau italien, avait placé le modèle d'un appareil à double suspension contre le mal de mer. Ce modèle (fig. 14) était au $^1/_4$ du véritable appareil.

Au plafond d'une cabine de vaisseau, est suspendu un double mouvement, comme pour les chronomètres de marine, qui supporte un cadre en cuivre de 0m,20 de long et de 0m,12 de large. Chaque coin de ce cadre est relié au moyen de tringles également en cuivre à un autre cadre en bois de 0m,45 de long et de 0m,15 de large qui se trouve au-dessous. Ce second cadre qui représente une garniture, porte au-dessous de chaque coin, un galet à joues, en bois, de 0m,03 de long et de 0m,025 de large, entouré d'une rondelle en caoutchouc. Celle-ci entoure également un autre galet de même grandeur qui se trouve au-dessous du premier à une distance de 0m,005. Ce second galet est fixé sur un autre cadre en bois, de manière que les deux galets se trouvent interposés entre les cadres. Le cadre inférieur représente la couchette, il est entièrement garni

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par une toile et fixé de chaque côté au parquet au moyen de caoutchoucs qui le maintiennent mollement. La distance entre le sol et ce cadre est de 0m,17

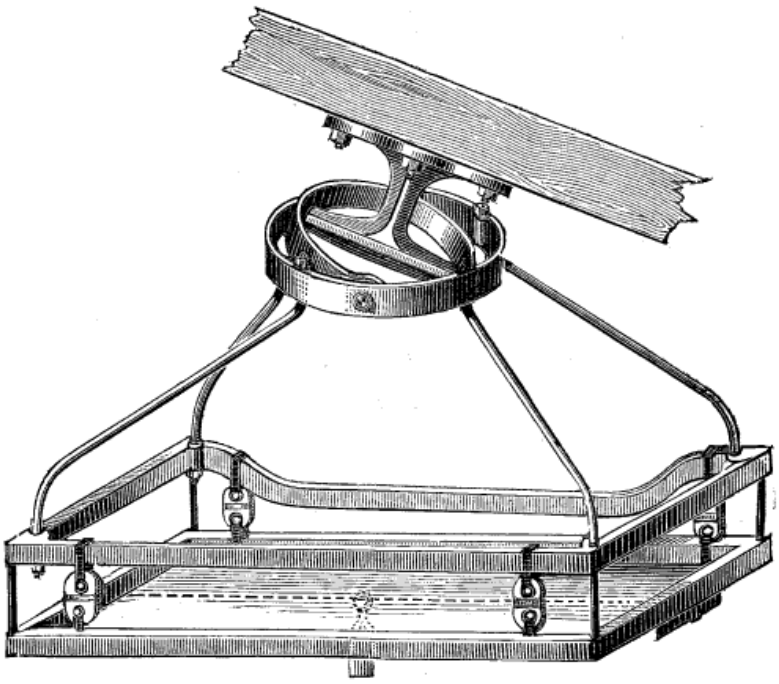


Fig. 14. — Appareil contre le mal de mer (Italie).

Enfin au-dessous de ce dernier, se trouve une caisse en cuivre glissant sur deux tringles et servant de lest pour équilibrer l'appareil. On trouvait, à côté de ce modèle, une brochure explicative datée de 1877.

II. — ABRIS PROVISOIRES ET DÉFINITIFS.

Dans notre premier chapitre, nous avons passé en revue les divers moyens employés pour retirer les blessés du champ de bataille afin de les amener aussi rapidement et aussi sûrement que possible à l'ambulance la plus voisine, ainsi que les moyens destinés à les transporter ensuite dans les ambulances et hôpitaux éloignés du lieu du combat. Dans ce deuxième chapitre, nous allons étudier les différents abris où les blessés sont appelés à recevoir les soins que demande leur état. Nous décrirons successivement les ambulances de première ligne où ils reçoivent les premiers secours ; les abris provisoires établis en seconde et en troisième ligne, et nous finirons par les abris définitifs, les hôpitaux ou lazarets où ils doivent rester d'une manière fixe, jusqu'à complète guérison.

L'hygiène hospitalière s'occupe de plus en plus des moyens à employer pour éviter, dans un même lieu, l'agglomération d'un nombre plus ou moins considérable de malades ou de blessés, agglomération qui peut amener le développement des complications les plus dangereuses ; et de les placer dans un milieu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aussi aéré que possible, tout en les garantissant contre toutes les variations de la température. Elle s'occupe également d'avoir des abris qui permettent d'hospitaliser sur le champ de bataille ou dans ses environs immédiats les blessés les plus gravement atteints, afin d'éviter, autant qu'il se peut, le moyen meurtrier des évacuations. C'est pour cela que l'on confectionne aujourd'hui des tentes pouvant servir de tentes-hôpitaux et que, poussé par le besoin de conserver autour des blessés une température constante et convenable, on construit des hôpitaux-baraques d'une installation moins rapide que les tentes, mais appelés comme ces dernières, à rendre d'immenses services.

La tente militaire, fermée par une seule toile, abrite bien contre le vent et contre la pluie, mais n'abrite ni contre la chaleur ni contre le froid. Exposée au soleil, il règne sous cette tente une chaleur intolérable, et le froid glacial de la nuit s'y fait sentir d'une manière trop sensible. La nécessité d'employer des tentes doubles, c'est-à-dire couvertes par deux toiles espacées l'une de l'autre, et pourvues des moyens de ventilation nécessaires, doit donc être regardée aujourd'hui comme d'absolue nécessité.

La médecine militaire, obligée de se servir de tentes et de baraques pendant la guerre de sécession des États-Unis établit, pour ce qui concerne la guerre, la supériorité de ces abris sur l'hôpital permanent, et aujourd'hui l'hospitalisation sous tentes et sous baraques est établie pendant l'été dans la plupart des grandes villes de l'Europe. Le point de départ de ce mode d'hospitalisation vient de ce que l'on a reconnu que le traitement sous tentes et dans des baraques, où les blessés se trouvent dans un air sans cesse renouvelé, prévient la formation d'une atmosphère viciée et le développement de beaucoup de complications. On y a trouvé, pour les soins à donner aux blessés militaires, l'avantage de pouvoir les établir à peu près partout de manière à former des hôpitaux temporaires rapidement installés, répondre aux besoins les plus urgents et permettre de soigner et quelquefois guérir les blessés, sur le lieu même du combat.

La baraque offre un caractère de stabilité beaucoup plus grande que la tente et pour cela est beaucoup plus difficile à installer; mais d'un autre côté elle peut être plus facilement chauffée, et sous ce rapport, peut servir en tout temps bien plus que la tente. Toujours est-il que l'on cherche de plus en plus à améliorer ces abris, de manière à éviter autant que possible le transport si préjudiciable des blessés et à pouvoir installer le plus rapidement possible et dans les meilleures conditions, des hôpitaux mobiles où ceux-ci puissent recevoir tous les soins que demande leur position. Quelle est la supériorité de la tente sur la baraque ou de la baraque sur la tente? Il serait certes très-difficile de se prononcer aujourd'hui d'une manière positive, mais ce qui nous paraît certain, c'est que l'une et l'autre sont destinées à rendre d'immenses services et des services différents.

Quelques principes généraux sont applicables à l'installation et à la construction des tentes et des baraques. Pour leur installation, il faut surtout éviter de les placer dans un endroit humide; il faut de préférence, les établir sur un sol sec, sablonneux, à l'abri des grands vents, un peu élevé, autant que possible, afin d'avoir un air plus pur et une pente nécessaire à l'écoulement des eaux. Si l'on ne peut trouver un terrain remplissant ces conditions, il faut toujours enlever la terre végétale, humide et sans résistance, la remplacer par du gravier, du sable, etc. et exhausser le sol sur lequel repose la baraque ou la tente, soit par un remblai, soit en l'entourant d'une tranchée plus ou moins profonde. Si les tentes et les baraques étaient installées pour demeurer longtemps, on pourrait recouvrir le terrain d'une couche de bitume. Le sol recouvert ainsi et surtout par une couche suffisamment épaisse de petits graviers si simple à enle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ver et à remplacer par une autre si elle est souillée, nous paraît de beaucoup préférable à l'installation d'un plancher.

Dans ce dernier cas, pour empêcher le séjour des immondices qui pénètrent à travers les fentes, nous avons adopté un double plan, légèrement incliné, un centimètre par mètre, de sorte que par cette simple pente, les immondices liquides : urine, eaux sales, etc., s'écoulent naturellement. On peut également, avec ce système, laver parfaitement en faisant couler de l'eau pour nettoyer les places souillées.

Pour les baraques, jusqu'à ce jour on a toujours eu recours à un plancher posé à une certaine hauteur au-dessus du sol, pour permettre la circulation de l'air au-dessous. Quant aux tentes, les avis sont partagés; ceux qui veulent un plancher invoquent surtout le danger de l'humidité et la pénétration des souillures dans le sol, mais en recouvrant celui-ci comme nous le disions tout à l'heure, ces dangers peuvent être évités. D'un autre côté, tout plancher supporté par des solives couchées sur le sol est généralement sujet à des vibrations produites par la marche qui retentissent douloureusement et dangereusement sur les blessés, surtout sur ceux qui sont atteints grièvement.

Pour éviter ces vibrations nous avons proposé et fait adopter dans plusieurs circonstances le moyen suivant. On isole du plancher les pieds de chaque lit au moyen d'entailles faites dans ce plancher, et on place dans ces entailles, soit une brique, soit un morceau de bois reposant d'un côté sur le sol, et recevant d'autre part les pieds du lit, sans changer le niveau du plancher, de manière à pouvoir déranger le lit à volonté si besoin est, et le ramener ensuite à sa place. Nous avons également adopté ce système pour le fonctionnement, dans les laboratoires, chambres noires, etc., des grands instruments de précision, instruments d'optique, etc.

Dans la construction il faut surtout chercher à éviter le froid et la chaleur extrêmes. Pour cela, qu'il s'agisse de tentes ou de baraques, il faut employer une double paroi de toile ou de bois et ménager entre elles un intervalle de dix à vingt centimètres, afin d'avoir une couche d'air isolante qui mette l'atmosphère intérieure à l'abri des variations de la température extérieure. Il faut également que ces parois présentent des moyens de ventilation assez énergiques pour que l'air intérieur puisse pour ainsi dire être généralement renouvelé, aussi bien sous le rapport de l'hygiène, qu'au point de vue du bien-être des blessés.

Dans notre chapitre sur les abris présentés à l'Exposition de 1878, nous étudierons d'abord quelques abris particuliers : lit-abri, hamac-tente, abri improvisé, nous continuerons par la description des tentes-voitures d'ambulance, des tentes, des baraques et nous terminerons par l'étude des hôpitaux qui ont pour caractère la permanence. Comme pour le mode de transport des blessés, nous suivrons dans ce chapitre l'ordre alphabétique des pays qui ont fait figurer à l'Exposition, des sujets d'étude ayant trait à notre travail. Mais avant de commencer, nous dirons que l'abri le plus simple que l'on puisse imaginer serait une toile accrochée d'un côté à un mur, une voiture, une élévation quelconque et qui descendrait ensuite en biais jusqu'au sol, en formant un plan incliné pour l'écoulement de la pluie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Hamacs-tentes, lit-abri, abri improvisé.

Nous renverrons le lecteur à notre paragraphe sur les hamacs où nous avons décrit plusieurs hamacs-tentes-abris. Nous le prierons de se reporter d'abord dans la section anglaise, page 450 où nous avons étudié un hamac abrité par une toile servant de couverture et formant ainsi tente; ce hamac-tente, comme nous l'avons dit, est surnommé *Gwinfé*.

Nous prierons également le lecteur de voir de nouveau les autres hamacs, hamacs-brancards, etc., que nous avons déjà étudiés et qui peuvent facilement être recouverts pour former de véritables abris. Nous le renvoyons notamment aux hamacs-brancards exposés dans la section des Pays-Bas et décrits page 453.

France. *Lit-abri du Dr Judée.* — Ce lit, exposé dans la section française a la forme d'un lit de camp, surmonté d'une toile d'abri. Il se compose d'une forte toile soutenue, à 0m,40 au-dessus du sol, par deux bâtons de 1m,90 de long, brisés au milieu pour pouvoir être démontés. A la tête du lit, une tringle traversant la toile, donne l'élévation de l'oreiller. Les bâtons qui supportent la toile sont tenus écartés par quatre tringles en bois de 1 mètre de hauteur, réunies deux à deux à leur sommet et allongées de chaque côté jusqu'à terre pour former pieds; l'écartement des pieds sur le sol est de 0m,90. Ces tringles sont maintenues par deux tringles en fer et forment deux triangles de 0m,80 de haut, un à la tête du lit et le second à 1m,14 du premier. Une toile, posée sur le sommet de chaque triangle, recouvre tout le lit en laissant arriver l'air; elle descend jusqu'à terre en suivant les côtés des triangles sur lesquels elle est tendue à l'aide d'œillets et de pitons. Du côté des pieds, elle descend du sommet du triangle pour envelopper les deux bâtons qui supportent la toile servant au coucher et forme une côte de toit sur une longueur de 0m,60. Au milieu, sur un des côtés, la toile servant de couverture peut être élevée ou abaissée à volonté, au moyen de deux tringles ou baguettes mobiles, afin de donner du jour ou de l'air, suivant le besoin. Ce milieu, quand il est relevé, peut être fermé au moyen d'une gaze verte. Le poids du lit-abri est de 6 à 8 kilogrammes; pris en grande quantité, il coûterait de 20 à 25 francs. Le lit-abri du Dr Judée présente sous un petit volume toute la solidité et tout le confort qu'on peut demander à un petit meuble portatif de cette nature; son mécanisme est aussi ingénieux que simple, il peut être d'une grande utilité.

La Société française de secours aux blessés militaires présentait un *abri improvisé construit en bois et paille*. Les dimensions de ce spécimen d'improvisation sont de 2m,85 de long sur 2m,85 de large et 3m,46 de hauteur. Une charpente en bois des plus simples et des plus élémentaires reçoit des paillassons de jardiniers qui forment le toit, les parois, les portes et les fenêtres de l'abri. Les parties servant de fenêtres sont maintenues plus ou moins écartées, à la façon des stores ordinaires. Les parties formant portes se relèvent et s'enroulent sur elles-mêmes, comme les stores treillis. L'intérieur de cet abri était aménagé avec les matériaux qui ont servi à le construire. Des brancards, des lits de repos, des appareils à maintenir les fractures, etc., faits au moyen de paillassons de jardiniers, ainsi que le brancard improvisé de M. le comte de Beaufort, que nous avons décrit dans notre paragraphe sur les brancards page 460.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Tentes-voitures d'ambulance.

Une tente, hôpital mobile formé au moyen de cadres de voitures, exposée dans la section française et une tente-voiture d'ambulance exposée par le Ministère de la guerre des Pays-Bas, sont les seuls sujets que nous ayons à décrire dans ce paragraphe.

France. — La Société française de secours aux blessés militaires présentait une *tente, pavillon de l'hôpital instantané* formé au moyen de voitures-cadres-tentes du Dr Olive, voitures-cadres que nous avons décrites dans notre étude sur les voitures d'ambulance page 478. Ce pavillon (pl. IV, fig. 3), dit pavillon n° 2 de l'hôpital provisoire instantané est constitué au moyen de quatre cadres de voitures (pl. IV, fig. 2), placés un à chaque coin de la tente, et fermés en arrière, sur un des côtés et en dessus, au moyen de toiles imperméables dont ils sont pourvus. Une toile formant toit est supportée au milieu par une traverse en bois formant crête, soutenue par trois perches verticales de 3 mètres de haut reposant sur le sol. Sur les côtés, cette toile est supportée par de petites tringles de 1 mètre de long qui sont adaptées à chaque cadre et qui traversent la toile maintenue au dehors au moyen de cordes. Entre les cadres, on accroche des toiles, pour compléter la fermeture; sur les côtés, la partie intérieure de chaque cadre est plus élevée que la partie extérieure pour donner une pente au toit, afin de faciliter l'écoulement de la pluie. La hauteur de la tente est d'environ 3 mètres, la largeur de 7 à 8 et la longueur de 4m,50. Le tout est très-léger. Un pavillon entier contient au besoin de 20 à 28 blessés et la réunion de deux, trois, quatre pavillons peut constituer un hôpital mobile. Cette construction de tentes pourrait être très-utilement employée et rendrait de grands services.

Pays-Bas. — Le Ministère de la guerre des Pays-Bas avait exposé une *tente-voiture d'ambulance*, du lieutenant-colonel du génie J. K. Kromhout. Ce fourgon très-fort, entièrement en bois et fer, se compose d'une caisse de 3 mètres de long, 1m,35 de large et 1m,65 de haut, suspendue et montée sur quatre roues, deux derrière de 1m,40 et deux devant de 0m,95 de diamètre et d'une épaisseur de 0m,06. Il est muni de quatre lanternes placées à l'extérieur et de quatre tuyaux de ventilation qui pénètrent dans la voiture, un à chaque coin. La ventilation est indépendante des lanternes. Au milieu et également pour la ventilation, le toit de la voiture est surélevé de 0m,30 dans toute la longueur. La partie inférieure des côtés de la caisse est fermée en tôle sur une hauteur de 0m,30, le reste est complétement ouvert et ne se ferme que par des toiles imperméables. En avant, la voiture est munie dans sa partie inférieure, de tiroirs contenant toutes sortes d'appareils de pansement : du linge, des bandes, des compresses, de la ouate, etc., etc. Ces tiroirs sont fermés au moyen de verrous, leur hauteur totale est de 0m,35 et le dessus forme le siège du cocher. Le reste de l'avant, derrière le cocher, est fermé par une porte à double battant ; il en est de même du devant des tiroirs. Le derrière de la voiture est également fermé par une porte à double battant, et de chaque côté de cette porte, dans chaque coin de la voiture, est suspendu un flacon garni d'osier, pouvant contenir trois litres. Au-dessous de la caisse, derrière, entre les ressorts, on trouve un grand coffre de 0m,55 de profondeur et de 0m,68 de long, s'ouvrant à deux battants et surmonté d'un autre grand coffre qui s'ouvre également à deux battants. Ces deux grands coffres contiennent des ustensiles de cuisine en fer blanc : assiettes, gobelets, cuillers, fourchettes, un fourneau à pétrole muni de deux larges mèches, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Entre les essieux, se trouve une suspension en bois qui porte un tonneau pouvant contenir environ 70 litres et qui est muni d'un robinet en bois. Des seaux en toile imperméable sont également suspendus au-dessous de la voiture. Des pelles et des pioches sont accrochées sur les côtés. L'intérieur renferme de nombreux ustensiles nécessaires pour monter une tente et pour soigner des blessés : des toiles, des cordes, des piquets, des chevilles, des maillets, trois brancards, une table d'opérations, des appareils de pansement, des médicaments, du linge, des couvertures, etc., etc. De chaque côté du fourgon, descendent des toiles destinées à former une tente dont la voiture est le centre. Les différents côtés des toiles tendues forment alors une tente carrée pouvant au besoin contenir 21 blessés couchés, six sur des brancards et les autres sur des paillasses.

Un des côtés de la tente se trouvait développé et meublé. La largeur de la voiture au bord de la toile qui ferme le côté tendu, est de $2^m,60$ et la longueur de ce côté est de 5 mètres. La toile est forte, molle, souple, en coton croisé et garnie sur ses bords de fortes sangles en fil de $0^m,055$ de large. Elle est formée de lais réunis de $0^m,72$ de large et à leur jonction, ces lais sont doublés, repliés les uns sur les autres et forment quatre épaisseurs. Ils sont réunis entre eux par de petits cordons en fil et de petits bâtons de bois. Cette toile est suspendue d'un côté à la partie supérieure de la voiture, elle descend d'abord obliquement jusqu'à une distance de $2^m,60$ de cette voiture et de $1^m,70$ du sol, et est maintenue à cette hauteur par des montants en bois verticaux posés sur la terre. Elle tombe ensuite verticalement jusqu'au sol. Toute sa partie inférieure est garnie par une forte toile écrue en chanvre, large de $0^m,40$, qui la dépasse de $0^m,10$. Dans cette doublure, à l'endroit de réunion des deux toiles, se trouve une sangle, et, dans ces trois épaisseurs, toile de coton, sangle et toile de chanvre, on a placé des œillets de $0^m,01$ de diamètre, dans lesquels glissent des cordes de $0^m,008$ de diamètre garnies d'une planchette en bois de $0^m,10$ de large et de $0^m,015$ d'épaisseur. Ces planchettes, à doubles trous, servent à tendre les cordes qui fixent la tente à des piquets enfoncés dans le sol. A la hauteur de l'extrémité des montants qui soutiennent les côtés de la tente, c'est-à-dire à la hauteur d'où la toile tombe verticalement, il y a également des œillets munis chacun d'une corde à nœuds et garnis comme ceux dont nous venons de parler. Les nœuds des cordes passent dans des anneaux en bois de $0^m,035$ de diamètre et de $0^m,015$ d'épaisseur. Ces anneaux forment bouton et leur ouverture permet à une corde de passer. Les cordes permettent de fixer et de tendre la toile à la distance qu'on veut, au moyen de piquets enfoncés dans le sol. Sur la toile en coton, on peut dérouler une autre toile imperméable, blanche, pour empêcher l'humidité. C'est cette dernière toile qui ferme la voiture pendant le voyage quand tous les objets sont aménagés dans la caisse (pl. IV, fig. 8).

Ameublement du côté tendu. — Sous ce côté de la tente se trouvaient trois brancards en bois, que nous avons décrits dans notre paragraphe sur les brancards, page 465 une table à opérations en bois et une boîte à pansement également en bois, que nous étudierons plus loin, pages 563 et 586; enfin, trois pliants en bois garnis de sangles pour asseoir les malades.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Tentes.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. John Unite, de Londres, avait placé dans une vitrine, différents *modèles de tentes* : un modèle de tente ronde forme entonnoir; un modèle de tente carrée, la toile est soutenue par quatre poteaux verticaux, un à chaque coin; un modèle de tente allongée, les deux extrémités allongées, un bâton fixé dans chaque extrémité et des bâtons fixés tout autour soutiennent la toile.

Dans un autre modèle, deux grands bâtons, fixés dans les moyeux de deux grandes roues de voiture couchées par terre, s'élèvent verticalement et sont réunis en haut par un bâton qui les maintient en écartement et supporte la toile. Les deux grandes roues de voiture forment donc la base de cette tente. Deux autres modèles de petites tentes toit portant par terre : une de ces tentes est supportée par des croisillons, un à chaque extrémité, et l'autre par deux bâtons. Toutes ces tentes sont fixées au moyen de cordes et de piquets implantés dans le sol.

Belgique. — Nous allons décrire une *tente* qui était exposée dans le parc du Champ-de-Mars par le major Bouyet, du corps d'état-major belge. Cette tente n'était pas organisée pour le service des ambulances auquel du reste elle n'est pas destinée. Le major Bouyet a présenté un essai sur le campement des troupes

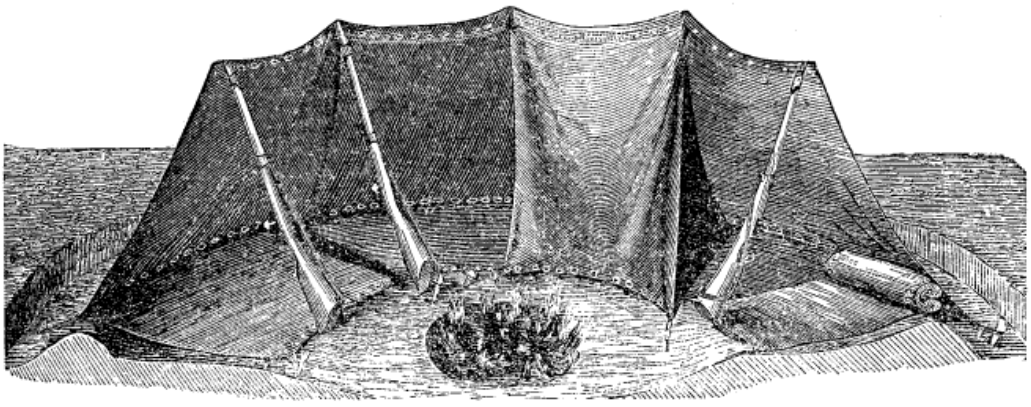


Fig. 15. — Tente-abri pour 42 hommes, du major Bouyet (Belgique).

tendant à l'abolition des logements militaires en temps de paix, nous ne la donnons donc ici que comme spécimen de tente-abri. Puis nous verrons ensuite comment on peut dresser un hôpital temporaire, au moyen des manteaux qui servent à la former.

Cette tente (fig. 15), en forme de fer-à-cheval pour 42 hommes, offre un toit à une seule pente. Elle est faite au moyen du manteau, du fusil et de la corde tendue dont chaque soldat est porteur. Chaque manteau en toile ou en coton a deux mètres de long et 1m,20 de large. Les bords des manteaux sont doublés de tous côtés et munis d'œillets garnis de toile. On trouve également sur les bords, de distance en distance, des cordes destinées à les fixer. Cette tente permet au soldat de se mettre à l'abri contre la pluie, le vent et le soleil, de se coucher sans être en contact avec le sol et d'être chauffé par un feu de bivouac. Chaque travée fixée entre deux fusils (les fusils sont placés à 1m,90 les uns des autres),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est formée de deux manteaux dont les bords superposés sont réunis par leur côté horizontal et maintenus au moyen de cordes ; chaque travée abrite un groupe de trois hommes. Le troisième manteau de ce groupe peut servir : 1° de tapis, en l'étendant sur le sol, comme on le voit dans la première travée à gauche en regardant le fond de l'abri ; 2° de rideau, en le fixant aux fusils (3e travée à gauche) ; 3° de lit de camp hamac, en le tendant sur un bâti en bois ou bien sur trois petites excavations au-dessus desquelles la toile, portant à faux, empêche les trois hommes du groupe d'être en contact avec le sol (2e travée à droite) ; 4° de matelas ou de traversin, de sac à distribution ou de sac à terre, en le pliant en deux ou bien en réunissant ces objets deux à deux, puis en laçant et en cousant les côtés qui se recouvrent ; 5° de hamac ordinaire (4e travée à droite).

Tous les manteaux sont du même modèle, ils sont tannés et imbibés d'acétate d'alumine ; un certain nombre doivent être en réserve. Ceux qui forment la moitié droite de l'abri sont en grosse toile, d'une solidité suffisante pour être employés à tous les usages qui viennent d'être énumérés. Les manteaux formant la moitié gauche de l'abri, sont en coton léger ; ils ne peuvent par conséquent servir de hamacs ; des petits filets rectangulaires en ficelle en tiennent lieu (2e travée à gauche). Le fusil s'emploie à volonté sans baïonnette (4 premières travées de droite), ou avec baïonnette (autres travées). Pour l'enlever, il suffit de diminuer la tension de la corde tendue qui le soutient et de le soutenir en l'inclinant.

A l'extérieur, tout autour, la tente est fixée au sol au moyen de crochets en fil de fer qui passent d'un côté dans les œillets des manteaux et qui, de l'autre côté, s'accrochent à de forts piquets en bois implantés solidement dans le sol. On accroche également à ces piquets, les cordes qui tendent les manteaux ou les filets étendus par terre pour servir de hamacs. Trois bâtonnets assemblés bout à bout forment un montant tenant lieu de fusil, mais on peut s'en passer. Il en est de même des crochets en fil de fer, qui fixent le bas de l'abri aux piquets. Pour bien tendre la tente, aux points où les coins des quatre manteaux se réunissent, on se sert d'un œillet en ficelle avec clavette. Le poids total de ces objets de campement est de 925 grammes pour chaque homme, s'il porte un manteau de coton léger et de 2 kilogrammes si le manteau est en grosse toile à voile.

A l'intérieur, tout autour, en face de chaque point de réunion des travées, à peu près à $1^{m},50$ de distance et en avant, des piquets sont enfoncés dans le sol pour permettre d'y attacher les cordes qui relient les manteaux. Plus près, à $0^{m},30$ des fusils, on enfonce d'autres piquets auxquels on fixe le manteau ou le filet étendu par terre. Dans les travées on trouve : des hamacs-filets, des manteaux étendus, des sacs à dos, sacs à terre, sacs formant matelas, sacs formant traversins. Les matelas et traversins sont garnis de paille. Au milieu de la tente, on a dressé sur le sol, un feu de bivouac destiné à être établi pendant la nuit ou par des temps froids ou pluvieux. Ce feu de bivouac est entouré de tranchées. La fumée s'échappe par l'ouverture de l'abri qui est orienté de façon à ce que sa convexité soit tournée du côté d'où vient le vent. Il suffit de déplacer quelques piquets et quelques fusils lorsque le vent change pour que l'abri soit orienté de nouveau. Sous les manteaux formant tente, le terrain est en pente douce de dehors en dedans. Dans certaines travées, on a creusé la terre, on a fait des tranchées de $0^{m},30$ à 40 de profondeur, pour empêcher que les manteaux ou les filets qui forment le hamac ne reposent directement sur le sol. A l'intérieur de cette tente on a suspendu trois tableaux dont voici la composition :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREMIER TABLEAU (*15 figures*).

1. — Manteau déployé.
2. — Manteau entourant le corps.
3. — Bords de manteaux attachés l'un à l'autre au moyen d'une corde.
4. — Bords de manteaux attachés l'un à l'autre au moyen d'une corde et de goupilles.
5. — Bords de manteaux attachés l'un à l'autre au moyen de ganses en corde, de rondelles en cuir et de clavettes.
6. — Bords de manteaux attachés l'un à l'autre au moyen de boutons et de clavettes.
7. — Piquet.
8. — Corde avec ridelle.
9. — Canon d'un fusil sans baïonnette, employé comme montant de tente (garni d'un bouchon à pointe).
10. — Couvre-tranchant d'une baïonnette-scie.
11. — Bâtonnet. — Coupe suivant l'axe. — Élévation. — Plan.
12. — Hamac suspendu à un crochet et à deux bâtons en X. — Plan. — Élévation.
13. — Civière.
14. — Lit de camp-hamac : 1° Dispositif pour chambrée, baraque ou corps-de-garde. Élévation. Plan. — 2° Dispositif pour hôpital. Coupe. Moitié de l'élévation. — Plan.
15. — Bâche pour couvrir une voiture, un bateau, un magasin temporaire.

DEUXIÈME TABLEAU (*8 figures*).

16. — Ambulance ou hôpital temporaire. — Coupe verticale de la moitié gauche de l'abri. — Lucarne faite au moyen d'un carreau de vitre engagé entre les coins repliés de quatre manteaux adjacents. — Élévation de la moitié droite de l'abri. — Un poêle. — Coupe horizontale. — Coupe verticale.

16 *bis*. — Abri peu élevé.

16 *ter*. — Autre système d'abri.

17. — Abri de campagne pour douze hommes (1er système) avec feu de bivouac et cheminée. — Profil. — Feu de bivouac dans une cheminée faite en troncs d'arbres. — Plan de l'abri. —

18. — Profil d'un abri soutenu par des fusils sans baïonnettes.

18 *bis*. — Bouchon de fusil attaché à la toile.

19. — Autre disposition des manteaux, le grand côté dans le sens de la longueur des soldats. — Feu de bivouac dans une cheminée faite en troncs d'arbres.

20. — Abri dans une tranchée. — Hamac recouvrant trois fossés. (Les toiles sont supposées transparentes.)

TROISIÈME TABLEAU (*8 figures*).

21. — Abri de campagne pour 30 hommes, forme tronc de cône. — Plan.
22. — Abri de campagne pour 58 hommes (3e système) en forme de fer à cheval. — Plan. — Au milieu, deux feux de bivouac.
23. — Manteaux de forme trapézoïdale réunis pour former des bandes (pour abri-plan).
24. — Camp d'un bataillon d'infanterie de 800 hommes en ligne. — Dispositions diverses des abris selon le vent : 1er système, 21 à 24 hommes; 2e système, 22 à 30 hommes.
26. — Abri établi le long d'un mur et maintenu au moyen de lances. — Profil. — Élévation.
27. — Profil d'un abri établi le long d'un mur et soutenu par une charpente légère. — Plan de l'abri, les toiles étant censées transparentes.
28. — Profil d'un abri établi en rase campagne, soutenu par des lances et des sabres, à défaut de montants.
29. — Montant pouvant être fixé au sabre pour éviter la construction d'un petit parapet.

A l'entrée de la tente-abri, à gauche, on trouvait un mannequin avec manteau et accessoires (cordes, piquet, filets), à l'aide desquels chaque homme établit sa part de campement. Poids total, 225 grammes.

A l'entrée à droite, on avait placé un *abri-écurie de campagne*, formé au moyen de travées de 3 à 4 manteaux pour chaque groupe de deux chevaux, et orienté de façon à s'incliner du côté d'où vient le vent. On soutient cet abri à l'aide de lances, d'autres armes ou de branches dressées sur une levée de terre. A l'occasion on appuie l'abri à un mur ou à une rangée d'arbres, etc., etc. Les chevaux sont attachés à des piquets au moyen de courtes longes fixées à l'un de leurs pâturons (système en usage dans la cavalerie belge).

Un peu plus loin à droite, était placé un *lit de camp-hamac* fait au moyen d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

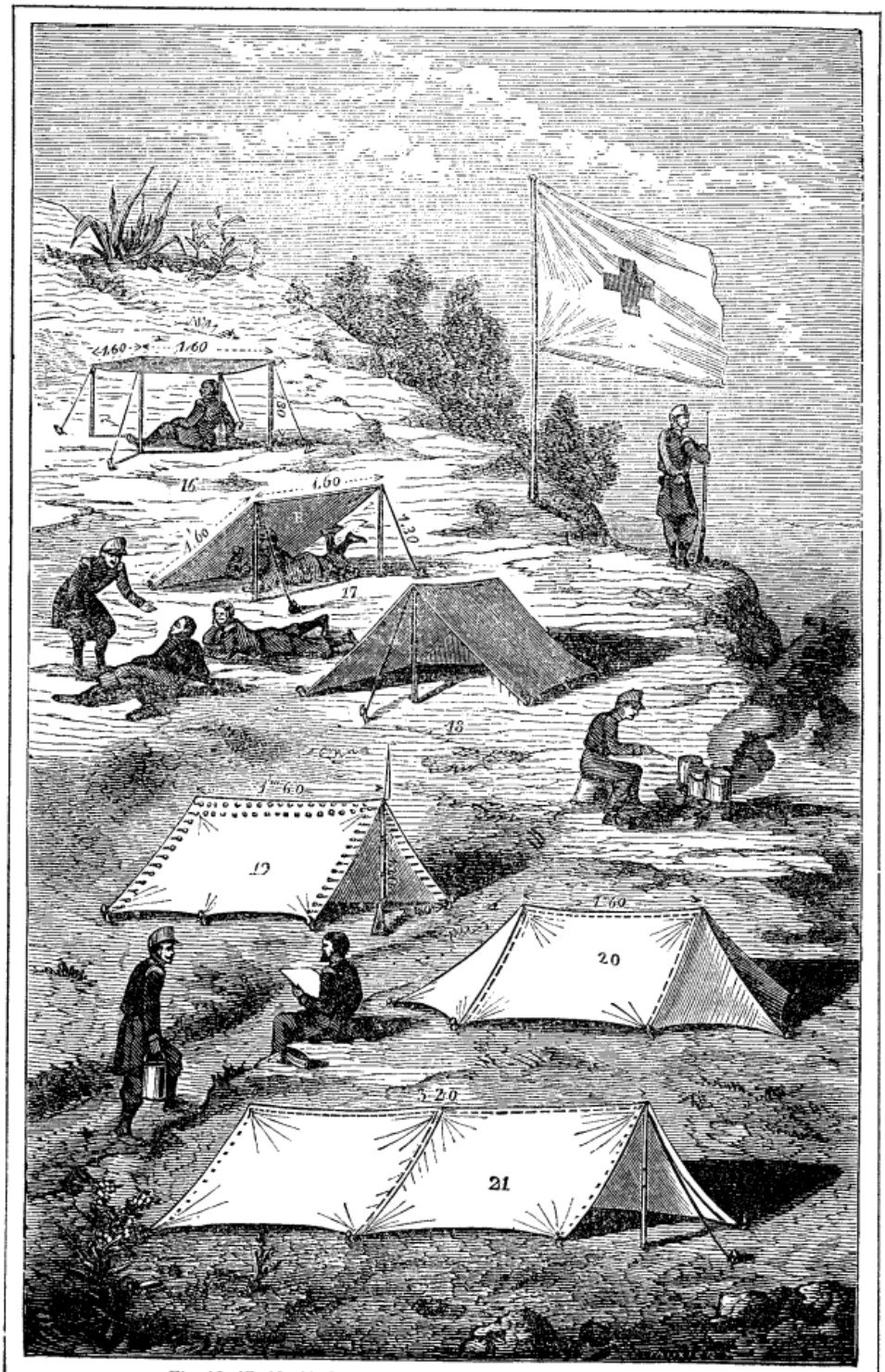


Fig. 16, 17, 18, 19, 20, 21. — Espagne. — Tentes-abris (modèles).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

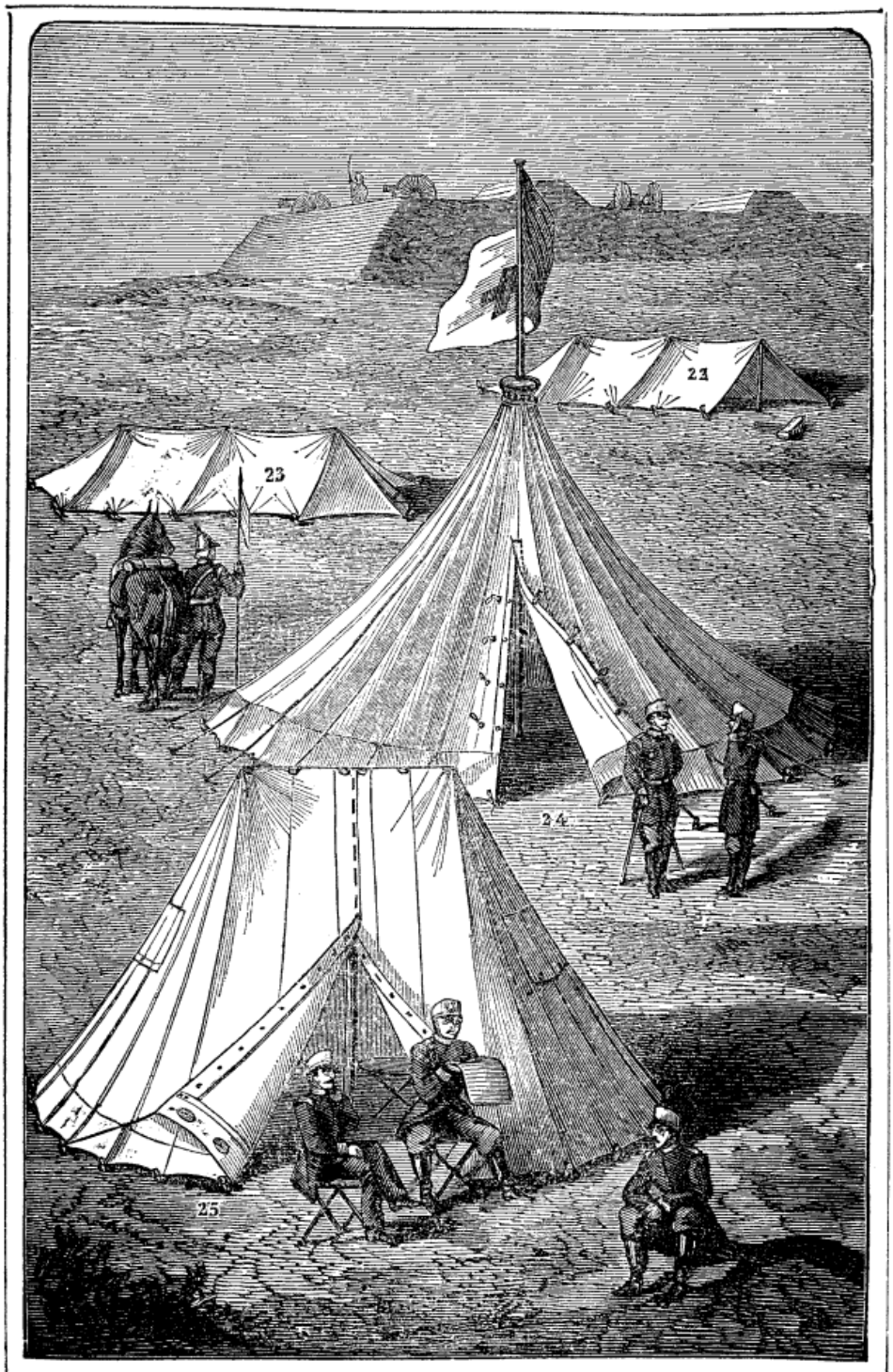


Fig. 22, 23, 24, 25. — Espagne. — Tentes-abris (modèles).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

manteau recouvrant trois excavations. Nous avons décrit ce lit de camp-hamac dans notre paragraphe sur les hamacs page 452 auquel nous prions le lecteur de se reporter.

Enfin devant cette tente-abri, M. le major Bouyet exposait un *modèle d'hôpital* temporaire. La charpente est composée de fascines courbées en demi-cercle. La couverture est en forme de bâche. Les lits de camp et les matelas sont faits au moyen des manteaux des blessés et des manteaux de réserve. Chaque travée, comprise entre deux fascines courbées, abrite deux lits placés en sens contraire; elle est faite au moyen de 8 à 12 manteaux, soit 4 à 6 par homme. En y ajoutant le manteau formant le lit de camp et les deux manteaux attachés ensemble pour former le matelas, on peut établir un hôpital de campagne au moyen de 12 à 15 manteaux par lit.

Les manteaux nécessaires aux différents usages que nous venons d'énumérer sont portés, partie par les hommes et partie par le fourgon de l'escadron; quelques-uns peuvent remplacer la bâche du dit fourgon, servir de sacs à avoine, de sacs à paille, etc.

Espagne. — Le Parc militaire de santé de Madrid, exposait 13 *modèles de tentes* de différents systèmes, depuis le système le plus simple jusqu'au plus complexe.

Une toile fixée dans le sol d'un côté et montant ensuite en biais pour être maintenue en avant par deux montants (fig. 17, page 514).

Une toile horizontale soutenue par quatre bâtons verticaux, un à chaque coin. La tente est par conséquent ouverte de tous côtés (fig. 16, page 514).

Une toile soutenue par son milieu formant toit, au moyen de deux fusils, un à chaque extrémité; les deux côtés sont rabattus à droite et à gauche, l'avant et l'arrière sont complétement ouverts (fig. 19, page 514).

Une autre tente pareille soutenue par deux bâtons en place de fusil.

Une toile soutenue par deux bâtons, un à chaque extrémité, les deux côtés rabattus, le derrière fermé, le devant seul ouvert (fig. 18, page 514).

Une autre tente semblable, les quatre côtés fermés (fig. 20, page 514).

Les autres modèles représentent la réunion de ces modèles deux à deux (fig. 21, page 514 et fig. 22 et 23, page 515).

Un modèle d'une grande tente. La toile est soutenue en haut par une traverse supportée au centre par une tringle verticale; elle descend ensuite jusqu'au sol où elle est fixée au moyen de piquets (fig. 25, page 515).

Un autre modèle montre une toile soutenue au centre par une seule tringle allant du sol au faite. La toile descend tout autour en forme d'entonnoir et est doublement fixée au moyen de piquets (fig. 24, page 515).

Un autre modèle présente une charpente en bois rectangulaire, en forme de maison avec toit, fixée dans le sol (fig. 25, page 515). Toutes les parties de cette charpente sont articulées et le tout est recouvert avec une toile fixée au sol au moyen de piquets.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le Dr Thomas W. Évans exposait un *modèle de tente, charpente en bois et double toile.*

Le devant, le derrière et les côtés de cette tente, qui a une forme allongée, sont soutenus par des châssis en bois. Sur les côtés, la longueur du châssis est de 1m,80 et sa hauteur de 0m,20. Les châssis de devant et de derrière, larges de 0m,57 remontent en formant toit jusqu'au sommet de la tente qui au milieu est haute de 0m,49. La tente est soutenue au milieu par quatre bâtons en bois terminés chacun par une pointe en fer qui traverse la toile munie d'œillets en cuivre pour laisser passer ces pointes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les bâtons sont distants l'un de l'autre de 0m,45; les deux du milieu s'appuient sur le sol, les deux autres, ceux des extrémités, s'appuient sur les traverses de la charpente fixées à 0m,20 au-dessus du sol. A 0m,20 du sol, se trouvent donc les traverses qui forment la charpente de la tente; de cette hauteur et de chaque côté, descendent des toiles en coutil qui sont cousues avec la toile qui recouvre le toit. Ces toiles sont munies, sur les côtés, d'ouvertures garnies de fil, afin de pouvoir laisser passer des pitons à vis qui sont enfoncés dans les montants supportant les traverses de la charpente. A cet endroit, les toiles sont maintenues au moyen de cordes que l'on passe dans ces pitons. Ces toiles sont en coutil; elles peuvent être relevées entre les montants et maintenues sur les traverses au moyen de courroies en cuir.

L'avant et l'arrière sont fermés par des toiles également en coutil, fixées de tous côtés sur la charpente. Au milieu, à une extrémité, une large porte, à deux battants, fait communiquer cette tente avec le dehors et à l'autre extrémité, une autre porte semblable fait communiquer la tente avec un pavillon muni de deux portes, une de chaque côté et fermé par une toile libre d'un côté. La toile en coutil est percée d'une large ouverture sur un des côtés de la tente. Deux toiles recouvrent la partie supérieure; la première, en coton, descend de la crête du toit et est cousue, comme nous l'avons dit, avec la toile en coutil qui ferme les côtés. A une distance de 0m,12 de ces côtés et de chaque côté, se trouve un deuxième châssis en bois, enfoncé dans la terre, composé de montants réunis par une double rangée de traverses distantes les unes des autres de 0m,03. La première toile, en coton, est fixée à la traverse la plus basse au moyen de cordes passant dans des œillets en cuivre qui se trouvent aux bords doublés de la toile, à 0m,11 les uns des autres. Sur les traverses supérieures, vient se fixer, de la même manière, une seconde toile en fil qui recouvre la première en laissant entre les deux toiles, un espace assez vaste pour la ventilation. La première toile est pourvue, de distance en distance, également pour la ventilation, de larges ouvertures recouvertes d'une toile.

Outre le pavillon annexe, dont nous avons parlé et qui se trouve à une des extrémités de la tente, on trouve encore, à côté, une autre toile qui recouvre un escalier conduisant sous le pavillon annexe, dans un petit souterrain où on a placé un appareil de chauffage muni d'un large tuyau qui passe sous toute la tente et dont le tuyau de dégagement se trouve à l'autre extrémité.

Dans l'intérieur de la tente, on a ménagé, dans le milieu laissé complétement libre et dans toute la longueur, des bouches de chaleur placées de distance en distance. Chaque bouche de chaleur est munie d'un couvercle en métal, à charnières. Les côtés de la tente sont garnis de lits de fer, destinés à recevoir des malades ou des blessés.

C'est de ce type américain, que sont partis tous les types de tentes qui ont été construites en Europe depuis la guerre de sécession des États-Unis. C'est pour cela que l'on doit rendre justice aux États-Unis qui, par leur exposition de 1867, ont amené tous les peuples à chercher les moyens de rendre les plus grands services aux blessés.

France. — *Tente Couette.* — Cette tente, construite en bois et couverte en toile, a la forme d'un rectangle; son toit présente une crête, deux pentes, l'une à droite, l'autre à gauche et deux pignons droits, l'un en avant, l'autre en arrière. Elle est large de 8m,20, haute d'environ 5 mètres et longue de 9m,60. Celle qui était exposée en 1878, présentait la réunion de deux tentes, car elle se composait de parties ayant 4m,80 de longueur et l'on peut toujours en réunir autant qu'il est nécessaire pour ne former qu'une seule et même tente. Les dimensions sont donc indéterminées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle est recouverte par deux toiles, l'une extérieure, l'autre intérieure, réunies vers le faîte et séparées ensuite l'une de l'autre pour la circulation de l'air. La toile extérieure descend obliquement, en s'écartant toujours de plus en plus de la toile intérieure, jusqu'au sol où la distance entre les deux toiles est d'environ 1m,50; elle est fixée en terre au moyen de piquets. La toile intérieure descend également obliquement jusqu'au bord inférieur du toit et tombe ensuite verticalement, d'une hauteur de 1m,80 environ, pour former les parois latérales intérieures. Ces parois sont formées de lais de toile, larges de 0m,90, réunis entre eux par des lacets en corde passant dans des œillets garnis de cuivre.

A l'intérieur et dans chaque tente, la toile est supportée, au milieu et dans toute sa longueur, par une tige horizontale en bois qui repose sur des pieds conjugués, également en bois, de 0m,06 de diamètre. Ces pieds, réunis en haut, sont maintenus au moyen de cordes et descendent, en s'écartant comme les branches d'un compas, jusqu'au sol où ils sont distants l'un de l'autre de 1m,50. Au pourtour, la tente est soutenue par des tringles en bois de 0m,05 de diamètre et de 1m,80 environ de hauteur, posées verticalement sur le sol. Ces tringles traversent la toile intérieure, garnie d'anneaux en corde à leur passage, et vont ensuite s'appuyer sur la toile extérieure qui est fortement doublée à ce niveau. A l'endroit où elles traversent la toile intérieure, elles sont maintenues écartées les unes des autres par des tringles transversales en bois, longues de 0m,90 et de 0m,04 de diamètre dont les bouts butent contre les tringles verticales et sont assujettis au moyen de cordes. La toile intérieure repose sur ces tringles transversales, tandis que la toile extérieure ne porte que sur l'extrémité des tringles verticales. A cette hauteur, l'espace compris entre les deux toiles est d'environ 0m,50.

Pour l'aération, on peut relever la toile extérieure jusqu'au sommet des tringles qui forment le pourtour; la toile intérieure peut se relever de la même façon, par parties ou en entier. Au niveau du toit, la toile intérieure présente des ouvertures garnies d'un tissu spécial (espèce de canevas), qui tamise l'air et la lumière, tout en arrêtant la neige et la pluie. Elles peuvent être fermées au moyen d'un store fonctionnant de l'intérieur comme une jalousie. Dans la toile extérieure, on a percé des ventilateurs en face des ouvertures intérieures. La toile intérieure est en outre percée d'ouvertures en forme de fenêtres à la hauteur des lits. En avant et en arrière, la tente est pourvue de portes formées de rideaux mobiles.

Cette tente, d'une construction solide, très-bien aérée, à l'abri des rayons solaires par la double toile qui la recouvre, se recommande par la facilité avec laquelle on la monte et la démonte. Sa charpente offre le grand avantage de ne se composer que de bois et de cordes que l'on peut trouver partout.

Ameublement. — Dans l'intérieur de ces deux tentes réunies, se trouvaient dix *lits de camp*. Chaque lit est monté sur quatre paires de bois en X qui supportent une toile large de 0m,70, tendue à une hauteur de 0m,40 au-dessus du sol et fixée au moyen de lacs passant dans des œillets garnis de corde. Cette toile est en outre tendue, à chaque extrémité, au moyen de cordes qui vont obliquement se fixer à un pieu enfoncé dans le sol. La paire de bois en X qui se trouve du côté de la tête est plus haute que les autres; elle est surélevée de 0m,15. Chaque couchette ainsi composée pèse 3 kilog., et coûte 12 francs.

On trouvait encore dans ces tentes, un pliant en fer creux très-solide et des lits de même métal, dont les extrémités se rabattent sur la partie supérieure et dont les pieds se couchent en dessous. L'un des lits en fer creux de 0m,02 de diamètre, sert en même temps de brancard. Il est très-léger et muni d'allonges également en fer creux articulées pour pouvoir se replier au-dessous du lit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous ces lits sont d'une construction légère et assez solide pour rendre de bons services.

Tente pour une seule personne. — Cette tente construite en bois et couverte en toile, a une forme allongée ; elle présente un toit à deux pentes, l'une en avant, l'autre en arrière. Chaque extrémité, à droite et à gauche, est arrondie et s'écarte jusqu'au sol en s'élargissant comme un entonnoir renversé. La longueur de la tente est de 3 mètres, sa largeur de 2m,50 et sa hauteur de 1m,80. Elle est recouverte par une seule toile fixée dans le sol, à l'extérieur, au moyen de piquets et supportée, à l'intérieur, par les croisillons en X du lit de camp qui sert de couchette. A cet effet, les extrémités supérieures des croisillons portent, du côté de la tête et du côté des pieds, des montants en bois conjugués de 1 mètre de long qui se réunissent en haut pour soutenir une tringle horizontale de 0m,60 de long sur laquelle se fixe le sommet de la toile. Le hamac est maintenu au moyen de piquets en bois.

En avant, se trouve une porte d'entrée supportée par deux bâtons fixés dans le sol et maintenue en outre au moyen de cordes que l'on attache de chaque côté à un piquet enfoncé dans le sol. De l'autre côté, à la hauteur de la tête du hamac, la toile est percée d'une ouverture en forme de fenêtre.

Construction solide et confortable.

A la fin de l'Exposition, le même exposant avait placé, sous sa grande tente, une petite tente allongée pour quatre ou cinq personnes. La charpente de celle-ci, comme celle des autres, était uniquement en bois maintenu par des cordes.

Tente Everickx. — Cette tente, construite en bois garni de fer et couverte en toile, est de forme oblongue, arrondie aux extrémités. Elle a à peu près 4 mètres de long, 3 mètres de large et 2m,50 de haut. Elle est recouverte d'une seule toile composée de plusieurs pièces cousues et réunies entre elles par des sangles et fixée tout autour à l'extérieur au moyen de piquets enfoncés dans le sol. En avant, elle est pourvue d'une porte en forme de voile et de chaque côté, pour la ventilation, de deux ouvertures munies de rideaux mobiles.

A l'intérieur et à chaque extrémité, la crête du toit est supportée par le sommet de deux tringles carrées en bois. Ces tringles sont conjuguées en forme de compas dont les branches, articulées par des charnières à leur sommet, descendent en s'écartant jusqu'au sol où elles sont fixées au moyen de tiges de fer. Chaque branche, longue de 3 mètres, est divisée en deux parties garnies de fer et réunies, au milieu, par un écrou qui permet de les allonger à volonté. L'écartement de ces branches est maintenu par deux autres tringles carrées en bois en forme de compas renversé. Ces deux tringles sont articulées à leur extrémité inférieure, au milieu du premier compas, elles se croisent à angle droit avec les branches de ce dernier et le bout extrême de chacune d'elles est muni d'une pointe de fer qui vient, de chaque côté, traverser la toile pour soutenir les côtés de la tente, déjà soutenue au milieu, comme nous l'avons vu par la pointe du premier compas. Après avoir traversé la toile, les extrémités des tringles sont maintenues à l'extérieur par des tirants en corde garnis de pattes en cuir qui vont s'accrocher à de forts piquets implantés dans le sol.

Construction ingénieuse et très-solide, mais n'ayant qu'une seule toile comme couverture.

Ameublement. — A l'intérieur, six *lits de camp* en tringles de bois. Chaque lit se compose d'une toile de 1m,80 de long et de 0m,60 de large, bordée de coulisses à droite et à gauche, ainsi que du côté de la tête et du côté des pieds

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 26. — Tente isolée (modèle du Dr Léon Le Fort).

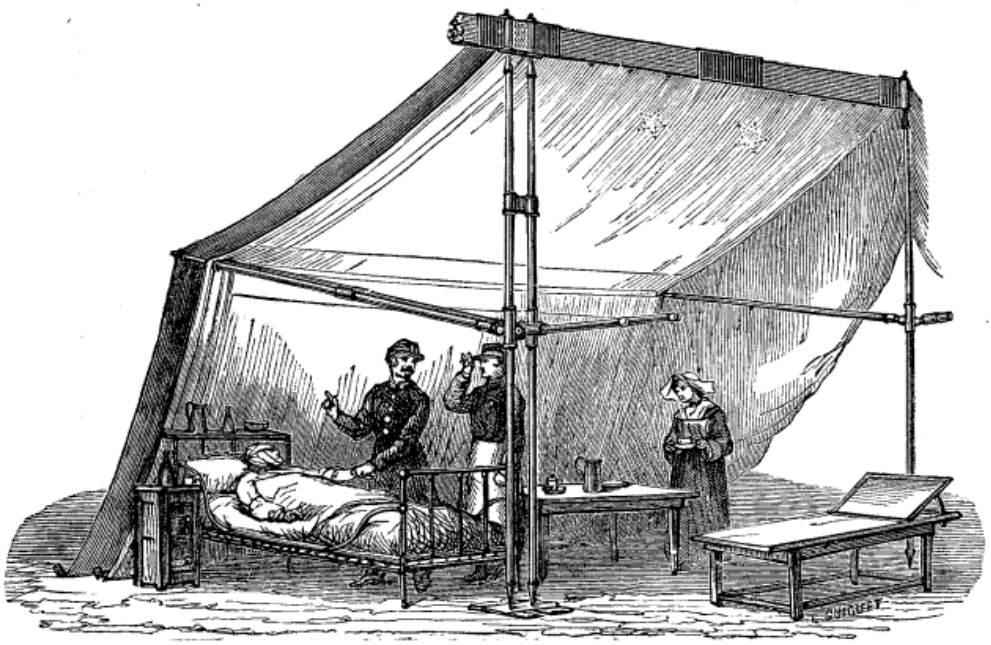


Fig. 27. — Mode d'accouplement des tentes (système du Dr Le Fort).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour recevoir les bâtons qui la tendent. Ces bâtons sont au nombre de quatre : deux bâtons latéraux tenus écartés, à chaque extrémité, par deux autres bâtons transversaux de 0m,60 de longueur ; ils sont en bois et ont 0m,02 de diamètre. Les bâtons latéraux, dont la longueur totale est de 1m,80 sont brisés, divisés en trois parties. Celle du milieu est plus longue que les autres, sa longueur est à peu près de 0m,65 tandis que la longueur de chacune des deux autres n'est guère que de 0m,55. Ces trois parties sont réunies les unes aux autres au moyen de petites ferrures en tôle. Les bâtons reposent sur quatre paires de pieds en bois, deux paires pour la partie du milieu, une paire pour la partie correspondant à la tête et une paire pour la partie correspondant aux pieds. Les pieds du milieu sont tenus écartés par une petite tringle transversale en bois et sont dirigés verticalement. Les autres, ceux de la tête et ceux du pied du lit, se dirigent obliquement ; ils s'écartent du centre du lit.

La partie de la toile correspondant à la tête est surélevée et maintenue par deux baguettes en bois qui, d'une part, se fixent au bâton transversal supportant la toile de ce côté, et d'autre part, dans la jonction avec les bâtons latéraux. Ces baguettes sont maintenues, dans cette jonction, par des plaques de tôle triangulaires. Toute ces pièces en bois sont mobiles et peuvent se démonter facilement.

Chaque lit démonté, entouré de sa toile, forme un volume de 0m,65 de longueur sur 0m,15 à 0m,18 de diamètre ; son poids est à peu près de 4 kilog. Un des lits à peu près semblable à celui que nous venons de décrire est fixé sur un coffret qui lui sert de réceptacle, le couvercle du coffret levé lui sert de point d'appui.

Ce lit de campement peut très-bien être utilisé en campagne.

Tente d'ambulance. — Système du professeur Léon Le Fort. Employée par l'administration des hôpitaux (hôpital Cochin, 1868-1870. — Beaujon 1873-1878, et par la Société de secours aux blessés, 1870). Constructeurs : MM. Chapon frères. Cette tente peut servir de tente isolée, ou par sa réunion avec d'autres tentes (voir page 523) constituer une salle d'hôpital plus ou moins longue.

Le premier spécimen exposé est la tente à toile simple, telle qu'elle fut utilisée pendant la guerre Franco-Allemande. Cette tente (fig. 26) haute de 3m,50, est carrée. Chaque côté a 5 mètres, elle présente donc une surface de 25 mètres carrés et peut renfermer huit lits. Le squelette de la tente est formé par une armature en bois composé des pièces suivantes (fig. 27). Elle est supportée à ses deux extrémités par deux tiges verticales de bois de frêne, hautes de 3m,50 et terminées à leur extrémité supérieure par une douille de fer, supportant une tige qui s'engage dans la douille que porte de chaque côté la pièce de faîte. Cette pièce de faîte est constituée par une planche placée de champ, ayant 5 mètres de long, mais se divisant en deux parties égales de 2m,50 réunies par un manchon en fer creux. Le long des tiges verticales glisse un manchon en fer auquel sont articulées deux tiges de bois de frêne formant un compas dont l'angle est ouvert en haut. Ces tiges obliques sont destinées à maintenir l'écartement des toiles et à former le rebord inférieur du toit.

La toile de la tente est une forte toile de chanvre dite toile à voile, trempée dans une solution de sulfate de cuivre qui la rend imputrescible et incombustible et dans une solution brevetée qui la rend imperméable. Attachée au sommet de la tente à la pièce de faîtage, par des courroies appliquées à sa face inférieure, elle descend obliquement à droite et à gauche en forme de toit. Au bord inférieur du toit, une sangle très-forte, cousue à la face intérieure de la toile, donne de la rigidité et elle porte aux deux extrémités deux ouvertures bordées par un œillet en cuivre au milieu duquel s'engage la tige de fer qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

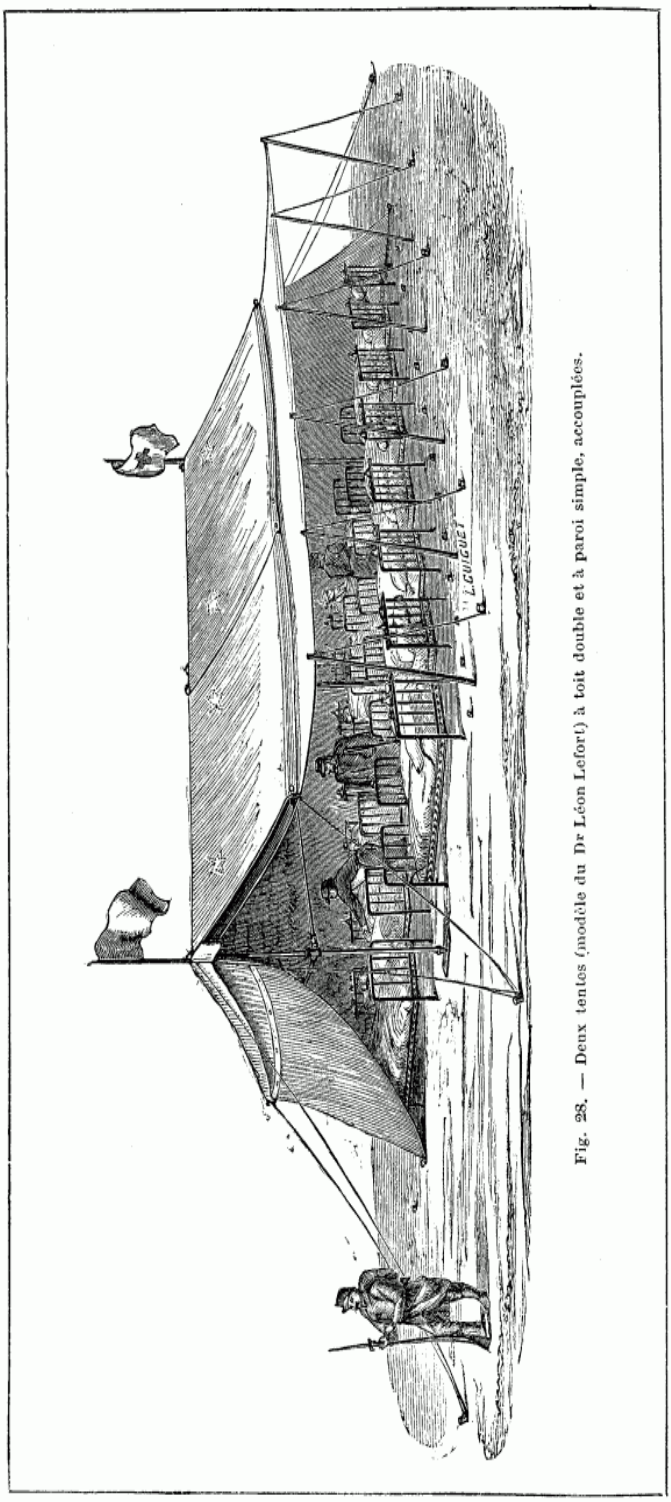


Fig. 28. — Deux tentes (modèle du Dr Léon Lefort) à toit double et à paroi simple, accouplées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

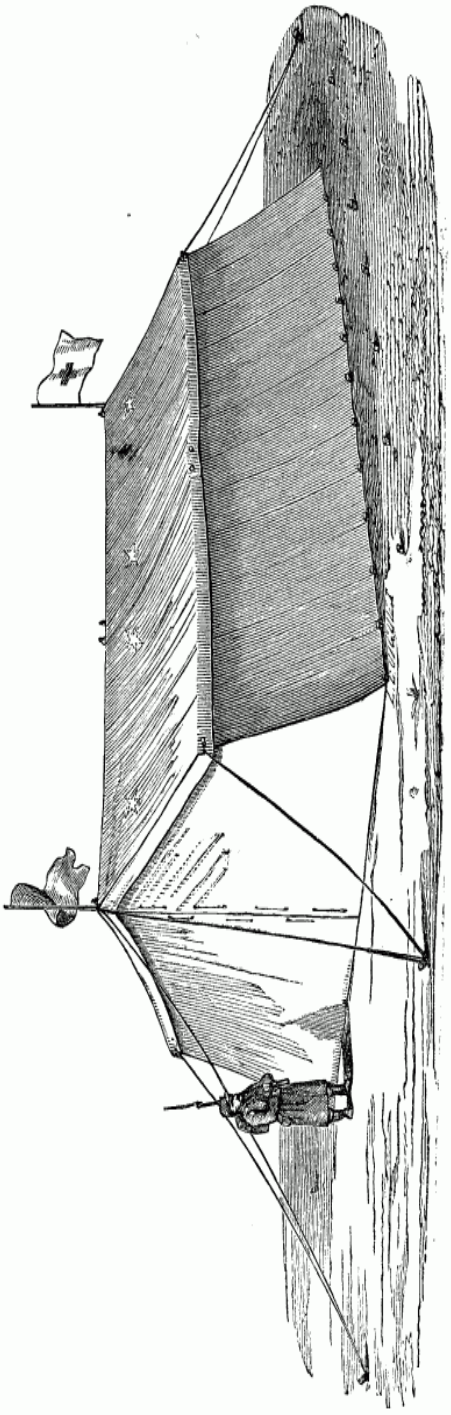


Fig. 29. — Les mêmes tentes fermées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

termine le compas. A partir de ce point, la toile descend obliquement jusqu'au sol, en constituant la paroi latérale de la tente et se fixe sur le sol à une rangée de piquets au moyen d'anses de corde passées également dans des œillets en cuivre.

Les compas ont pour but : 1° de permettre de régler la tension de la toile suivant l'état hygrométrique de l'air; 2° de rendre la tension du toit indépendante de la tension des parois, de sorte qu'on peut à volonté, sans nuire à la stabilité de la tente, relever horizontalement sous forme d'auvent la toile qui forme les deux parois latérales, ce qui, par le beau temps, convertit la tente en une sorte de hangar largement ouvert. Les pignons de la tente sont fermés par une pièce de toile dont la forme représente la coupe transversale de la tente. Cette toile s'attache en haut, par son angle supérieur, au sommet de la tige verticale qui s'engage dans une ouverture percée à ce niveau ; sur les côtés, elle s'attache, de la même façon, avec les extrémités du compas. La stabilité de la tente est assurée par des haubans attachés au sommet des tiges verticales et à l'extrémité des compas. Des ouvertures constituées par des œillets en cuivre, placés dans le toit, assurent la ventilation.

Cette tente, d'une solidité à toute épreuve, a été longtemps expérimentée avec avantage, mais la toile simple qui la recouvre présente moins d'avantages quand il s'agit d'abriter les blessés contre la grande chaleur ou contre le grand froid.

Tente d'ambulance. Système Léon Le Fort.— Deux tentes réunies (fig. 28 et 29). La tente simple que nous venons d'étudier, bien qu'employée d'ordinaire du mois de mai à la fin d'octobre ne met pas suffisamment à l'abri de la chaleur solaire. Le second modèle à toit double supprime cet inconvénient. Les deux tentes qui par leur réunion, forment une petite salle d'hôpital ne sont pas semblables. Toutes deux sont à toit double, mais l'une est à parois latérales simples ; l'autre est à parois latérales doubles.

Le squelette de ces tentes est le même que celui de la tente précédemment décrite, avec cette différence que la pièce de faîtage porte à son bord inférieur des écrous qui fixent la toile intérieure et que les compas se terminent par des tiges de fer de 25 centimètres de long. Au niveau du faîte, les deux toiles sont écartées de la hauteur de la pièce de faîtage, c'est-à-dire d'environ 25 centimètres. Elles descendent obliquement et parallèlement avec le même écartement. Au niveau du bord inférieur du toit, la toile inférieure, dans une ouverture de laquelle s'engage le fer terminal des compas, s'arrête sur la saillie que forme le diamètre plus considérable de la tige de bois de frêne. La toile extérieure repose dans un écrou vissé sur la tige de fer à une distance de 20 centimètres de la précédente, un second écrou vissé en dehors la maintient dans cette position. La toile extérieure s'arrête au niveau du bord inférieur du toit; la toile intérieure descend jusqu'au sol.

Pour transformer cette tente en tente à toit et à parois doubles, une toile latérale garnie à son bord supérieur d'une série d'anneaux, s'attache à une série de crochets que porte le bord inférieur de la toile extérieure qui forme le toit. Toutes ces toiles sont de 20 centimètres plus longues que la tente elle-même, de telle sorte que la partie excédante s'engage dans les tiges verticales et dans les compas de la tente voisine et complète l'occlusion dans l'intervalle des deux tentes placées bout à bout.

Le poids de la tente à toit double et à paroi simple est de 130 kilogrammes divisés ainsi :

Armatures et accessoires : 65 kilogrammes.

Toiles garnies de sangles et cuirs : 65 kilogrammes.

Le poids de la tente à paroi latérale double s'augmente de 20 kilogrammes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quatre tentes accouplées du premier type peuvent loger 32 lits, pèsent 520 kilog., et coûtent 2,400 fr. Quatre tentes du deuxième type pèsent 600 kilog. et coûtent 2,800 francs. Le prix de revient par lit est donc de 75 francs pour le premier type et de 87f,50 pour le second type.

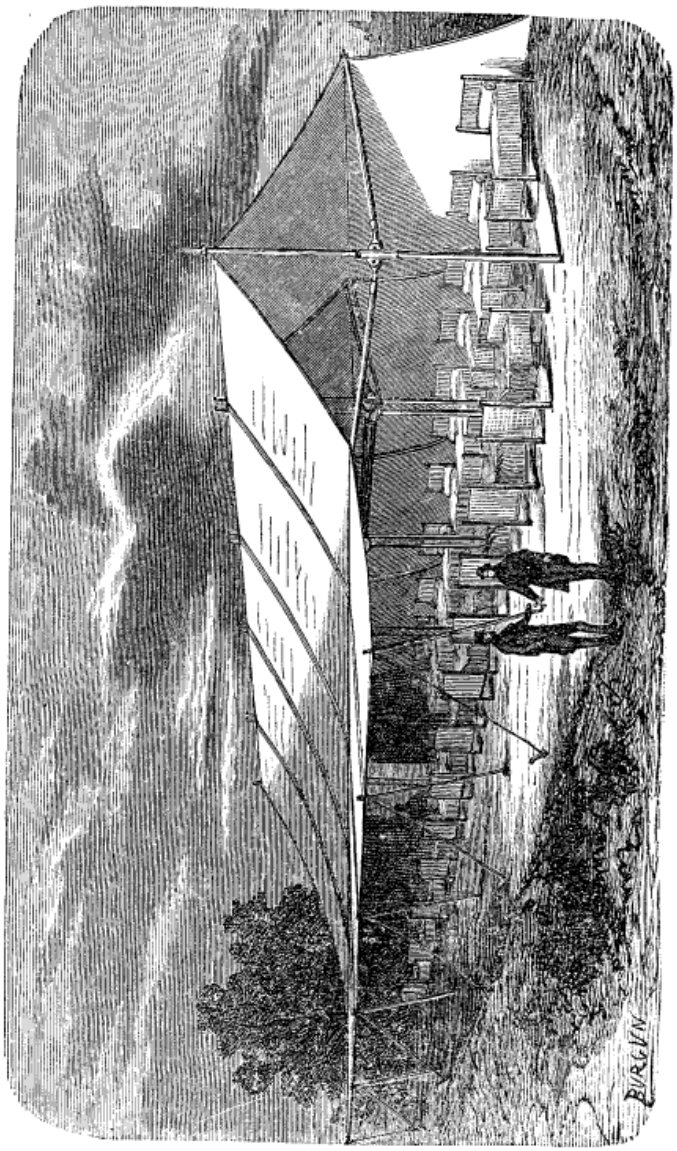


Fig. 30. — Tentes (modèle du Dr Léon Le Fort) à paroi simple, accouplées pour former une salle d'hôpital, Metz, 1870.

La figure 30 représente l'hôpital mobile établi à Metz en 1870-1871, au moyen des tentes du Dr Le Fort.

Cette construction réunit tous les avantages qu'on peut désirer d'une tente d'ambulance.

Ameublement. — On trouvait six lits dans chaque tente. Un lit pliant en bois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanc, dont les pièces s'articulent au moyen de larges charnières en fer. Ce lit contenait un cadre de 0m,10 de haut, également pliant à charnières, garni de toile ; un des côtés de la toile porte un bâton transversal emmanché dans une coulisse pour permettre d'exhausser la tête. Un autre lit également en bois blanc, mais sans charnières, portait une paillasse en place du cadre garni de toile. Le reste de la tente tout à fait meublé comme les salles des hôpitaux, contenait une table d'opération.

Tente d'ambulance. Système Léon Le Fort. — Trois tentes réunies. Au milieu, une vaste salle octogonale de 14 mètres de long sur 6 mètres de haut, et de chaque côté, un pavillon de 13 mètres de long, 8 mètres de large et 3 mètres de haut. Ces pavillons qui ont la forme de rectangles allongés, présentent des toits à deux pentes, l'une à droite, l'autre à gauche et des pignons droits à chaque extrémité. Chaque toit est surélevé au milieu et dans toute la longueur d'environ 0m,40 pour donner accès à l'air.

L'avant et l'arrière de la salle octogonale, ainsi que les deux pignons des pavillons, sont percés d'ouvertures larges de 3m,50, servant d'entrée et de sortie. Chacune de ces ouvertures est garnie de rideaux et munie d'un auvent en toile, soutenu par des tringles. A l'extérieur, les trois pièces sont recouvertes par une toile verte rayée noir qui suit d'abord les pentes des toits et qui descend ensuite verticalement jusqu'à terre, où elle est fixée, au moyen de crochets, à une grande poutre en bois formant rigole fixée dans le sol. A l'avant et à l'arrière de la salle octogonale et à chaque pignon, cette toile verte rayée noir est clouée sur la charpente qui est toute en bois. A l'intérieur, les trois pièces sont planchéiées, mais le parquet de la salle du milieu est de 0m,15 plus élevé que celui des pavillons.

La salle octogonale communique avec les pavillons par deux ouvertures, larges de 3m,80, garnies de portières. Une toile blanche forme le plafond de cette salle, et le centre de ce plafond présente une ouverture octogonale vitrée de 3 mètres de diamètre, surélevée de 1 mètre et surmontée d'une voûte de même hauteur en forme de lanterne. Au milieu du plafond, des tirants en fer de 0m,02 de diamètre, se réunissent au-dessous de l'ouverture octogonale et sont reliés, à leur point de réunion, par un poteau situé au centre de la toiture de surélévation. Au milieu, au centre de réunion des tirants, se trouve un cadre avec la croix rouge. Les panneaux sont garnis de rideaux blancs rayés rouge, cloués sur a charpente; le haut des panneaux est garni d'un vitrage de 0m,80 de hauteur en verre dépoli pour diminuer l'intensité des rayons lumineux.

Dans les pavillons, le plafond est formé de toiles fortement tendues de chaque côté. Ces toiles laissent entre elles, au milieu et dans toute la longueur, un espace de 0m,30 de large et sont maintenues dans cet espace par de larges lacets. Entre le plafond et le toit, il existe un espace imitant un grenier. Les côtés sont garnis de grands rideaux blancs flottants, encadrés de rouge. Les deux tentes qui se trouvent jointes au pavillon octogone sont parfaitement bien comprises. Construction solide, facile à monter et démonter, aération parfaite; la toile blanche qui forme plafond est ingénieusement établie pour faciliter la ventilation et empêcher la trop grande chaleur.

Le pavillon octogone d'une construction élégante peut également servir comme ambulance ou comme salle de réunion pour les malades. Les objets que ces trois pavillons contenaient étaient très-variés et présentaient l'aspect d'un vrai musée d'ustensiles d'ameublement pour les hôpitaux et ambulances de terre et de mer. Les uns étaient exposés de grandeur naturelle, les autres réduits ou en dessin. Cette riche collection était l'un des points brillants de l'exposition française de l'art médical au Champ-de-Mars.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tente Perreaux. — Cette tente hexagonale, d'un diamètre de 2m,50 et d'une hauteur de 2m,30 est très-légère. Elle est construite en fer et couverte en toile. La toile est composée de six pans réunis entre eux par des lacets en corde. Elle est soutenue à l'intérieur par trois paires de cerceaux en fer de 0m,03 de large sur 0m,003 d'épaisseur. Ces cerceaux sont croisés et réunis dans leur partie centrale par un écrou pour former la voûte. Les branches descendent verticalement vers la terre, où elles sont maintenues par des pieux en bois munis chacun de deux agrafes dans lesquelles elles s'emmanchent. Les cerceaux sont garnis dans toute la longueur, par une toile collante, formant gaîne. La toile est tendue sur ces cerceaux en fer au moyen de pitons mobiles, fixés à l'aide de vis.

Au-dessus on trouve, soutenue par de petites bielles en fer, une deuxième toile formant un toit hexagonal, pour éviter le rayonnement du soleil. Cette seconde toile est maintenue à une distance de 20 à 30 centimètres de la première. Ce système de lames métalliques qui a pour but d'éviter les piquets et les cordages, offre une grande élasticité en même temps qu'une grande solidité.

La Société française de secours aux blessés militaires a exposé une *tente pour 12 blessés*, système américain (fig. 31). Cette tente, exposée comme modèle type de la Société, a été exécutée par M. Walcker, propriétaire du Bazar du voyage soumissionnaire, sur les indications, pour la partie médicale et hygiénique, des Comités de la Société, représentés par M. le Dr Riant, et sous la surveillance, pour la conduite des travaux, de M. J. Duval, membre du Conseil. D'une forme rectangulaire, elle présente un toit à deux pentes, l'une à droite, l'autre à gauche et deux pignons droits, un à chaque extrémité. Elle est recouverte par deux toiles espacées partout l'une de l'autre d'au moins 0m,50. A l'extérieur, elle a 11 mètres de long, 8 mètres de large et 5 mètres de haut, et à l'intérieur 10m,50 de long, 6 mètres de large et 4m,50 de haut.

La toile intérieure est en coton, elle est soutenue en haut, au milieu et dans toute la longueur, par une longue tige de bois supportée par trois colonnes en bois de 11 centimètres carrés, divisées chacune en deux parties qui s'emboîtent et posées sur le sol. Cette tente descend obliquement jusqu'à une distance de 1m,75 du sol ; à cette hauteur, les côtés sont soutenus par des montants en bois (6 de chaque côté) qui, d'une part, s'enfoncent dans le sol et de l'autre, percent la toile pour la soutenir. Ces montants sont maintenus en écartement à leurs extrémités supérieures par des tringles en fer. A partir de ces tringles, les deux côtés de la tente sont garnis de rideaux tombant verticalement jusqu'au sol, suspendus sur les tringles au moyen de crochets. Ces rideaux sont mobiles et maintenus entre eux par des cordes en coton qui se réunissent toutes de haut en bas.

Les toiles de l'entrée et du fond sont d'une seule pièce dans toute la hauteur. Le devant s'ouvre de trois quarts, et sur les côtés les toiles qui forment rideaux, s'ouvrent et se ferment à volonté au moyen d'agrafes. Toutes les agrafes se composent d'un nœud de corde qui traverse un œillet très-solidement fait en cuir et en cuivre ; les bords de la toile où passent ces cordes sont garnis d'une sangle et tous les nœuds sont recouverts avec des cuirs solidement cousus. Les agrafes sont fixées sur un petit bâtonnet tourné en bois.

La toile extérieure est en fil, elle est suspendue au sommet par un second faîtage qui est supporté par le premier et qui se trouve à 0m,50 au-dessus. Cette toile descend d'abord de chaque côté parallèlement à la toile intérieure, jusqu'à une hauteur de 2m,25 au-dessus du niveau du sol ; à cette hauteur, elle est soutenue tout du long par de petits montants en bois de 0m,50 de haut. L'extrémité inférieure de ces montants s'emmanche dans la partie supérieure de ceux qui supportent la toile intérieure, et l'extrémité supérieure traverse la toile extérieure pour la soutenir et est surmontée d'une petite boule à vis en

BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cuivre. La toile extérieure descend ensuite obliquement jusqu'à terre où elle est distante de la toile intérieure de 2 mètres pour former un couloir tout du long. Ce couloir est en pente et cette pente aboutit à une rigole qui longe la toile pour recevoir la pluie et en faciliter l'écoulement. La paroi latérale extérieure de la tente a donc une hauteur de 2m,25; elle est mobile et peut s'ouvrir par travées, par fractions; elle peut s'attacher comme des rideaux ou bien se relever horizontalement sur des piquets. Aux deux pignons de la tente, la toile

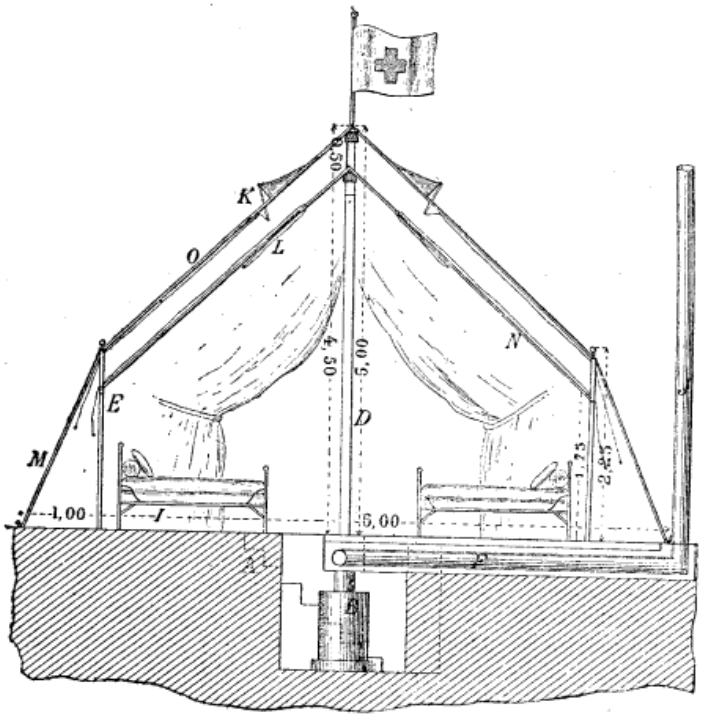


Fig. 31. — Tente d'ambulance, type adopté par la Société française. — Coupe.
Légende : B. Poêle-calorifère, placé dans un sous-sol pour le chauffage de la tente. — D. Une des trois grandes colonnes supportant la pièce de faîtage. — E. Montant soutenant les côtés. — F. Tuyau du poêle qui, après avoir passé sous la tente, vient dégager la fumée par le conduit latéral J, placé sur le côté. — K. Ventilateur de la toile extérieure. —L. Ventilateur de la toile intérieure. — M. Corde de tension. — N. Toile intérieure (coton). — O. Toile extérieure (chanvre).
(Entre la corde M et le montant latéral E, on voit deux cordes destinées à ouvrir et à fermer les ventilateurs K et L ; ces ventilateurs ne sont pas placés en face les uns des autres, ils alternent pour empêcher que la pluie ou la neige pénètre dans la tente).

extérieure forme une ouverture ou porte pourvue d'agrafes pour pouvoir être ouverte ou fermée à volonté.

Outre les portes et les parois relevées, sur piquets ou en portières, qui servent à l'entrée et à la sortie de l'air, outre la distance qui sépare les deux toiles et où celui-ci circule constamment, la tente possède encore d'autres ouvertures spéciales pour la ventilation. Ainsi, la toile extérieure présente dans sa partie supérieure et de chaque côté du toit, quatre ventilateurs surmontés d'une toile qui peut se soulever comme un vasistas sans laisser passer la pluie. Ces ventilateurs s'ouvrent et se ferment à volonté au moyen de cordes de tirage. Le toit intérieur présente six ventilateurs (trois de chaque côté), de manière à empêcher l'introduction de la pluie ou l'accès trop direct de l'air froid. Ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ventilateurs sont munis de stores que l'on peut faire fonctionner d'en bas au moyen de cordes de tirage qui permettent de les ouvrir et de les fermer en partie ou en entier. En outre, aux deux pignons de la tente, la toile extérieure est pourvue, à droite et à gauche, d'une fenêtre de $0^m,80$ carrés, garnie d'un store mobile. Ces quatre fenêtres servent à l'aération et à l'éclairage quand le temps permet peu ou ne permet pas de se servir des autres ouvertures. La capacité intérieure de la tente est de 212 mètres cubes environ, ce qui donne un cubage d'air de près de 18 mètres cubes par malade.

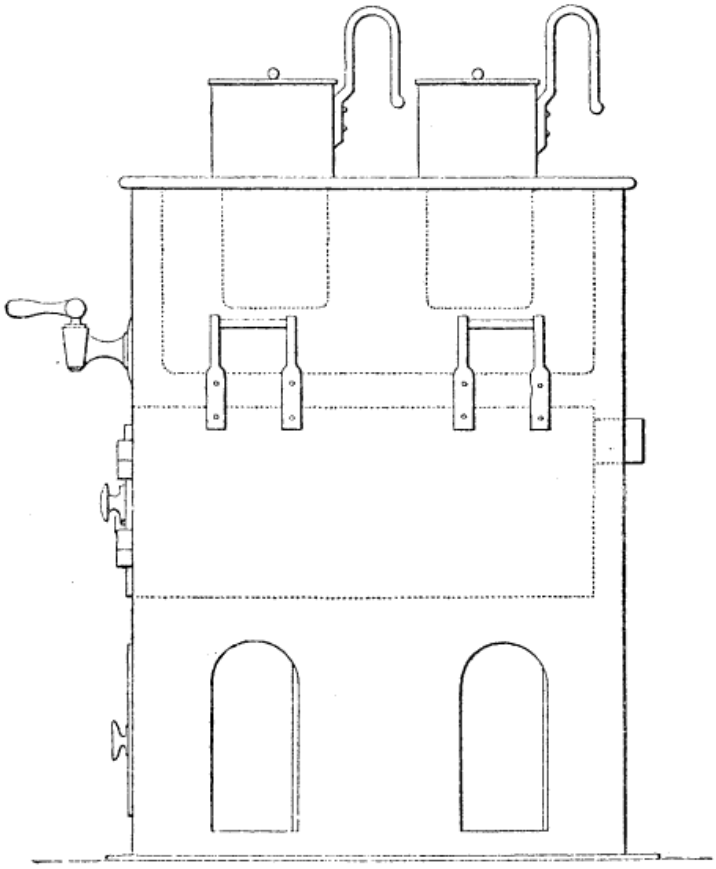


Fig. 32. — Calorifère portatif pour ambulances, de M. Langlois.

La tente est maintenue tout autour au moyen de cordes et de piquets implantés dans le sol. De plus, à chaque extrémité supérieure des montants verticaux qui soutiennent ses côtés, est fixée une corde de $0^m,01$ d'épaisseur fortement tendue et passée dans un morceau de bois fixé dans le sol tout autour de la tente. Cette corde entoure ce morceau de bois et remonte pour s'engager dans un bâtonnet qui, lui-même, glisse dans la première partie de la corde tendue ; ce qui permet de tendre ou de détendre la toile à volonté et de la fixer solidement.

A l'intérieur, le sol est sablé et caillouté ; au milieu se trouvent trois bouches de chaleur qui communiquent avec le canal d'un calorifère placé sous la tente, Ce calorifère est situé dans un sous-sol maçonné de $1^m,75$ de haut, de 2 mètres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de large sur chaque côté, qu se trouve en dehors, à l'une des extrémités de la tente. Dix marches conduisent dans ce sous-sol ; au bas des marches, à gauche, se trouve une niche pour le charbon, et en face de cette niche, un appareil de chauffage, *calorifère portatif* pour tentes et ambulances construit par M. Langlois.

L'appareil (fig. 32) est entièrement métallique et peut être alimenté par toute espèce de combustible. Il est muni d'un grand réservoir à eau avec robinet, d'un bain-marie de 0m,40, de deux vases en ferblanc étamés de 0m,30 de haut et de 0m,15 de diamètre pour conserver les tisanes et boissons chaudes, et de deux poignées latérales pour le transporter. Le tuyau du calorifère s'engage dans un canal de 0m,50 de large, passe sous la tente dans toute la longueur, pour venir sortir à l'extrémité opposée où il se relève verticalement en dégageant la fumée au-dessus du toit. Ce canal forme une véritable chambre à air dont la température est constamment élevée par le passage du tuyau de fumée et la chaleur se dégage dans l'atmosphère de la tente, par les bouches de chaleur dont nous avons parlé. Ces bouches de chaleur, placées de distance en distance, sont de plus en plus larges à mesure que l'on s'éloigne du calorifère.

Ameublement. — A l'intérieur, on trouvait au milieu de cette tente, deux grandes tables en bois de 2 mètres de long et de 0m,80 de large. De chaque côté, on avait placé six lits en fer dont le fond était formé de plates-bandes en fer très-minces. Chaque lit, long de 1m,90 et large de 0m,80, était garni d'une paillasse, d'un matelas en coutil, d'un traversin et d'un oreiller en laine; à la tête de chaque lit, on avait fixé une petite planchette pour les ustensiles nécessaires au blessé ; au-dessus on avait accroché une pancarte pour l'indication sur le blessé et sa blessure. Enfin, à côté de chaque lit, on trouvait une table de nuit, une chaise pliante et une descente de lit.

Tente-brancard-élastique. — Avant de quitter la France, nous décrirons une tente-abri pour une seule personne, légère et transportable, que nous n'avons pas exposée mais qui fait partie du matériel que nous avons fait construire pour les malades et les blessés. Nous avons donné à cet abri, le nom de tente-brancard-élastique car, comme nous le verrons tout à l'heure, notre brancard que nous avons décrit au chapitre premier, page 462, sert au transport du patient qu'il porte et de notre tente qui abrite ce dernier.

Chaque tente, charpente en bois avec double toile, est de forme oblongue avec toit en forme de dôme. La charpente (pl. III, fig. 1) se compose de deux cadres en bois d'une très-grande légèreté : un cadre inférieur reposant sur le sol et un cadre supérieur supporté et réuni au premier par quatre montants. La longueur des cadres est de 1m,45, leur largeur de 0m,80 ; la hauteur des montants est de 1m,45. Le toit est formé par deux cerceaux en bois également très-légers, qui partent de l'extrémité supérieure de chaque montant et se croisent au milieu de leur parcours pour former dôme. La hauteur de la voûte au milieu est de 1m,65. Toutes les parties de la charpente sont assemblées entre elles et maintenues au moyen de quelques vis seulement, qu'on peut enlever facilement pour la démonter.

Cette charpente est recouverte par deux toiles (pl. III, fig. 2) : une toile intérieure, percée pour laisser passer les cerceaux qui constituent le dôme, forme plafond, repose sur le cadre supérieur et retombe tout autour. La toile extérieure, pourvue de deux ouvertures de ventilation placées sur les côtés, une à droite, l'autre à gauche, est posée sur les cerceaux, forme dôme et descend ensuite en s'écartant jusqu'au sol où on l'assujettit au moyen de piquets et de cordes, à la distance que l'on veut, en laissant un passage assez vaste entre les deux toiles. On peut avoir ainsi 5m,50 de long sur 2m,50 de large. Cette tente ainsi constituée, est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une très-grande légèreté, et peut être transportée, en cas de besoin, avec le malade, couché sur un brancard, sans que ce malade quitte son abri. En effet, le même brancard sert à transporter la tente et le malade couché. Dans ce cas là, le cadre inférieur de la tente, placé sous le brancard, est fixé à ses hampes au moyen de quatre cordes.

Sous une grande *tente* qu'exposait la *Corderie centrale*, tente très-élevée et dont la carcasse était en bois, se trouvaient plusieurs petites tentes portatives pouvant servir pour campement.

Trois *modèles de tentes* dont le point fixe, placé au centre, présente la forme d'une tige de parapluie portant à sa partie supérieure une croix en bois, pour soutenir la toile fixée elle-même à terre, par des tirants en corde.

Une *tente* plus petite et de même construction, la toile au lieu d'être soutenue par une croix en bois, est supportée par des tringles en bois, emmanchées dans des manchons en cuivre.

On trouvait encore dans cette tente un grand *parasol* muni d'un rideau et d'une table ; des *hamacs* de suspension de forme ordinaire et des *lits-pliants* en bois supportés par deux X, pourvus de toiles capitonnées et pouvant se mettre dans un sac.

M. Ernest Cauvin exposait une *tente* montée sur une tige en forme de bambou de $0^m,08$ de diamètre, terminée en parapluie avec dix rayons très-solides destinés à soutenir une toile imperméable fixée tout autour dans le sol au moyen d'attaches très-fortes. Le même exposant présentait aussi une *tente* du même genre, dont la toile était soutenue, en place de rayons, par des bois en forme de croix.

Dans une grande *tente* solidement construite, planchéiée et pourvue de portes et de fenêtres, se trouvaient exposés divers produits de la fabrique de toiles imperméables (toiles enduites, galvanisées et peintes) de MM. Bonnot et C^ie^. On remarquait plusieurs *modèles de tentes* allongées au milieu et arrondies en forme d'entonnoir aux deux extrémités. Dans la partie allongée du milieu se trouve un auvent maintenu par des tringles de fer et des cordes ; la partie ovale est soutenue à l'intérieur par deux montants en bois qui traversent le sommet de l'entonnoir. L'écartement est maintenu par une tringle en fer circulaire qui, dans chaque entonnoir, glisse dans une coulisse de la toile et qui est ensuite engagée dans un bâton en bois maintenu également dans une coulisse bordant la toile qui forme l'auvent. Le reste de l'entonnoir est fixé par des crochets et des cordes. Un autre modèle reproduisait une tente américaine dite *tente cirque* perfectionnée pour l'armée. Cette tente se compose d'une forte toile, soutenue au milieu par un montant et descendant obliquement tout au tour jusqu'au sol où elle est fixée par des piquets implantés de distance en distance.

M. Walcker exposait 1° une *tente* de $2^m,50$ de long, supportée par quatre bâtons, deux devant et deux derrière, fixés à un fort piquet au moyen de cordes. La toile que l'on place sur ces bâtons tombe jusqu'à terre ; en avant elle s'ouvre et se ferme à volonté. Dans l'intérieur une toile était étendue sur le sol.

2° Une autre tente plus grande, de 3 mètres de diamètre et pourvue d'une toile doublée de reps, contenant : une table, un pliant et un lit. Le lit s'adapte sur une cantine dans laquelle on referme la tente, la table et le pliant.

3° Une autre *tente* beaucoup plus grande renfermant : un *parasol* en coutil de $2^m,60$ de diamètre abritant une table, une *causeuse* (meuble en rotin à 3 places) et fermé d'un côté par un rideau en coutil de $4^m,20$ de large ; un autre parasol avec table et rideaux faisant le tour, et beaucoup d'autres objets que nous verrons dans un autre chapitre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Eugène Legrand exposait une *tente* longue de 5m,50 et large de 2 mètres. Les montants de cette tente sont verticaux; le pourtour est fixé au moyen de crochets et de cordes à des piquets enfoncés dans le sol. L'ameublement se composait : d'un lit, d'une table et d'une chaise; le tout se démontant par morceaux de 0m,80 de long et pouvant être contenu dans un coffre formant la base.

Maroc. — Dans la section du Maroc, on trouvait un spécimen de *tente ronde*. Le toit de cette tente est soutenu par un bâton placé au milieu et les côtés, fixés au moyen de cordes, sont supportés par des bâtons enfoncés dans le sol tout autour, à une distance de 0m,60 les uns des autres.

Tunis. — Enfin dans la section tunisienne, on avait placé une *tente quadrangulaire* ayant ses quatre côtés soutenus à chaque extrémité par un bâton fixé d'une part dans le sol et maintenu d'autre part au moyen d'une corde. Elle présentait une surface d'environ 3 mètres carrés, et était garnie d'étoffes de couleurs diverses, cousues entre elles.

Les abris militaires pour les soldats blessés ou malades se confondent, jusqu'à un certain point, avec les abris pour les soldats valides; c'est ce qui nous a poussé à réunir, dans ce paragraphe, non-seulement les tentes organisées spécialement pour le service des ambulances, mais encore toutes les différentes tentes qui ont figuré à l'Exposition.

4° Baraques.

Belgique. — L'Association belge de secours aux militaires blessés, croix rouge de Belgique, exposait un *spécimen au vingtième du baraquement du champ de manœuvre établi à Bruxelles en* 1870-1871, et présentant un système de ventilation isolant les malades. L'air pénètre par le plancher entre chaque lit et sort par le lanterneau.

Ce modèle en bois mesure 1m,60 de long, 0m,38 de large et 0m,40 de haut. Il présente deux grandes ouvertures à chaque extrémité. Le milieu du toit large à ce niveau de 0m,14 est surélevé de 0m,10 dans toute la longueur pour la ventilation. La baraque est surélevée au-dessus du sol de 0m,013, au moyen de piliers en briques hautes de 0m,013 et larges de 0m,03 sur chaque face.

Dans la même section, M. le Dr Harzé avait placé le *modèle d'un hôpital-baraque* pour douze ouvriers houilleurs, exécuté en 1874, d'après ses plans, pour les charbonnages du Hazard. Ce modèle qui représente une construction légère en planches de sapin, montée sur des piliers en briques, a la forme rectangulaire et mesure 0m,65 de long sur 0m,70 de large; la hauteur des côtés est de 0m,22 et celle du toit de 0m,30. Le milieu du toit est surélevé de 0m,10 dans toute la longueur pour laisser passer l'air. Cette surélévation est fermée par des persiennes de 0m,06 de large sur 0m,30 de long. Ces persiennes mobiles sont commandées à l'intérieur par une tige qui permet de les ouvrir et de les fermer à volonté. Les panneaux qui composent les parois de l'hôpital sont mobiles autour de leur axe, et chaque paroi porte à l'intérieur une doublure mobile, sur l'un des côtés, au moyen de charnières. L'extrémité supérieure de chaque panneau est vitrée pour l'éclairage de la salle. La toiture est couverte de papier goudronné. A une extrémité de la baraque, on trouve une salle pour les infirmiers, et à l'autre extrémité, une pharmacie, une lingerie, une salle d'opérations, une salle de bains et des cabinets d'aisance. L'intérieur de la salle aménagée pour douze lits, est chauffé par deux poêles. La fumée passe dans un tuyau qui se rend dans un grand cylindre de ventilation de 0m,03 de diamètre. Ce dernier s'élève verticalement à partir du plancher et s'ouvre sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le toit ; il prend l'air au-dessous dans un double-fond et est pourvu, dans sa partie supérieure, d'une grande porte à glissement, commandée par une tringle qui permet de l'ouvrir ou de la fermer d'en bas. Le poêle lui-même est entouré d'une enveloppe en tôle, et entre cette enveloppe et le poêle il y a par terre à une distance de 0m,03 de chaque côté, six ouvertures de 0m,01 de diamètre pour la ventilation. Ce modèle est un spécimen d'une construction des mieux entendues.

Etats-Unis. — Dans la section des Etats-Unis, M. le Dr Thomas W. Ewans a exposé un *modèle d'hôpital-baraque*. Ce modèle large de 0m,27, long de 0m,63 et haut de 0m,28, a la forme d'une maison ; il est construit au moyen de montants en bois réunis par du ciment, et son toit qui dépasse de chaque côté de près de 0m,03 est formé de planches couvertes avec du papier goudronné. Ce toit est double dans sa partie médiane, sur une largeur de 0m,04. Chaque côté du modèle présente quatre fenêtres garnies de vitres ; à l'arrière et à l'avant se trouve une porte et une fenêtre vitrée de chaque côté de ces portes. Sur un côté entre les deux premières fenêtres, s'élève un tuyau de cheminée formé de troncs d'arbres réunis par du ciment, et de l'autre côté, entre les deux dernières fenêtres, on trouve un autre tuyau semblable. A l'extérieur, tout autour, à une distance de 0m,06 de la baraque, on a placé une galerie en bois.

A l'intérieur, d'un bout à l'autre et au milieu, existe un grand espace vide. A droite et à gauche, en face des tuyaux des cheminées se trouvent les foyers de ces cheminées, et de chaque côté, entre les fenêtres, on a placé cinq lits en fer garnis de matelas et de traversins. A côté de chaque lit, on a fixé une planchette destinée à supporter les ustensiles des malades. Nous ne pouvons que féliciter l'auteur de ce modèle de construction, aussi bien sous le point de vue du confort que de l'hygiène.

France. — La Société française de secours aux blessés militaires, présentait plusieurs spécimens d'ambulances baraques ; une ambulance baraquée ; une ambulance de gare et de ravitaillement, un plan d'un hôpital-baraque, etc., que nous allons étudier successivement.

Ambulance baraquée. — Pavillon n° 1, salle d'ambulance en bois pour quatorze lits. La baraque exposée (fig. 33, 34 et 35, p. 534) occupait, dans son ensemble un espace de 28 mètres de long, sur 7 mètres de large. Elle comprenait une salle d'ambulance de 20 mètres de long, 7 mètres de large et 7 mètres de haut, y compris une surélévation de 1m,50 qui se trouve au milieu et dans toute la longueur du plafond, pour la ventilation. Cette surélévation est garnie de 16 ventilateurs vitrés, munis de volets en bois. La salle cube environ 700 mètres d'air, ce qui donne à peu près 50 mètres par malade, si l'on a disposé 14 lits. Aux deux extrémités, à droite et à gauche, on a ménagé deux pièces, chacune de 3m,50 de long et de 2m,75 de large, s'ouvrant sur un couloir central de 1m,50 de large, qui sert à l'entrée et à la sortie de la salle. Ce couloir fait communiquer avec la salle, au moyen d'une large porte à deux battants, et avec l'extérieur, au moyen d'une porte vitrée à un seul battant. A une extrémité, les deux pièces auxquelles on accède par le couloir sont destinées, l'une aux infirmiers, l'autre à la lingerie. Le couloir de l'autre extrémité donne accès, d'un côté, à un lavabo et à des water-closet, et de l'autre à un dépôt de matériel et à une salle de bains, où l'on remarquait une baignoire en fer émaillé, un appareil pour chauffer les bains, une auge pour les bains de pieds et les bains de mains, et quelques autres ustensiles de M. Drouot de Boulogne-sur-Seine. Toutes les pièces sont munies de croisées.

La baraque est entièrement construite en bois. La charpente se compose de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poteaux en sapin de 0m,12 carrés, supportant les fermes du comble et reliés par des traverses boulonnées sur ces poteaux. Les parements intérieur et extérieur de la construction, sont formés de panneaux en planches placés dans des coulisses pour faciliter le montage et le démontage. Entre ces parements qui constituent une double paroi, il y a un espace libre de 0m,08 où l'air peut circuler. Cette couche d'air isolante qui se trouve tout autour de la salle, a

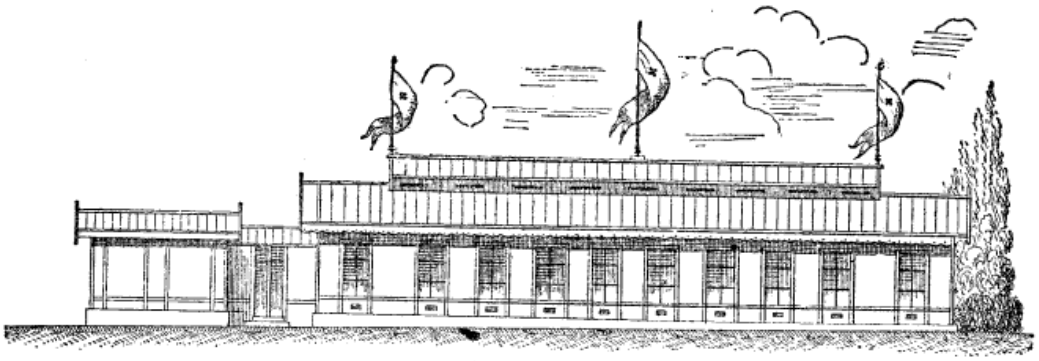


Fig. 33. — Baraque-hôpital, perspective.

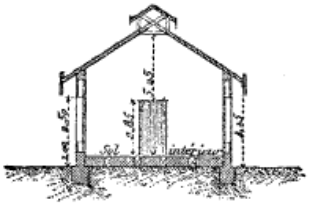


Fig. 34. — Coupe.

Fig. 33, 34 et 35. — Baraque-hopital.

1. Salle d'opérations. — 2. Galerie. — 3. Grande salle. — 4. Salle pour les infirmiers. — 5. Lingerie. — 6. Hangars. — 7. Water-closets. — 8. Salle de bains. — 9. Lavabo. — 10. Dépôt du matériel.

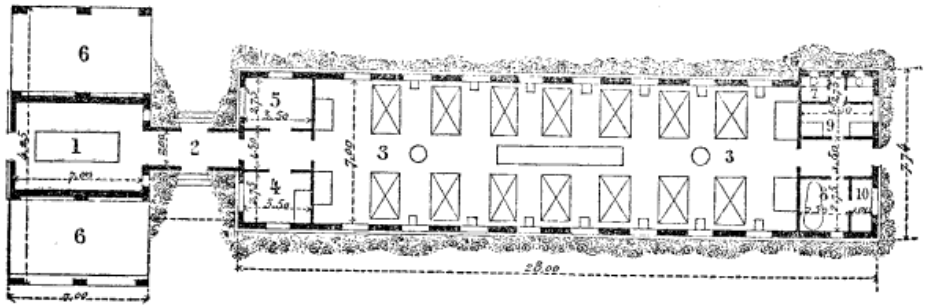


Fig. 35. — Baraque-hôpital, plan.

pour but de mettre l'atmosphère de la baraque à l'abri des variations de la température extérieure. La baraque est planchéiée et le plancher est élevé de 0m,60 au-dessus du sol pour empêcher l'humidité. L'immeuble repose sur un soubassement en briques ; le sol est recouvert d'une couche de béton, l'espace compris entre le sol et le plancher est fermé au moyen de planches, et enfin une rigole reçoit et conduit au-dehors les eaux qui descendent du toit.

Les parois de la baraque, verticales jusqu'à une hauteur de 4 mètres vont ensuite en s'inclinant vers le faite, afin de conduire le long de surfaces arron-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dies, l'air vicié, jusqu'à la partie surélevée du milieu, d'où il s'échappe par les vasistas qui y ont été disposés.

La salle est éclairée par 16 fenêtres (8 de chaque côté), de 2m,50 de haut, et 1m,30 de large qui s'ouvrent à 0m,85 au-dessus du plancher. Les fenêtres sont munies de stores qui se meuvent au moyen de sangles plates larges de 0m,012. Ces sangles se meuvent facilement et s'abaissent pour être retenues au moyen de petits marteaux. La nuit, on allume quatre lanternes à huile garnies de carreaux verts pour adoucir la lumière. Les cheminées de dégagement de ces lanternes remontent jusqu'au plafond, traversent le toit et servent de ventilateurs. La chaleur développée entraîne les gaz de la combustion et l'air vicié de la salle, au moyen de ces cheminées.

La ventilation qui est faite au moyen des 16 fenêtres dont nous avons parlé et des châssis de la partie surélevée du milieu dont nous avons également parlé est encore assurée par 16 trappes ou bouches d'appel garnies d'un treillis, à l'extérieur, et munies à l'intérieur, d'une fermeture à tiroir, en forme de prise d'air de calorifère. Il y a une de ces ouvertures au-dessous de chaque fenêtre. Des vasistas de différents systèmes sont en outre établis dans les parties supérieures des fenêtres et disposés de façon à diriger l'air pur vers les parties élevées de la salle sans incommoder les blessés par l'action directe du courant.

Toutes les surfaces intérieures de la baraque sont vernies. Les parquets ont reçu une couche d'huile de lin bouillante pour que le lavage soit facile et le séchage aussi complet et prompt que possible. Cinq à six voitures peuvent transporter les matériaux de la baraque qui peut être montée en huit à dix jours. La baraque exposée a été construite par M. Walcker, propriétaire du bazar du voyage, soumissionnaire, sur les indications, pour la partie médicale et hygiénique, des Comités de la Société, représentés par M. le Dr Riant, et sous la surveillance, pour la conduite des travaux, de M. J. Duval, membre du Conseil; son prix est d'environ 15,000 francs.

Ameublement. — Au milieu, deux poêles-calorifères avec ventilateurs au-dessous du tuyau de dégagement de la fumée, des tables étagères, une table pliante, une grande table et six chaises. Au milieu encore, une table pupitre surmontée d'une pancarte de la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer, avec indication et liste des Membres du Conseil. Le siège de la Société est à Paris; elle se compose de membres fondateurs et de membres souscripteurs; les membres fondateurs versent 30 francs par an et les souscripteurs 6 francs. Pour faire partie de cette Société, il faut s'adresser à M. le duc de Nemours, président. A côté de cette table, une brochure de M. le Dr Riant, Notice sur le vicomte Armand de Melun, vice-président de la Société, vendue 1 franc au profit des blessés militaires. Entre les poêles et chacune de ces tables, dans toute la longueur, des brancards disposés pour recevoir ou pour transporter des blessés. Un de ces brancards était placé sur le support élastique de M. le comte de Beaufort que nous avons étudié dans un autre chapitre, page 493.

Dans les coins de la baraque, des brancards étaient pliés et appuyés le long des parois; de chaque côté on avait placé sept lits de différents modèles. Chaque lit était pourvu d'une descente de lit, d'une table de nuit, d'une chaise pliante, d'une planchette fixe ou mobile pour les ustensiles du malade, d'un cadre pancarte indicatrice de tout ce qui concerne le malade et sa maladie, et enfin d'un tuyau d'appel à air. La sonnerie correspondant à ce tuyau d'appel se trouvait à l'extérieur de la baraque. Parmi les lits qui étaient exposés dans cette salle, nous pouvons citer quatre lits montés, modèles d'hôpital, tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prêts pour recevoir les malades. Ces lits que la Société a fait construire par M. Walcker sont très-faciles à monter et à démonter, d'un poids et d'un volume peu considérables, conditions essentielles pour un mobilier d'ambulance, et d'une hauteur bien calculée pour la visite du médecin, pour les opérations et le service des pansements. Les uns sont munis d'une planchette fixe pour recevoir les objets que le malade doit avoir sous la main, les autres d'une planchette mobile que l'on suspend à la tête du lit au moyen de deux petits crochets. Ils sont garnis d'une paillasse, d'un matelas, d'un traversin et d'un oreiller en varech. Tous les matelas ne sont pas comme les matelas ordinaires, en laine et crin, la Société a présenté, à titre de spécimen, quelques matelas en foin regain. Ces matelas d'un très-bas prix sont destinés à être brûlés quand ils ont servi à un malade atteint d'une maladie contagieuse.

Deux lits mécaniques (système d'Haisne) permettant d'abaisser la partie centrale du lit, afin d'enlever le bassin et donner les soins de propreté au malade sans le déranger. Nous étudierons ces lits dans un autre chapitre.

Sur un lit se trouvait un modèle de chemise pour malades et blessés; à côté d'un autre, une table inclinée, imitation partielle du système anglais, pour permettre au patient de lire dans son lit.

Sur un autre lit, on avait placé l'appareil pour lever les malades et blessés, de MM. Child et Hinde de Londres, exposé dans la section anglaise. A côté de cet appareil, que nous décrirons plus loin, on voyait une pancarte indicatrice de l'appareil de ces messieurs, portant le timbre de la Société, mais sur laquelle les noms des inventeurs avaient été enlevés. Enfin, sur un brancard, était placé un matelas de sauvetage rempli de sciure de liège, envoyé par M. Sadon de Roubaix.

Sur les parois de la salle d'ambulance, on trouvait trois petits cadres à vue destinés à recevoir les lettres. Près d'un des lits mécaniques, on avait placé un thermomètre à mercure maxima. Sur les parois du pavillon où se trouvaient la salle des infirmiers et la lingerie, d'un côté, une sonnerie à air, et de chaque côté, différents plans de la Société. Enfin, dans l'autre pavillon, à côté du lavabo, un plan, et à côté de la salle de bains, deux dessins d'un fourneau portatif pour ambulance, de M. Langlois.

Salle d'opérations (fig. 33 et 35, p. 534). — Le dernier pavillon de la salle d'ambulance baraquée, celui où se trouvaient la salle pour les infirmiers et la lingerie, communiquait avec une salle d'opérations, par un couloir de 4 mètres de long, couvert et fermé de chaque côté, par une large porte vitrée à deux battants, glissant sur des galets. La salle d'opérations est assez rapprochée de la salle d'ambulance pour que le transport des blessés ne les expose pas au refroidissement et assez distante pour que les blessés n'entendent pas les cris des opérés.

De même que la baraque et les deux pavillons qui communiquent avec elle, la salle d'opérations est entièrement en bois et planchéiée. Elle a 6 mètres de longueur, $4^{m},25$ de large et $3^{m},50$ de haut. A l'entrée une porte à deux battants et une fenêtre de chaque côté de cette porte. A l'autre extrémité, en face de la porte, une large fenêtre vitrée, à deux battants, garnie d'un store. Aucune ouverture sur les côtés. Cette salle contenait tous les appareils nécessaires à la médecine, à la chirurgie et à la pharmacie. Au centre de la pièce, deux modèles de tables à opérations, pliantes et portatives; sur les côtés, divers modèles de brancards, des appareils chirurgicaux, des boîtes de pharmacie et de pansement; deux grandes vitrines étaient en outre garnies d'instruments de chirurgie et de divers moyens de secours. Nous avons remarqué surtout différents appareils médicaux et chirurgicaux, types qui ont été adoptés par le comité médical de la Société française de secours

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux blessés militaires, et que nous étudierons dans le chapitre suivant. De chaque côté de sa salle d'opérations, la Société française avait disposé à l'Exposition, un hangar pour une ou deux voitures. C'était la plus belle construction de ce genre à l'Exposition. Elle réunissait jusque dans ses moindres détails, tout le perfectionnement que le génie bienfaisant moderne a combiné pour soulager les malades et les blessés. C'était une des vraies merveilles de l'Exposition.

Ambulance de gare et de ravitaillement. — Cette ambulance représentait une construction provisoire, dressée le long d'une voie ferrée et destinée à recevoir les blessés amenés par le chemin de fer, pour qu'on puisse leur donner rapidement les soins qu'exigent leur état. Elle se composait d'une vaste salle rectangulaire, toute boisée, en sapin couleur naturelle, présentant un toit à deux pentes, l'une à droite, l'autre à gauche et deux pignons droits. A l'intérieur, toute la salle était planchéiée, le plafond également tout boisé était bien et solidement composé. Elle était divisée en deux parties : une salle de ravitaillement pour les malades et blessés d'un train, qui sont en état de recevoir des vivres, et un dortoir pour ceux qui peuvent reprendre leur route après quelques heures de repos. Toute cette ambulance de gare était très-belle, très-vaste ; son aspect était très-gai.

Première partie. Dortoir. — Au milieu de la première partie, une large porte vitrée à deux battants, de 3 mètres de haut sur 2 mètres de large, formant l'entrée. De chaque côté de cette porte, une haute et large fenêtre également à deux battants. Un des côtés de ce dortoir complètement fermé, et l'autre côté percé d'une large fenêtre à deux battants, flanquée de chaque côté, d'un grand châssis vitré fixe. Au-dessus des fenêtres et de la porte d'entrée, des vasistas fixes. Toutes les ouvertures étaient garnies de stores.

Cette première moitié contenait 8 brancards-lits mobiles, formés au moyen de brancards types de la Société, reposant sur des petits tréteaux élevés, ceux du pied de $0^m,40$ et ceux de la tête de $0^m,50$. Chaque brancard était muni d'un matelas et d'un oreiller en laine. A côté d'un de ces lits-brancards, on trouvait une descente de lit, et à côté de deux autres, deux tables de nuit recouvertes de toiles cirées.

Au milieu on avait placé une grande table et un poêle en tôle de $0^m,20$ de diamètre, muni dans sa partie inférieure d'une ouverture pour la ventilation.

Le dortoir contenait encore quatre *chaises cannées, articulées* et soutenues par un levier en bois. Ces chaises sont organisées de la manière la plus simple et la plus ingénieuse. Le dossier de la chaise se couche sur le châssis canné qui forme le siège; les pieds de devant sont articulés et se plient sur le dessous du châssis canné; ils pivotent en outre sur un petit châssis en bois qui est articulé d'une part, sur le tiers supérieur des pieds de devant, et d'autre part, au moyen d'un petit triangle en cuivre, sur la partie intérieure et latérale du tiers supérieur des pieds de derrière. Ce petit châssis est placé horizontalement. Entre les deux châssis, le châssis canné formant siège, et celui dont nous venons de parler, se trouve un châssis articulé en arrière sur le châssis canné, et qui va en avant, s'emboiter sur la traverse qui tient l'écartement des pieds de devant. Les pieds de derrière se couchent sur le second châssis.

A droite et à gauche d'une large porte pleine, à deux battants, de 3 mètres de haut sur 2 mètres de large, placée au milieu et faisant communiquer le dortoir avec la salle de ravitaillement, on avait placé une petite table pliante de $0^m,70$ de long et de $0^m,55$ de large. Enfin, trois brancards étaient appuyés le long des parois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Deuxième partie. Salle de ravitaillement. — Cette dernière moitié communiquait avec la première, comme nous l'avons dit, par une large porte pleine à deux battants; et communiquait, en outre, avec l'extérieur, par une large porte vitrée de 3 mètres de haut sur 2 mètres de large à deux battants, placée également au milieu. D'un côté de la salle on a percé une large croisée à deux battants, flanquée, à droite et à gauche, d'un grand châssis fixe vitré; ces ouvertures sont garnies de stores. Au-dessus des fenêtres et de la porte vitrée, on a ménagé des vasistas fixes. Sur l'autre côté qui est plein, deux petites portes font communiquer cette pièce avec deux petits cabinets, l'un portant le nom de cuisine et pourvu d'un fourneau, et l'autre servant de cabinet d'aisances à trois sièges. Ces deux cabinets donnent accès sur un petit couloir où se trouve une petite porte de dégagement pour le service.

Dans l'intérieur de la salle de ravitaillement, on trouvait : quatre banquettes en bois mobiles de 2 mètres de long, sur 0m,40 de large. Ces *banquettes cannées et articulées* sont montées sur des pieds fixés au moyen de charnières en bois. Ces pieds, au nombre de six, deux au milieu et deux à chaque extrémité, sont maintenus en écartement par des traverses en bois sur lesquelles viennent s'appuyer des leviers qui sont fixés au milieu du siège. Deux chaises articulées et organisées commes celles qui se trouvaient dans la première moitié de l'ambulance. Une grande table de 2m,50 de long sur 0m,80 de large, également articulée et pliante dans le même système que les banquettes. Les charnières des pieds sont formées par un fer en T fixé au-dessous de la table; les tiges des pieds pénètrent dans une fente qui forme deux joues et sont fixées par une tige en fer. Deux petites tables pliantes de 0m,70 de long et de 0m,55 de large.

Au milieu, un grand poêle en tôle de 1m,60 de haut, muni d'un tuyau de dégagement de 0m,20 de diamètre. C'était un calorifère portatif à double paroi et à prise d'air extérieure. D'un côté, entre la porte de communication du milieu et le petit cabinet cuisine, se trouvait un appareil de cuisine en fer de MM. Establie frères, que nous étudierons dans un autre chapitre.

De l'autre côté de la porte de communication on avait placé une bibliothèque qui contenait les documents de la Société; entre autres : des notices, comptes-rendus, l'annuaire de 1876, les conférences de 1877, le décret du 2 mars 1878, portant le règlement de la Société. A la fin de l'Exposition on trouvait dans cette bibliothèque, un livre de M. le Dr Riant, secrétaire et membre du Conseil de la Société intitulé : le Matériel de secours aux blessés de la Société à l'Exposition de 1878, et dont le prix est de 4 francs.

Dans un coin, un brancard appuyé le long de la paroi; un autre brancard appuyé un peu plus loin. Aux parois étaient suspendus des cadres contenant : 1° un diplôme et une médaille décernés à la Société par le Comité des ambulances de la Presse française; 2° un diplôme décerné par le Jury de l'Exposition universelle de Vienne; 3° des modèles de récompenses que la Société décerne : médaille d'or, médaille d'argent, diplôme et croix de bronze; 4° un diplôme avec médaille de bronze de l'Exposition de 1867. Sur un panneau, à côté de la bibliothèque, on trouvait : trois photographies de voitures d'ambulances; le dessin d'un train de rapatriement d'Allemagne en France, des soldats français blessés ou malades, train d'évacuation arrivant en gare de Lille; wagon-cuisine; coupe du wagon-lit. De l'autre côté de la bibliothèque : une photographie représentant le matériel de secours aux blessés, réuni au Palais de l'Industrie, à l'occasion de la visite de L. L. M. M. l'Empereur et l'Impératrice du Brésil et de celles des Princes de la famille d'Orléans, en janvier 1872; deux photographies de voitures; un plan de l'ambulance de la Grande Gerbe ou hôpital baraqué que nous étudierons page 539. Sur un autre panneau : quatre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

photographies de voitures d'ambulance; un dessin représentant une voiture-cuisine, pan et coupé, et enfin le dessin d'un avant-projet d'une ambulance baraquée de 240 lits à établir à Bois-le-Roi, sur la lisière de la forêt de Fontainebleau. Plan de l'emplacement et des abords. Avant-projet dressé sur les indications de MM. Bureaud-Riofray, président du Comité sectionnaire de Moret-sur-Loing, maire de Bois-le-Roi, par Edgard Vinson, architecte de Paris, 1878. Vue, perspective, plan, échelle au $0^{m},002$.

Cette *ambulance-baraquée* se compose d'un certain nombre de pavillons ou baraques disposés en demi-cercle et placés comme des rayons autour d'un espace central où se trouvent les services généraux et la salle d'opérations. Des passages bitumés couverts et fermés sur les côtés par des rideaux mobiles, permettent la communication entre les pavillons en mettant les blessés et le personnel à l'abri de la pluie et du froid, tout en laissant arriver l'air. Des baraques ou tentes d'isolement sont disposées entre les rayons et sur le prolongement de certains d'entre eux. Les services généraux sont réunis en avant de l'hôpital : au milieu, un vestibule; à droite, un bureau d'entrée, une salle pour les sœurs, une cuisine; à gauche, la pharmacie et la lingerie; un premier étage est destiné à l'habitation du personnel. Au centre, la salle d'opérations; à droite, à gauche et en arrière, des baraques largement espacées et séparées par des jardins. Tout à fait en arrière, un hangar pour les voitures destinées à faire le service de l'hôpital, à amener les blessés et à faire les évacuations. A droite et à gauche du hangar, un petit pavillon pouvant servir, l'un de salle des morts, l'autre de dépôt pour le linge sale.

Ambulance de la Grande-Gerbe. — La Société française de secours aux blessés militaires avait placé à l'Exposition de 1878, ses voitures d'ambulance sont un hangar auquel elle avait donné la forme et l'apparence d'un des pavillons de l'ambulance de la Grande-Gerbe et, comme nous le disons plus haut, elle avait placé, dans son ambulance de gare, un plan de cet hôpital baraqué. L'ambulance de la Grande Gerbe ou hôpital baraqué, pouvant contenir 200 lits, a été construite dans le parc de Saint-Cloud, par la Société française de secours aux blessés, pendant la guerre de 1870, sur les plans et indications du Dr baron Mundy. La Société a donné depuis à l'armée française cette ambulance qui a servi longtemps d'hôpital militaire aux troupes du camp de Villeneuve-l'Étang.

Cette ambulance se composait de 25 bâtiments isolés les uns des autres : 8 baraques à 25 lits chacune, soit 200 lits; 3 pour médecins; 1 chalet pour la direction et l'administration; 1 baraque pour les opérations; 1 pour la pharmacie; 1 pour les morts; 2 pour les infirmiers; 1 pour la cuisine; 2 réfectoires; 2 pour lingerie et magasin (effets et armes); 1 hangar pour le linge sale; 1 hangar pour le combustible; 1 écurie.

Tous ces pavillons largement ouverts, étaient construits en bois, placés à distance les uns des autres et avaient une orientation différente. Chaque pavillon était long de 30 mètres, large de 5 mètres, haut en avant de $4^{m},10$ et en arrière de 3 mètres. La face postérieure était formée d'une cloison double en planches et percée de fenêtres de distance en distance. Chaque pignon ou face latérale était formé de même et percé d'une fenêtre. La face antérieure n'avait pas de paroi fixe. Elle ne présentait que des poteaux ou supports, destinés à recevoir des rideaux, abaissés la nuit et par le mauvais temps, relevés le jour et par le beau temps, de manière à laisser alors cette face de l'ambulance complétement ouverte.

Le mobilier de chaque baraque se composait de 25 lits de fer, de 2 armoires pour le linge et les médicaments, de tables, de tables de nuit, etc. Chaque pavillon avait en arrière et à distance deux cabinets d'aisance, construits en bois,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec siéges de chêne et système de désinfection par un mélange de terre préparée (système Moule). Les différents pavillons et annexes constituaient un hôpital baraqué, d'une valeur incontestable pendant l'été.

Nous citerons encore dans la section française, plusieurs modèles de constructions spéciales à ossatures en fer, système de M. Tollet.

Une tranche *d'ambulance mobile*. Ossature en fer et double enveloppe composée de planches de longueur égale, sans clouage ni assemblage. Double série de planches épaisses de 0m,015, placées à une intervalle de 0m,085. L'intervalle entre les fers était de 0m,07. L'extérieur était recouvert avec du papier goudronné.

Un autre modèle avec ossature en fer simple, chaque bande de fer était large de 0m,55. Double fermeture en planches; les planches intérieures étaient placées sur le T formé par les fers et les planches extérieures étaient maintenues par des plates-bandes en fer. L'épaisseur du toit était de 8 à 9 centimètres, et le sommet offrait un espace surélevé pour le passage de l'air. Le tout était recouvert de feutre goudronné.

Un autre modèle tout en planches, simples devant et derrière et doubles sur les côtés. L'ossature était en bois. Ce modèle était recouvert au moyen de planches imbriquées garnies de feutre goudronné.

Pays-Bas et Indes-néerlandaises. — Dans la section des Pays-Bas, on remarquait, dans la partie réservée aux Indes-néerlandaises, le *modèle en bois d'une baraque-hôpital* établie à Adjeh. Le modèle, placé sur un plan carré de 0m,95 et représentant une baraque, était large de 0m,50, long de 0m,85 et haut de 0m,45. La baraque est couverte par un toit à deux pentes, l'une en avant, l'autre en arrière. Ce toit est formé de planches recouvertes avec des plaques de zinc ondulé, longues de 0m,20 et larges de 0m,10. En dehors et partant de ce bâtiment, on trouve des avances en bois de 0m,25 de long qui supportent un toit en planches, auxquelles sont suspendus de grands rideaux en toile, tombant jusqu'à terre. L'intérieur de la baraque est divisé en deux parties. Dans la partie gauche, quatre hamacs sont fixés sur des barres en bois solidement maintenues sur des montants également en bois. Ces hamacs sont composés de deux bâtons parallèles maintenus en écartement par des traverses en bois, fixées au moyen de pitons, garnis d'une housse en toile et distants de 0m,06 du sol. Au-dessus des hamacs, une planche de 0m,47 de long sur 0m,10 de large et destinée à recevoir les objets des malades, est suspendue au plafond au moyen de fers. La partie droite, séparée de la première par une porte, renferme une salle pour le service.

Dans la même section, partie des Pays-Bas proprement dits, le comité de la Société de secours aux blessés d'Utrecht, placé sous la haute protection de S. A. Royale le prince Henri des Pays-Bas, exposait le *plan d'un hospice* (fondation Amalia) élevé d'après les plans et projets de M. E. G. Wentink, architecte. Vue générale et plan de l'hospice (plan central, bâtiment d'administration et de service, pavillon). D'après les dessins, cette construction paraissait être en bois. La fondation Amalia contient un institut ou école de garde-malades.

3° Hôpitaux.

Angleterre. — On cherche de plus en plus à circonscrire la contagion miasmatique par des mesures d'hygiène, tout en cherchant à procurer aux malades le plus grand soulagement et le plus grand bien-être possible. Pour le traitement des maladies contagieuses, M. Henry Greenway, M. R. C. S., de Plymouth, présentait, dans la section anglaise, des dessins et un petit modèle démontrant une *méthode de construction d'hôpitaux* tout à fait nouvelle et fort remarquable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'après cette méthode très-ingénieuse, on peut circonscrire le foyer contagieux en isolant le malade, tout en lui permettant, au moyen de compartiments spéciaux, de voir ses voisins, de s'entretenir avec eux et de recevoir les visites de ses parents et de ses amis sans crainte aucune de leur communiquer la maladie. Deux dessins étaient exposés.

1er DESSIN. — Section transversale d'un bâtiment à un étage prise au milieu de deux compartiments faits de verre ou de plaques de fer émaillées et de verre. Corridors à droite et à gauche. De chaque côté un tuyau d'entrée de ventilation pour conduire l'air au milieu des compartiments à travers des grilles qui s'élèvent à quelques centimètres du plancher, l'air entrant par leurs côtés, évitant un courant d'air contre le dessous du lit. Des ventilateurs d'entrée supplémentaires s'ouvrant au-dessous des portes des compartiments. Dans la cloison, des tuyaux pour de l'eau chaude ou de la vapeur. La chaleur émanant de ces tuyaux doit augmenter le courant et plus la chaleur est grande, plus le courant d'air est grand. Conduites d'eau chaude ou de vapeur pour chauffer les compartiments lorsqu'il est nécessaire. Sur les côtés, des fenêtres avec balcons.

2e DESSIN. — Portion de plan, montrant les planchers de deux compartiments et portions de corridors, en rapport avec le premier dessin. Compartiments, portions de corridors fermés par des portes s'il est nécessaire. Grilles dans le plancher pour admettre l'air au-dessous des lits; les couvercles de ces grilles dépassent leurs côtés de façon à diriger l'air horizontalement. Porte à coulisse qu'on ne doit employer que dans des cas spéciaux, fenêtres et balcons.

MODÈLE. — Ce modèle d'une section transversale d'un bâtiment à un étage, sur l'échelle de deux centimètres et demi à trente centimètres, représentait une paire de compartiments en verre et des portions de corridors; chaque compartiment ne doit contenir qu'un lit. La subdivision des corridors au moyen de portes en verre, pour pouvoir isoler le malade plus complétement pourrait peut-être ne pas être requise. (Le nombre des compartiments dans une rangée ne doit pas dépasser dix paires). L'extérieur du modèle montrait une portion du toit et des murs des deux côtés contenant chacun une fenêtre. Les ouvertures extérieures des tubes à ventilation qui amènent l'air frais dans les compartiments se voyaient au-dessous et au-dessus des fenêtres et les extrémités des tuyaux de sortie pour laisser échapper l'air vicié, s'élevaient au-dessus du faîte du toit.

Cette méthode de construction consiste en un bâtiment solide qui en renferme un plus petit, les espaces entre les côtés et les extrémités des deux bâtiments forment deux corridors. Le bâtiment intérieur est fait de verre ou de plaques de fer émaillées et de verre, fixées dans une charpente en fer. Il est divisé longitudinalement par une cloison en deux parties égales; ces parties sont subdivisées par des cloisons transversales de manière à former une double rangée de compartiments; chacun de ceux-ci a une entrée sur son corridor. Chaque compartiment reçoit l'air frais d'une grille placée dans le plancher, au moyen d'un tube à air qui passe dessous et par un autre tube passant au-dessus de la porte. L'air vicié est enlevé au moyen d'un tuyau chauffé qui passe du sommet du toit intérieur incliné ou plafond à travers le toit extérieur. Un des tubes d'alimentation peut être fermé dans les temps froids s'il est nécessaire. Le bâtiment est chauffé par des conduites d'eau chaude ou de vapeur. Les offices sont placées à chaque bout du bâtiment et s'étendent de chaque côté, de telle façon que le contour du plan du terrain ressemble à la lettre I. Les chambres des gardes sont situées de manière que l'infirmier puisse voir les malades à travers l'une ou l'autre rangée de compartiments transparents.

Par ce plan de construction d'hôpital, chaque malade est entouré d'air qui n'est vicié ni par lui-même, ni par ses voisins malades, ni par le bâtiment, car

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les matériaux qui entrent dans la construction des compartiments, y compris les planchers sont non absorbants et la ventilation est constante et complète, même si l'air extérieur est parfaitement calme. Le malade est isolé, sans se sentir seul; il peut voir et causer avec son voisin à travers la cloison de verre. Il n'est pas non plus exposé aux courants d'air, comme dans les hôpitaux ordinaires où le degré de ventilation nécessaire à certains malades est nuisible aux autres. Enfin, grâce aux matériaux qui entrent dans sa construction, chaque compartiment peut être purifié par des lavages, avec la plus grande facilité, après le départ du malade.

Dans le cas de maladies qui ne nécessitent pas l'isolement, les malades peuvent être placés ensemble dans de vastes salles capables d'en recevoir vingt ou davantage. Cette méthode de construction permet aux parents et amis des malades atteints de maladies contagieuses, de leur rendre visite sans courir le risque de recevoir l'infection, puisqu'ils peuvent rester dans les corridors, voir les malades et causer avec eux à travers les parois de verre des compartiments. Les corridors placés tout autour de l'hôpital empêchent les compartiments d'être exposés aux extrêmes de température et ne permettent pas aux bruits extérieurs d'arriver aux malades et de leur nuire. Cette méthode de construction était une des plus remarquables de l'Exposition.

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, le Comité de la diète du Royaume de Bohême exposait les plans de l'hospice de la Maternité de Prague et un album avec détails; des plans et dessins d'un hospice pour les aliénés de Dobrzun et un album avec détails. — L'établissement philantropique de bouillon et thé, à Vienne, première société de bienfaisance pour ces distributions, présentait des plans et des photographies de l'intérieur des maisons de vente, ainsi que des cartons dans lesquels se trouvaient le but et les statuts de l'œuvre. — La municipalité de Vienne exposait des plans des hospices de la ville.

États-Unis. — M. le Dr Thomas W. Evans présentait, dans la section des Etats-Unis, un plan en relief de l'hôpital général de Philadelphie, pour 3,500 malades, établi de manière à ce qu'on puisse apprécier jusqu'aux moindres détails de l'administration. Ce vaste établissement (fig. 36) se composait de 51 pavillons en bois, contenant chacun 60 lits, disposés autour d'un vaste espace quadrilatéral, communiquant tous ensemble par la partie centrale, et assez espacés entre eux pour que l'accès en soit facile également de tous côtés. Les excellentes conditions dans lesquelles on avait établi cet hôpital méritaient d'autant plus d'attirer l'attention, qu'il n'avait été construit avec tant de soin qu'à titre provisoire, puisqu'il fut détruit après la guerre d'Amérique.

Le Dr Evans exposait encore un autre plan en relief d'une partie du même hôpital et un modèle de pavillon. Le pavillon représenté par ce modèle (fig. 37), est terminé à chaque extrémité par une salle qui dépasse de $0^m,17$ sur un côté. Une de ces salles sert pour les bains et l'autre pour les gens de service. La longueur totale du modèle est de $0^m,72$ et sa largeur, sans les salles annexes, est de $0^m,28$. Il est muni de 15 fenêtres de chaque côté, sans compter les fenêtres des salles annexes; ces fenêtres garnies de vitres s'ouvrent de bas en haut en glissant dans des coulisses. A l'intérieur, au milieu, un espace vide et dans toute la longueur, de chaque côté, entre les fenêtres, des lits en fer garnis et des chaises. Le toit est surélevé pour la ventilation et dépasse en outre de chaque côté d'environ $0^m,03$. Le plancher en briques est en surélévation et laisse, entre lui et le sol, un assez grand espace vide. Au centre de ce pavillon se trouvent des appareils pour le chauffage, l'éclairage et la ventilation qui est établie avec un soin tout particulier. Le pavillon est assez vaste pour assurer à tout malade plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

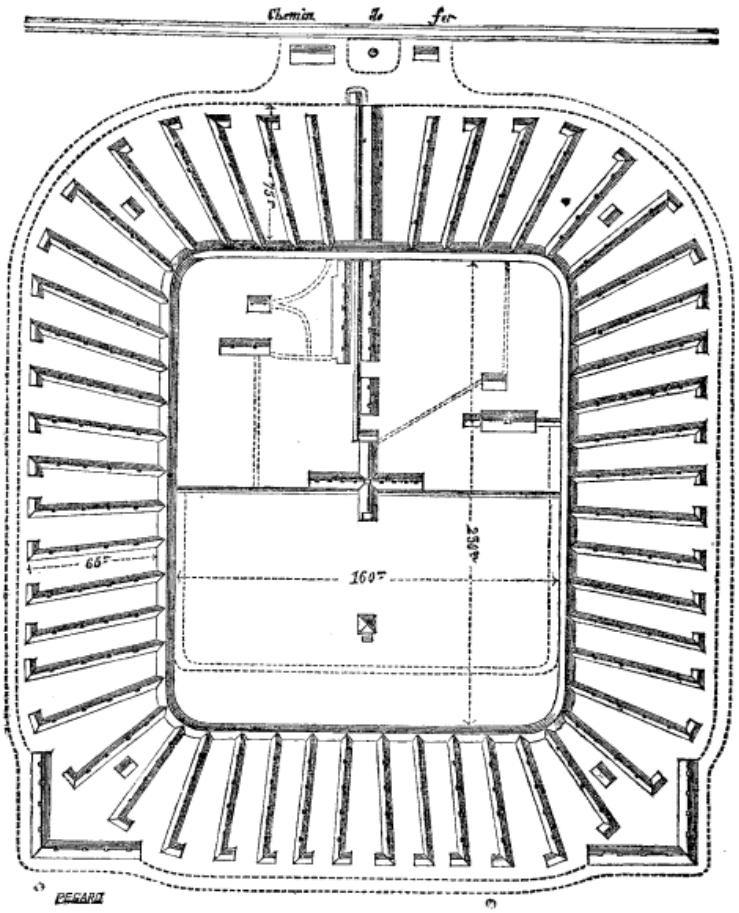


Fig. 36. — Plan en relief de l'hospice général de Philadelphie (États-Unis).

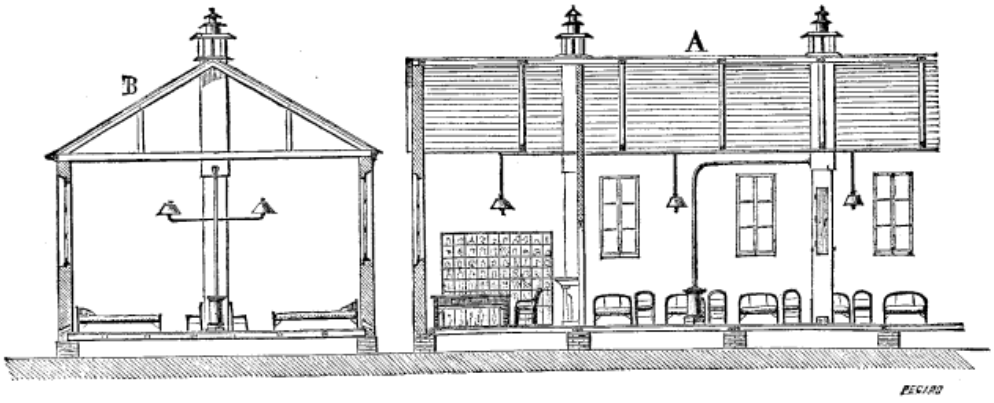


Fig. 37. — Pavillon du même hôpital : A, coupe longitudinale; B, coupe transversale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 27 mètres cubes d'air. Un faux toit placé au-dessus de l'arête supérieure active la ventilation pendant l'été, et en hiver, quand les interstices du toit sont fermés, l'air est renouvelé par des cheminées d'appel. Chacun des quatre poêles qui chauffent la salle est muni, à sa base, d'une ouverture pour donner accès à l'air pur, ouverture que l'on peut fermer à volonté. Une cheminée, recouverte de tôle et assez large, descend à travers la charpente jusqu'à une assez grande distance au-dessus du poêle et reçoit le tuyau qui donne passage à la fumée et à l'air vicié.

France. — Dans la section française on remarquait le plan d'un hôpital sans étages à pavillons ogivaux isolés, disposé pour recevoir 120 lits du système Tollet (1), et du même, un modèle à $^1/_{10}$ d'un pavillon d'hôpital avec salles annexes.

Les constructions de M. Tollet, faciles à établir, seraient d'un prix peu élevé. C'est à peine si nous osons citer ces plans et les suivants, car que peut apprendre cette sèche nomenclature à nos lecteurs, puisqu' il nous est impossible de leur en donner la reproduction. Aussi ne nous arrêtons-nous généralement qu'aux objets qu'il nous a été donné d'étudier plus complétement, passons-nous sous silence une assez grande partie des notes prises par nous et négligeons-nous forcément de parler de bien des choses certainement intéressantes à signaler, mais qui ne peuvent être rendues compréhensibles qu'avec l'aide du crayon. C'est ainsi que nous avons remarqué un plan et une vue générale de l'asile d'aliénés élevé à Bron (Rhône) d'après les indications du Dr Constans, par M. Louvier, architecte du département. L'asile est entouré de grands terrains cultivés; il est situé dans une plaine fertile. Au centre on voit s'élever de grands bâtiments à deux étages, entourés de pavillons de différentes dimensions et de parties complétement isolées; cependant presque tout est relié par des corridors couverts.

Un modèle de l'asile d'aliénés de Montdevergue (Vaucluse). Pavillons isolés, entourés de jardins. Chaque pavillon a deux salles contenant douze lits.

Quatre photographies et un plan de la Maison Évangélique de refuge, de Nîmes (Gard); un plan d'ensemble de l'asile public d'aliénés de Bassens par Chambéry (Savoie), un plan et coupe de la salle de bains du même asile; une vue générale de l'asile départemental d'aliénés du Cher, des façades et coupes du même asile ainsi que le plan du premier étage et plus loin encore le plan du rez-de-chaussée dudit asile. Enfin, un type proposé pour hôpital communal par M. Lavezzari, architecte à Berck-sur-mer (Pas-de-Calais), dont nous ne parlons pas pour la raison indiquée ci-dessus. Tous ces plans et modèles se trouvaient dans la tente à trois pavillons dressée sur les indications du professeur Léon Le Fort qui, comme nous l'avons déjà dit et comme nous le verrons encore plus loin, constituait, par la variété des objets exposés, un véritable musée d'ustensiles pour les hôpitaux et ambulances de terre et de mer.

Derrière cette tente, M. Tollet avait placé encore différentes constructions spéciales à ossatures en fer, démontrant son système. Un modèle de pavillon, charpente en fer et construction en briques, dans lequel on trouvait un grand nombre de dessins, de projets et de modèles de constructions d'après ce système. La seule chose remarquable dans ce pavillon était la couverture composée de tuiles faites par M. Perrusson de Saône-et-Loire. Les tuiles s'enchevêtrent bien, de manière que les fentes de jonction aboutissent sur des tuiles placées au-dessous. Dans les côtés, ces tuiles s'agrafent les unes dans les autres. Les angles de la couverture sont doublés par une gouttière en zinc.

Une coupe, tranche d'une ambulance mobile construite en panneaux aéri-

(1) Voir page 540 et tome IV, page 313.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fères, système de M. Hugedé. Ces panneaux, à circulation d'air, moulage facile et rapide, n'exigeant ni cuisson, ni appareils, ni ouvriers spéciaux, sont recommandés par l'inventeur pour les soubassements des baraques d'ambulance, pour l'assainissement du sol et les parties construites des hôpitaux provisoires. A titre d'essai et de modèle, un trumeau de la baraque exposée par la Société française de secours aux blessés militaires, dont M. Hugedé est membre fondateur, avait été construit en panneaux aérifères avec prise d'air extérieure. La coupe, tranche d'ambulance mobile, dont nous parlons ici, était pourvue de deux enveloppes, un mur intérieur en briques creuses et un mur extérieur en pierres ou plâtre également creux.

Dans le pavillon de l'Algérie on remarquait un modèle de l'hôpital civil d'Oran, système de pavillons isolés entourés de jardins; quatorze pavillons.

Il nous est encore impossible de passer sous silence la magnifique exposition de la Ville de Paris, qui avait accumulé tant de richesses dans son superbe pavillon. Au point de vue de l'hygiène, nous avons remarqué : un matériel de secours pour les asphyxiés et les blessés, des appareils pour le traitement des aliénés, des tableaux, méthodes et appareils pour le traitement des enfants idiots et arriérés, un grand nombre de rapports et documents relatifs aux travaux du Conseil d'hygiène et de salubrité, tout le matériel d'un hôpital pour adultes, le matériel complet des hospices et enfin de nombreux plans d'hôpitaux.

Parmi ces derniers nous citerons le modèle de l'hôpital de Ménilmontant récemment construit et dans lequel on a appliqué pour la première fois à Paris, dans un hôpital ordinaire, le système d'isolement des malades atteints d'affections contagieuses. On a ménagé en effet, dans cet hôpital, un pavillon isolé contenant trente lits. Quand on considère tous les inconvénients et les dangers qu'il y a de confondre, dans les hôpitaux, tous les malades atteints de maladies contagieuses ou non, on est heureux de voir la France chercher enfin à appliquer le système d'isolement pour les malades pouvant propoger leur infection et adopter un système pratiqué depuis plus d'un siècle dans les autres pays et qui répond à un des plus grands besoins de l'hygiène hospitalière.

Le modèle d'un pavillon d'isolement de l'hospice de la Maternité de Paris. Ce pavillon construit d'après les données du docteur Tarnier, se compose d'un rez-de-chaussée et d'un étage. Le rez-de-chaussée et le premier contiennent chacun quatre chambres munies d'ouvertures donnant sur un espace libre. Au centre, se trouve un cabinet pour les gardes pourvu de croisées vitrées, afin qu'on puisse voir et surveiller dans chacune des pièces. Les chambres ont un parquet bitumé, les murs, aux coins arrondis et en pierres, sont enduits d'une couche de vernis. Tout y est organisé pour pouvoir entretenir la plus grande propreté au moyen de lavages. L'ameublement est en fer.

Ce pavillon suffit pour recevoir deux cents à deux cent cinquante femmes en couches par années; après le départ de chaque femme, non-seulement les murs sont lavés et brossés et le linge purifié, mais encore l'ameublement, même celui en fer, est complétement nettoyé et exposé à la chaleur pour que toutes les substances affectantes qui pourraient encore y adhérer soient entièrement détruites. Depuis son installation, il a donné les résultats les plus favorables. La mortalité n'a été que de 2 %, et on espère arriver à 1 %.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III. — Ressources médico-chirurgicales. — Transport du matériel.

Les ressources matérielles nécessaires au service des malades et des blessés sont : d'une part, les objets de pansement, les médicaments, les instruments de chirurgie, les ustensiles et objets mobiliers; de l'autre, les moyens du transport du matériel. Pour le service du champ de bataille et des ambulances, les ressources matérielles sont réunies dans des coffres ou sacs dits cantines, sacs et sacoches d'ambulance, ou dans des fourgons dits caissons. Dans ce chapitre, nous étudierons successivement les objets de pansements, les instruments, les appareils à fractures, les appareils de prothèse et nous finirons par la description des cantines et caissons destinés au transport de tous ces objets. Il est bon de signaler le soin, l'intelligence qui distinguent la branche de l'industrie si complexe qui s'occupe des appareils et instruments qui viennent si puissamment en aide au médecin et au chirurgien et nous verrons quel perfectionnement a été apporté au matériel spécial de la médecine et de la chirurgie militaire, aux pansements, aux appareils à fractures, etc., qu'on a cherché à rendre aussi légers, aussi peu volumineux, aussi facilement transportables que possible.

1° Objets de pansement.

Avant de parler des objets de pansement présentés à l'Exposition, nous ne saurions trop insister sur le pansement par le coton qui nous a toujours paru et nous paraît toujours le meilleur.

Dès 1859, nous signalions déjà l'insuffisance de la charpie et du sparadrap presque exclusivement employés dans les pansements et nous constations les inconvénients résultant de leur usage. L'expérience, nous a montré combien nous avions raison. Nous avons de plus en plus reconnu le côté défectueux de ce mode de pansement et aujourd'hui comme alors nous sommes convaincus que la charpie et le sparadrap sont remplacés avec avantage par le coton, si facile à se procurer et que la nature nous fournit dans un état de pureté parfaite.

Une expérience de plus de 30 années pendant lesquelles nous avons employé le coton sans interruption nous permet d'affirmer qu'il joint, à tous les avantages que l'on attend de la charpie, une valeur propre des plus grandes. Le coton est à la fois un moyen de pansement et un excellent topique. Les nombreuses observations que nous possédons à ce sujet montrent en effet combien son usage accélère la cicatrisation des plaies de toute nature sur lesquelles on l'applique.

D'un autre côté, si l'on considère qu'elle économie l'usage général du coton réaliserait dans les hôpitaux et dans les ambulances, de quelle utilité serait en campagne un agent qu'on ne serait pas exposé à voir manquer, on n'hésitera pas à le substituer à des agents qu'il remplace d'ailleurs si avantageusement à tous les autres points de vue.

Avant de terminer, nous dirons que la méthode que nous employons se distingue surtout de celle qui est généralement suivie, en ce que nous faisons l'application directe et immédiate de ce topique. Une première couche de coton s'applique sur les parties malades aussi exactement qu'un appareil plâtré; on lui donne une étendue et une épaisseur variables suivant l'indication. Sur cette couche de coton, on en étend une seconde, qu'on peut imprégner d'huile pure ; puis enfin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une troisième mince et sèche. Ces sortes de pansements n'ont souvent besoin d'être levés et renouvelés qu'une fois.

Nous allons maintenant, toujours en suivant l'ordre alphabétique des pays, passer en revue les différents objets de pansement présentés à l'Exposition.

Angleterre. — Dans la section anglaise, MM. Robinson et Sons ont exposé différents *objets de pansement*, entre autres : de la ouate tissée pour bandages et de la gaze tissée en coton ; différentes espèces de charpies ; de la charpie de coton pur, des bandeaux roulés.

C'est la première fois, dans une Exposition, que l'on remarquait de la charpie-coton. De tout temps cependant, les Anglais avaient l'habitude de fabriquer de la charpie tissée en coton et il est étonnant que cette pratique si raisonnable ait pu passer si longtemps inapperçue par la chirurgie continentale qui s'obstinait à se servir de charpie de chanvre ou de laine.

France. — Dans la section française, M. Sadon a présenté également différents *objets de pansement* et notamment un tissu charpie pluché, charpie toison de chanvre en bandes de différentes longueurs et des cartouches de premier pansement.

Chaque cartouche longue de 0^{m},09 et d'un diamètre de 0^{m},03, est composée de la manière suivante. Dans un rouleau de papier sur lequel est écrite la description du pansement rapide, tissu-charpie-Sadon, se trouve une bande de toile de 2 mètres de long environ et de 0^{m},06 de large. Cette bande porte, vers une de ses extrémités, un plumasseau de charpie faisant corps avec la bande et tissé avec elle. Les brins de charpie ont la longueur et les caractères de notre charpie ordinaire. Au plumasseau de charpie fait suite un linge fenêtré. A côté de cette bande, un petit paquet renferme une compresse hémostatique préparée dans la solution normale du perchlorure de fer et enveloppée dans de la baudruche en gutta-percha. Le tout est roulé et maintenu par une épingle.

M. Arrault a exposé un pansement de poche et un sac de premier pansement.

M. le D^{r} Tourainne, médecin-major de l'armée, a présenté du *coton hydrophile* cardé et non cardé destiné à remplacer la charpie. Le coton hydrophile du D^{r} Tourainne date de 1855, époque où ce médecin faisait ses premières expériences dans les hôpitaux de Constantinople, pendant la guerre de Crimée. M. Tourainne prépare le coton hydrophile en soumettant au lessivage le coton livré par le commerce. Si on emploie la lessive de cendres, il ne faut pas se contenter d'un seul lavage, mais en faire successivement deux ou trois après avoir laissé sécher le coton sans le tordre ni le presser. Ce mode de préparation demande un certain temps. Pour obtenir une préparation plus rapide, M. Tourainne lessive le coton dans une solution de soude du commerce à 25 ou 30 %. Après avoir été immergé dans cette solution pendant environ une heure, le coton est lavé à grande eau puis on le laisse sécher, toujours en ayant soin de ne pas le tasser ni le comprimer.

La Société française de secours aux blessés militaires a placé dans ses vitrines plusieurs spécimens d'objets de pansement.

Une *bande hémostatique* de M. Houzé de l'Aulnoit. D'après ce docteur, la bande réglementée en caoutchouc est destinée à permettre à toute personne étrangère à l'art de guérir, d'arrêter une hémorrhagie des membres, sans exposer les blessés aux accidents d'une trop forte constriction. Elle fait partie du matériel des boites de secours de l'armée et des chemins de fer en Belgique. L'Allemagne vient d'en doter ses caisses de secours. Elle a été mise en pratique en Turquie, pendant la dernière guerre d'Orient et les chirurgiens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

russes qui l'ont appréciée à l'exposition d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles, ont vulgarisé ce petit appareil dans leur pays.

Un *serre-bandes* de M. Maire (fig. 38). Ce petit appareil a la forme d'une boucle dont l'aiguille est remplacée par un axe d'enroulement pour la bande. Cet axe tourne à frottement doux dans deux supports placés à ses extrémités et relevés à angle droit sur le cadre de l'appareil. Un bouton qu'on prend entre les doigts permet le mouvement d'enroulement et un rochet muni d'un cliquet à ressort monté à vis sur le côté du support, en assure l'arrêt. L'axe d'enroulement est

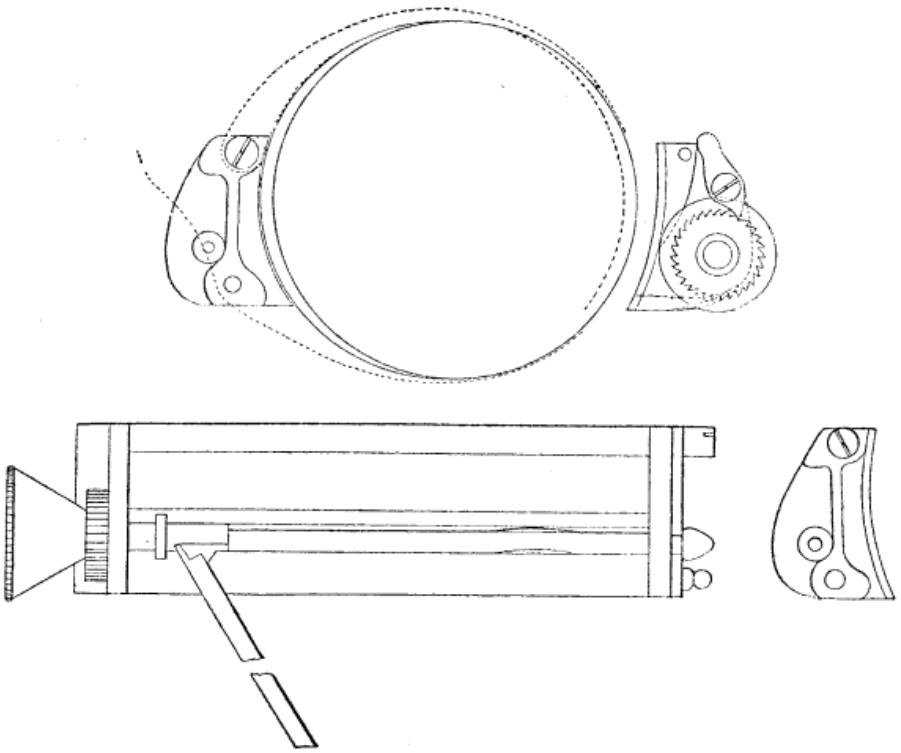


Fig. 38. — Serre-bandes de M. Maire (France.)

fendu diamétralement dans presque toute sa longueur, la partie mobile fait charnière et permet, quand on la rabat, de pincer le bout de la bande. Ce même axe, outre son mouvement de rotation, se meut encore dans le sens de la longueur, afin de pouvoir engager, quand on le ferme, et dégager, quand on l'ouvre, son extrémité dans le trou du support qui l'assujettit définitivement et fixe le bout de la bande. Un ressort monté à vis sur le côté du support pénètre dans une gorge pratiquée à l'extrémité de l'axe et forme verrou d'arrêt dans le sens longitudinal. En appuyant sur son extrémité terminée de manière à limiter son action, on le dégage de la gorge, l'axe glisse alors sur lui-même jusqu'à son embase, bute sur le support d'où l'on peut de nouveau ramener le serre-bande à sa position primitive. Pendant le mouvement de glissement, le rochet ne doit pas se dégager de son cliquet; ce dégagement ne peut se faire qu'en appuyant un peu sur l'extrémité de ce cliquet qui fait ressort et dans le cas seulement où l'on veut desserrer la bande de pansement. Pour se servir du serre-bande, le pansement doit être fait,la bande doit être enroulée sur le mem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bre. On passe alors le bout libre de cette bande dans l'ouverture de la boucle, on la rabat en la faisant passer sur une des branches du cadre et on la fait revenir en sens contraire, en faisant ainsi le tour du membre, jusqu'à ce que son extrémité atteigne l'axe d'enroulement. On ouvre celui-ci, on passe la bande entre ses deux branches et on la pince en le fermant. On tourne alors le bouton dans le sens que permet le rochet afin de serrer la bande et l'encliquetage la maintient au point où l'on veut. L'encliquetage relevé, le déserrement se fait tout seul. Cet appareil a donc pour but de serrer ou de déserrer, à volonté, les bandes destinées aux pansements en supprimant les épingles et les boucles. Sa plus grande utilité est de permettre au malade de serrer ou de déserrer lui-même, avec une seule main, son bandage suivant qu'il en éprouve le besoin.

La même Société présentait également plusieurs spécimens des *objets de pansement* de M. Sadon, membre fondateur de la Société. 4 pansements rapides, charpie longue ; quatre pansements rapides, charpie courte ; une pièce de charpie n° 1 préparée à l'acide salicylique (formule Esmark) ; une pièce de charpie n° 2 préparée à l'acide salicylique (formule Esmark) ; une pièce de charpie n° 1 ordinaire ; une pièce, charpie extra ; une pièce, charpie n° 1 goudronnée ; deux échantillons de draps fanons Sadon ; un sac fait instantanément en coupant une gaîne de drap fanon Sadon et en le retournant.

Une *ceinture d'infirmier* de M. Duros, en toile et flanelle. Cette ceinture prend un large point d'appui sur les épaules et présente, à sa partie inférieure qui forme tablier, trois petites poches pour linge fenêtré, bandes, charpie, etc. Elle forme un véritable nécessaire de pansement que l'infirmier porte sur lui.

Des modèles de *chemises pour blessés ou malades* de M. Léger. Ces chemises, ouvertes sur les côtés, et à manches également ouvertes jusqu'au poignet, présentent l'avantage de pouvoir être passées ou enlevées sans déranger le blessé. Les pansements peuvent être faits, sans que l'on soit obligé d'enlever la chemise ou de découvrir le malade.

Des *bas élastiques* sans couture, de M. Jolifié. D'après l'inventeur, ces bas en tissu souple, élastique (coton ou soie) sans couture, permettent d'obtenir une pression partielle là où il est nécessaire.

Enfin, on trouvait encore, dans la section française des *objets de pansement*, charpie et linge, de M. Durand-Gonon de Saint-Brieuc.

Pays-Bas. — Dans une vitrine placée dans la section des Pays-Bas, Mme Vve Snyders, d'Amsterdam exposait différents *objets de pansement* : du drap de toile, des compresses de toile, etc., etc. Très-belle exposition ; les produits sont fabriqués avec beaucoup de soin.

Russie. — Dans la section Russe, M. Solomka, présentait des *cartouches de pansement* pour le soldat. Chaque cartouche forme un paquet de 0m,13 de long et de 0m,03 de large. Elle se compose d'une toile cirée entourée d'un caoutchouc, renfermant : une petite serviette triangulaire en coton, une bande en toile avec des épingles, de la ouate jaunie par du perchlorure de fer et enveloppée dans une gaze en coton entourée d'un papier ciré. Dans un autre papier, également ciré, se trouve une autre gaze en coton qui enveloppe de la ouate incolore ayant l'odeur du phénol. La cartouche contient en outre une petite feuille de papier portant l'indication du mode de pansement, d'un côté en russe et de l'autre en français. Voici l'indication française : Premier aide par soi-même en temps de guerre ; pansement sur le champ de bataille. Application du bandage : on met d'abord sur la blessure le coussinet de ouate arrêtant le sang (jaune), au-dessus, le coussinet de ouate carbolisée (blanc), et on les attache avec le fichu ou le bandage selon la facilité ou la commodité. Si la blessure est transpercée, on met un coussinet de chaque côté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On remarquait à côté trois autres trousses de différentes formes et de différentes grandeurs. Une de ces trousses ou cartouche de premier pansement, beaucoup plus grande que les précédentes, est en cuir et porte à sa surface la croix rouge. Elle contient une serviette triangulaire sur laquelle on trouve écrit en allemand: Pansement d'après le professeur Esmarck et des dessins représentant les pansements différents, pour l'œil, le bras, les jambes, la tête. La serviette renferme des épingles, des bandelettes, une bande en caoutchouc, la nomenclature en russe des objets contenus, une feuille de papier parcheminé pour faire un cataplasme; ce petit sac est muni d'une petite bandelette qui sert à le maintenir. La cartouche contient encore du carton et une gaze. — Une autre trousse semblable; une troisième beaucoup plus grande, en toile, contenant beaucoup plus d'objets et destinée au médecin.

M. Semenof de Moscou a présenté des paquets portant la croix rouge à leur surface. Ce sont: des paquets de gaze antiseptique, des paquets de coton salicylique, des paquets de coton hygroscopique, des paquets de coton carbolisé, des paquets de coton hémostatique.

L'application des préparations de ouate pour les pansements, des ouates combinées avec différents médicaments, est toute nouvelle; elle ne remonte qu'à quelques années seulement et cependant on la rencontre aujourd'hui dans toutes les ambulances.

Les ouates hémostatiques préparées, aux acides, benzoïque, salicylique, etc. ont perdu leur qualité de surnager sur l'eau. En effet, avant d'imprégner la ouate d'un acide quelconque et pour qu'elle s'en imprègne, il faut chasser l'air qui se trouve dans ses fibrilles en pétrissant cette ouate sous l'eau jusqu'à ce qu'elle reste au fond, c'est alors seulement qu'elle prend la qualité de pouvoir se combiner avec un acide.

M. Martens de Saint-Pétersbourg a exposé un grand nombre de flacons contenant des ouates hémostatiques préparées aux acides: benzoïque, salicylique, borique, carbolique, thymotique, ouate goudronnée, ouate iodée, ouate ordinaire, papier vernis, papier parafiné, toile chirurgicale, charpie de coton. — 2 flacons extrait de kloukva, 1 flacon extrait de café sucré, siropeux, 1 flacon de café liquide.

Suisse. — Dans la section Suisse, la fabrique internationale d'objets de pansement de Schaffouse, dirigée par M. Ch. Baeschlin, avait exposé, dans une vitrine, toutes espèces *d'objets de pansement*. Diverses étoffes en laine et en coton, les unes serrées, les autres moëlleuses. Des compresses, du linge, des bandes, des tampons de charpie, cotons, caoutchouc, charpie en tous genres, charpie chimique pure, charpie imprégnée de matières antiseptiques.

Des objets de pansement antiseptique, aux acides: phénique, salycilique, benzoïque, boracique ou thymol, au perchlorure de fer. Gaze phéniquée et Catgut de Lister.

Avant de quitter les objets de pansement présentés à l'Exposition, nous décrirons les *cartouches de pansement* que nous avons distribuées aux combattants pendant la guerre de 1870-1871 et dans lesquelles nous avions remplacé la charpie par le coton.

Chaque cartouche d'une longueur de $0^m,10$ et d'un diamètre de $0^m,05$ se compose tout simplement d'un petit sac en cuir renfermant un petit flacon rempli d'huile d'olive, entouré de ouate et de papier gommé; le tout maintenu par une bande de toile de $0^m,03$ de large et de $2^m,20$ de longueur, attachée avec quelques épingles.

Dans chacune de ces cartouches que nous avons distribuées par milliers, on avait placé, en outre, l'indication imprimée du mode de pansement. Voici

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette indication : Enduire la plaie avec l'huile, la couvrir avec un peu de ouate, appliquer dessus du papier gommé mouillé avec de la salive, maintenir le tout avec le ruban légèrement serré. Nous pouvons affirmer que ces cartouches si simples et si légères ont rendu de très grands services.

Comme pansement nous citerons encore la méthode plâtrée que le lecteur trouvera un peu plus loin.

2° Instruments et Appareils.

Dans ce paragraphe, nous étudierons les différents instruments, boîtes de chirurgie, appareils à fractures, attelles, gouttières, bandages et autres appareils présentés à l'Exposition et nous terminerons par la description des appareils de prothèse. Nous suivrons, comme toujours, l'ordre alphabétique des pays. Nous ne parlerons que des instruments présentés dans la partie réservée aux ambulances, et nullement de toutes les magnifiques collections que l'industrie a exposées en dehors de cette partie.

1° Instruments.

France. — Dans la section Française, M. Collin avait exposé une *boîte pour opérations générales* et un grand nombre d'instruments.

Le Ministère de la Marine présentait un *pnéomètre* du docteur J. Maréchal destiné à mesurer la force inspiratrice et expiratrice des poumons, des instruments hémostatiques, etc.

Dans les vitrines du Ministère de la Guerre, on remarquait : un nouvel arsenal chirurgical, des instruments pour les voies urinaires, des bougies Rondeau frères, une boîte pour les opérations de l'œil, une boîte pour les opérations de la vision, des verres d'essai, une boîte pour les paupières et les voies lacrymales, un ophthalmoscope, une boite pour les opérations de l'oreille, un explorateur électrique, des instruments pour opérations diverses, une boîte complémentaire, une boîte de chirurgie générale, des couteaux et des bistouris, des instruments de dissection, des instruments pour l'histologie, etc., etc.

Dans sa salle d'opérations, la Société Française de secours aux blessés avait placé un grand nombre d'instruments. Nous citerons les types suivants adoptés son comité médical.

Une *boîte de chirurgie d'ambulance*, fabricants MM. Aubry, Collin, Favre et Mathieu. Cette boîte longue de 0m,50, large de 0m,25 et haute de 0m,14 pèse complète 11 kilog 450. Pour le transport en campagne, on l'enferme dans une housse enveloppe, dont le poids est de 2 kil. 500.

Le corps de la boîte contient : 24 pinces hémostatiques, 1 scie à chaine, 1 sonde de Blandin, 1 long serre-nœuds, 1 pince à esquilles, 1 pince porte-aiguille, 1 trocart à drainage, 2 écarteurs en S, 1 manche et 1 boîte à cautères, 2 cautères, 1 flacon de chloroforme (étui en métal), 1 appareil d'Esmarck, 1 tourniquet à vis, 1 détache-tendon du docteur Olier, 1 tire-fond à anneaux, 1 seringue n° 3 en maillechort, une canule fine en gomme, 1 brosse pour tréphine, 2 douzaines de serres fines, 6 pinces serres fortes, 1 stylet de Nelaton, 1 sonde de poitrine, 1 stylet explorateur, 12 aiguilles à suture, 3 mètres de tubes à drainage, 2 sondes en gomme, 2 sondes en caoutchouc, 1 crochet de Graeffe, 300 épingles, 8 paquets de fil d'argent, cire, fil à suture et à ligature, fil de fer pour serre-nœuds, pierre à repasser, 1 étui pour sonde.

Deux plateaux contiennent en outre, le premier : 1 forte pince à dissection,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1 paire de forts ciseaux, 1 davier courbe, 1 clef de Garengeot avec crochets, 1 pince à torsion, 1 pince à ligature profonde, 1 forte cisaille de Liston, 1 forte cisaille coudée, 1 davier de Farabœuf, 1 forte sonde cannelée, 1 scie avec 4 feuillets, 1 seringue de Pravaz dans son étui, 1 pince tire-balles, 1 aiguille de Chassaignac, une canule à trachéotomie, 1 dilatateur à deux branches, 1 sonde (homme et femme) en argent.

Le deuxième : 4 couteaux d'amputations variés de longueur, 1 bistouri à dos fort, 3 bistouris droits assortis, 1 tenaculum, 1 aiguille de Cooper, 1 rugine courbe, 1 spatule à manche, 1 paire de ciseaux burins, 1 gouge, 1 tréphine, 1 maillet en plomb, 1 aiguille à suture à manche.

Deux bassins sont encore appliqués sur les deux extrémités de la boîte.

Une *trousse de chirurgie* de M. Favre. Cette trousse, longue de 0m,15, large de 0m,08, épaisse de 0m,03, pèse 285 grammes.

Elle contient : 1 bistouri droit, 1 bistouri boutonné, 1 tenaculum, 1 rasoir, 2 paires de ciseaux droits et courbes, 1 pince à pansement à tenon et à crémaillère, 1 pince à torsion, 1 spatule, 1 sonde cannelée, 1 stylet aiguillé en acier, 1 porte-mèche en acier, 1 stylet cannelé en argent, 1 sonde (homme et femme) en argent, 1 porte-nitrate, 3 lancettes, 4 aiguilles, 1 paquet de fil d'argent, 1 plaque porte-fil, 50 épingles, 1 trousse (maroquin, intérieur en velours).

Une *trousse d'infirmerie* de M. Favre. Cette trousse contient : 1 rasoir, 1 spatule, 1 paire de ciseaux et 1 pince à pansement.

M. Favre a encore placé dans la vitrine de la salle d'opérations de la Société, française :

Une boîte à opérations sur les dents, une boîte de sondes et de bougies, une boîte de couteaux de réserve, une boîte de cautères, 1 boîte de sondes de Mayor.

2° *Appareils à fractures.*

Les appareils pour les fractures par armes à feu peuvent être divisés en appareils irréguliers et provisoires et en appareils réguliers et définitifs; mais il ne faut pas confondre les appareils provisoires dont nous parlons avec les appareils ainsi nommés dans les traités de pathologie. Les appareils provisoires appliqués sur les champs de bataille n'ont d'autre but que de permettre de relever et de transporter les blessés atteints de fractures, avec le plus de ménagements possible. Lorsque les blessés sont arrivés aux ambulances ou aux hôpitaux, ces appareils sont enlevés et remplacés en totalité ou en partie par des appareils définitifs. Les appareils provisoires peuvent être construits avec les ressources contenues dans les sacs, sacoches, cantines d'ambulances, mais, quand ces ressources sont épuisées, il faut chercher à les remplacer par d'autres éléments propres à cet usage. On peut prendre certaines pièces de l'armement et de l'équipement des blessés, les planchettes des havre-sacs, les fourreaux de sabres, les armes elles-mêmes, les bâtons de tentes-abris, que l'on transforme en attelle et que l'on assujettit avec les courroies dont tout soldat est porteur. On peut encore prendre des morceaux de planches, de caisses, des branches d'arbres, des roseaux, des joncs, de la paille même, pour tenir lieu d'attelles ou de fanons, que l'on maintient avec une corde, le mouchoir ou la cravate du blessé. On peut garnir ces appareils provisoires avec du linge, du foin, de l'herbe, de la mousse et exercer ainsi sur le membre une contention inoffensive. Il est bien évident que les appareils provisoires dont nous parlons ici sont d'une grande imperfection, mais il ne faut pas perdre de vue qu'ils ne sont appliqués que sur le champ de bataille, lorsque tous les autres font absolument

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

défaut et qu'ils doivent être remplacés dès que le blessé est arrivé à l'ambulance ou à l'hôpital.

Les appareils modelés, les gouttières métalliques, les bandages plâtrés que l'on cherche toujours à perfectionner de plus en plus afin d'immobiliser la fracture pour permettre de transporter le blessé sans danger, doivent remplir les conditions suivantes: Contention exacte, application rapide et facile, légèreté, modicité de prix; il faut en outre qu'ils puissent entrer facilement et en grand nombre dans les sacs, sacoches et cantines d'ambulance.

Avant de commencer notre description des appareils à fractures présentés à l'exposition, nous dirons que les bandages plâtrés paraissent avoir rendu de grands services aux chirurgiens allemands pendant la guerre de 1870-1871, mais que les chirurgiens français préfèrent généralement pour le transport du champ de bataille à l'ambulance, les appareils modelés, en carton, préparés et moulés à l'avance d'après la forme des membres sur lesquels ils doivent être appliqués, les appareils modelés en toile métallique, les appareils à attelles, à fanons, etc.

Angleterre. — Dans la section Anglaise, M. le major Porter exposait diverses *attèlles en fil de fer* garnies de différentes façons, plâtrées et non plâtrées.

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, M. Adolphe Zigmondi, médecin en chef de l'hôpital de Vienne, avait placé dans une vitrine des *bandages de sacs de plâtre* pour les bras, les jambes, la tête, etc. — Un sac garni de plâtre pulvérisé de $0^m,005$ d'épaisseur. Cette couche fournirait une attelle de la même épaisseur ($0^m,005$). — Une attelle de repos pour la face palmaire de la main, $0^m,0035$ d'épaisseur. — Un sac non rempli pour un corset plâtré appliqué aux fractures des côtes. On n'en roidit ordinairement que les côtés couvrant la partie malade. — Une botte plâtrée de $0^m,006$ d'épaisseur, complétée plus tard par une attelle percée, servant de couvercle, épaisseur 0^m005 déterminée à l'avance.

Ces sacs sont en flanelle; dans l'intérieur ils portent une cloison en toile légère, de manière que chaque sac est formé en réalité de deux poches. On choisit ces sacs selon l'usage auquel on les destine. On met du plâtre pulvérisé en petite épaisseur ($0^m,005$ environ), on l'étend également, on saisit ensuite le sac par les deux extrémités, on le plonge légèrement dans l'eau pendant quelques instants; le plâtre transformé en bouillie forme une espèce de cataplasme, on le retire et on l'applique alors sur la région malade. Il se moule exactement sur toutes les sinuosités où on le laisse en repos jusqu'à ce qu'il ait pris une consistance suffisante. S'il s'agit de mettre plusieurs sacs pour entourer un membre, on tourne celui-ci et on applique un second sac sur la partie qui en est dépourvue. L'avantage sur les bandes plâtrées est très-grand, car, une fois moulés, ces sacs conservent la forme de la région sur laquelle on les applique, de sorte qu'on peut les enlever pour examiner la partie malade, ce qui ne peut se faire avec les bandes plâtrées; de plus les sacs plâtrés n'adhèrent pas aux parties sur lesquelles on les pose; enfin on peut les employer dans des régions très-irrégulières, comme la face, là où les bandes ne peuvent s'appliquer.

Belgique. — Dans la section belge, le docteur Guillery exposait des *attelles estampées*, en zinc.

France. — Dans la section française, nous avons remarqué un certain nombre d'*appareils à fractures*.

M. Guillot exposait des *gouttières en tôle étamée*, faites sur les indications de M. le Dr Léon Lefort.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

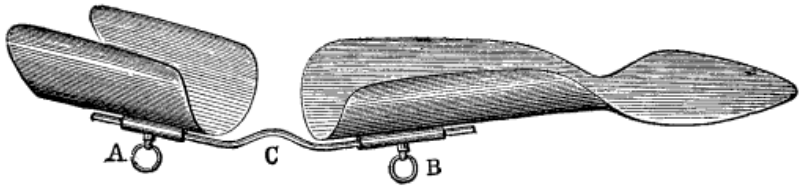


Fig. 39. — Gouttière en tôle étamée a intervention destinée aux plaies et résections du coude. — Système du Dr Léon Le Fort. — A. Vis servant à fixer la partie du bras à la longueur voulue. — B. Deuxième vis servant à fixer la partie de l'avant-bras. — C. Tringle en fer que l'on courbe à volonté, selon le degré de flexion que l'on veut donner aux membres.

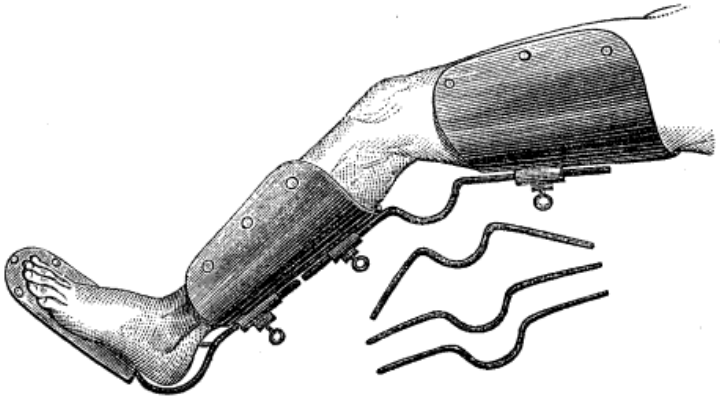


Fig. 40. — Gouttière a intervention mobile applicable a la résection du genou. — Système du Dr Léon Le Fort.

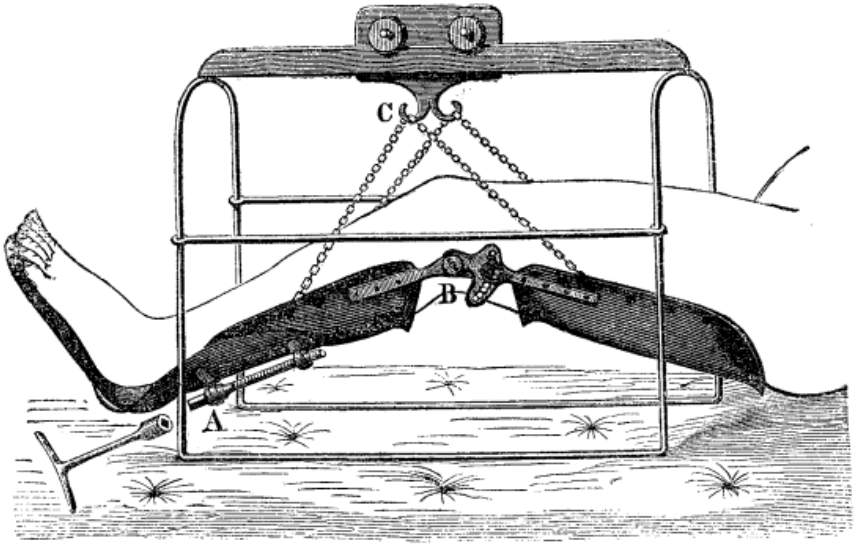


Fig. 41. — Gouttière a suspension mobile destinée au traitement des fractures de jambes. — (Système du Dr Lefort). — A. Vis d'extension. — B. Articulation du genou avec flexion limitée. — C. Double poulie mobile, avec crochets servant à faire la suspension de la jambe sur un cerceau en fer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une gouttière pour le bras (fig. 39). — Cette gouttière se compose de trois parties réunies entre elles par deux vis de pression qui permettent d'immobiliser le bras et l'avant-bras, unis par une tringle ronde en fil de fer qui peut se manier à volonté. Il y a une partie pour la main, une deuxième pour l'avant-bras, et une troisième pour le bras. Elle est applicable aux plaies et résections du coude et permet de faire le pansement sans sortir le bras de la gouttière. — Une autre gouttière du même genre toute droite.

Une gouttière du même système pour les jambes. — Cette gouttière (fig.40), à intervention mobile est applicable à la résection du genou. Elle permet de faire le pansement sans défaire l'appareil, car le genou est entièrement à découvert; le pied est de même à découvert et maintenu sur une planchette où on le met au degré de flexion ou d'extension voulu, d'adduction ou d'abduction.

Il y a trois tringles de rechange pour chaque appareil afin de faire varier l'extension ou la flexion que l'on veut donner au membre. Ces gouttières spécialement faites pour les ambulances, ont été utilisées pendant la guerre de 1870-1871 par beaucoup de chirurgiens auxquels elles ont rendu les plus grands services.

Une gouttière à suspension mobile destinée au traitement des fractures de la jambe, faite également sur les indications de M. le docteur Léon Lefort. Cette gouttière (fig.41) est applicable à toutes les fractures de jambes et principalement aux fractures multiples avec plaies, dont le pansement se fait sans avoir besoin de démonter l'appareil. La jambe est posée dans cette gouttière qui permet de laisser à découvert presque toute la jambe en entier pour faciliter le pansement et le redressement des deux fragments. Cette gouttière, en tôle étamée, est munie, à sa partie inférieure, d'une vis d'extension qui est fixée sur une partie des montants où glissent, dans une coulisse, les parties doubles de la gouttière qui lui permettent de s'allonger de toute la longueur de cette vis d'extension. De plus, elle est munie d'une articulation correspondant au genou et pouvant s'immobiliser à volonté selon le degré de flexion que l'on veut donner à la jambe pour empêcher tous mouvements. La jambe se trouve suspendue dans la gouttière au moyen de deux chaînettes s'accrochant dans divers trous qui se trouvent sur ses bords et venant se fixer sur une baguette arrondie dont est muni le cerceau en fer reposant sur le matelas du lit; de cette manière le malade peut se bouger sans éprouver la moindre douleur.

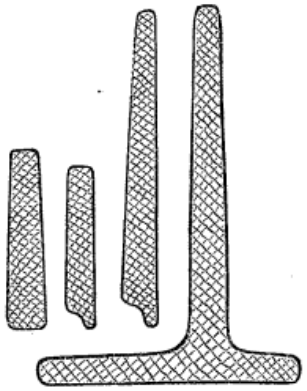


Fig. 42. — Attelles en toile métallique pour le traitement provisoire de la coxalgie et pour fractures de jambes et de cuisses.

M. Guillot exposait encore des *attelles en toile métallique* pour le traitement provisoire de la coxalgie et pour fractures de jambes et de cuisses. Ces attelles, (fig. 42 ci-dessus) sont en forme de T; la partie la plus courte fait le tour du corps, l'autre partie longe la jambe à sa face externe, la deuxième s'applique à la face interne de la jambe, la troisième s'applique à la face antérieure. Ces attelles rendent de grands services dans les cas pressants comme elles l'ont prouvé pendant la guerre de 1870-1871.

M. le docteur Noizet exposait des *appareils à fractures*, en zinc.

La Société française de secours aux blessés militaires avait réuni dans sa salle d'opérations et dans les vitrines qu'elle contenait, des *appareils à fractures et des modèles d'attelles et de gouttières*. On remarquait des attelles de différents modèles, des appareils à fractures en drap, des gouttières et cerceaux en fil de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fer galvanisé et des gouttières bouclées du Dr Houzé de l'Aulnoit. D'après le Dr Houzé de l'Aulnoit, ces gouttières portant sur leurs bords des lanières en soie et en caoutchouc, cousues et munies de boucles, peuvent être appliquées instantanément par une personne étrangère à l'art de guérir et permettent d'obtenir l'immobilisation du membre blessé. D'un prix minime, revenant à 2f,50 le cent, elles sont assez simples pour être faites partout, par le premier ferblantier. M. Houzé de l'Aulnoit s'en sert pour l'immobilisation articulaire des moignons d'amputés. Il en fait confectionner pour le creux de l'aisselle, pour le pli de l'aine. Elles se composent de deux valves : l'axillaire d'une valve, appliquée à la face interne du bras, et la seconde, soudée à la première sous un angle de 50 degrés, contre la face externe du thorax. Pour la cuisse, de deux valves : l'une est posée au-devant de la face antérieure et supérieure de la cuisse, et la seconde au-devant de l'abdomen. Les courroies cousues sur les bords servent à l'immobilisation; elles maintiennent le membre demi-fléchi sous un angle de 105 degrés.

La même société exposait aussi des *appareils pour fractures* envoyés par M. Sadon, membre fondateur de la Société et, parmi lesquels on remarquait : un petit appareil à fractures, 3 attelles doubles accouplées pour fractures de jambes; 3 appareils à fractures, 3 attelles, 3 appareils pour bras, 3 appareils pour jambes; 3 appareils de bras, 8 attelles. Avec du drap fanon et des attelles de jambes, M. Sadon improvise un brancard de première ligne.

Pays-Bas. — Dans la section des Pays-Bas, M. le Dr Van de Loo de Venlo exposait des *bandages plâtrés*, pour la jambe, le genou, le talon et le pied. Un bandage plâtré amovo-inamovible d'emblée, à bandelettes de Scultet. Un bandage-tricot plâtré amovo-inamovible d'emblée. Trois bas superposés, fendus et attachés tout du long avec des rubans. Un bandage plâtré formé de trois pièces de flanelle superposées. Un bandage-tricot plâtré pour l'articulation du pied. Un bandage-tricot plâtré pour le bras gauche. Des attelles à bandelettes plâtrées. D'autres attelles à bandelettes plâtrées, divisées en deux parties, une partie supérieure et une partie inférieure (jambe, genou, pied). Un bas contenant du plâtre et moulé sur la jambe pour le côté droit; un autre semblable pour le côté gauche. Des bandes plâtrées pour le genou. Deux machines (Gyps-impressor) à rouler les bandes pour les imprégner de plâtre. Une brochure sur le bandage plâtré; Bruxelles, librairie Manceaux, 1867. Une brochure sur le Gyps-impressor, Linden.

Ces préparations sont faites de la même façon que les préparations du même genre que nous avons étudiées dans la section autrichienne et offrent les mêmes avantages. Ils n'en diffèrent que par l'enveloppe puisque nous avons ici des bas-tricots au lieu de sacs en flanelle (voir page 553).

Suisse. — Enfin, comme dernier appareil à fractures exposé, nous renvoyons le lecteur au *brancard-gouttière* de M. Demaurex, que nous avons étudié dans notre paragraphe sur les brancards, section suisse.

3° *Tables à opérations.*

France. — Dans la section française, une *table à opérations* ordinaire était placée sous la tente d'ambulance, système du Dr Léon Lefort, formée de deux tentes réunies.

Dans la salle d'opérations exposée par la Société française de secours aux blessés, on trouvait deux modèles de tables à opérations. 1° Le modèle de *brancard-table à opérations*, construit par M. Kellner sur les indications du Dr baron

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mundy. Nous avons déjà étudié ce modèle dans notre paragraphe sur les brancards. Dans la salle d'opérations, il était placé sur deux tréteaux et constituait une excellente table à opérations.

2° Un modèle, construit par M. Favre formant une *table à opérations* pliante et portative, plus légère que la précédente, mais ne se prêtant pas aux mêmes transformations. Cette table très-simple, est mobile par charnières et se plie dans tous les sens, elle est placée sur des sangles, recouverte par une toile cirée et montée sur des pieds que l'on peut plier facilement.

Pour le transport, on divise cet appareil en deux parties, la table et les pieds, et chacune de ces parties, repliée, ne présente que très-peu de volume. Le poids de l'appareil entier est de 19k,500.

Une *table à opérations* se trouvait dans le fourgon de chirurgie exposé par le Ministère de la guerre française (voir page 586). Les pieds de cette table, étaient suspendus extérieurement sur un des côtés du fourgon.

Pays-Bas. — Enfin, dans la section des Pays-Bas, on avait placé sous le côté tendu de la voiture-tente d'ambulance du lieutenant colonel Kromhout, (page 586) une *table à opérations* en bois, mobile, avec une surélévation pour la tête, mobile également et pouvant être enlevée complétement. Cette table est munie de pieds articulés, maintenus par un petit verrou en bois quand ils sont repliés en-dessous, et par une tringle en fer quand ils sont étendus.

4° *Appareils divers.*

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, M. le Dr Mathé de Bude-Pesth, exposait un *soufflet portatif* pouvant être adapté à un réservoir pour obtenir l'insensibilité. L'opérateur a le petit réservoir suspendu en écharpe et fait marcher, avec son coude, le soufflet maintenu à son côté par une ceinture, de manière à pouvoir, en même temps, se servir du soufflet pour insensibiliser et de ses instruments pour faire l'opération.

M. le Dr Guillaume Gollmann de Vienne, présentait un *appareil portatif-conservateur de glace*, pour les hôpitaux et ambulances. Cet appareil se compose d'un réservoir de forme cylindrique en tôle de zinc à paroi double. Le réservoir a 0m,316 de hauteur et 0m,474 de diamètre. La paroi double qui l'entoure se trouve distante de 0m,026 de la première et cet espace est comblé de coton afin que la glace ne fonde pas si facilement et se conserve plus longtemps. Au milieu de l'appareil, à 0m 105 de distance de la paroi double se trouve un cylindre en tôle de zinc qui repose sur des pieds de 0m,015 de hauteur, de manière qu'il ne repose pas partout et qu'il soit surélevé pour laisser entre lui et le fond de l'appareil un espace vide de cette hauteur. Ce cylindre, mobile, a 0m,316 de hauteur sur 0m,237 de diamètre et est destiné à renfermer un seau en fer blanc devant recevoir de l'eau ou des médicaments, avec couvercle et anse, à l'intérieur duquel se trouve accroché un gobelet d'une contenance d'un demi-litre. Ce seau est également soutenu par des pieds qui se trouvent à l'intérieur du cylindre qui l'enveloppe, de manière qu'il ne descende pas jusqu'au fond. Entre les parois de l'appareil et le cylindre du milieu on place la glace qui doit être pillée ; dans cette partie, il y a sur les parois des crochets auxquels on suspend des boîtes mobiles en tôle dans lesquelles les médicaments sont tenus frais ; les compresses sont placées sur la glace. Cet espace compris entre le récipient du centre et les parois de l'appareil est fermé presque hermétiquement par deux couvercles demi-ronds en zinc. Le seau du milieu dépasse le cylindre qui l'entoure de 0m,10 de manière à pouvoir être retiré sans que les couvercles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

demi-circulaires de l'appareil soient levés. Ce seau solidement étamé, facile à ôter et à mettre en place, peut contenir 14 litres d'eau.

Le Dr Gollmann a eu ainsi pour but de fournir de l'eau fraîche, des médicaments et des compresses froides aux malades et surtout aux blessés, en prenant en considération les difficultés de leur transport pendant les grandes chaleurs, où par manque d'eau fraîche pour boisson et compresses, leurs souffrances sont considérablement augmentées.

D'après les expériences et observations faites, il suffit de remplir entièrement de glace l'espace compris entre le récipient du milieu et les parois de l'appareil, une seule fois toutes les 48 heures. Cependant il est désirable d'avoir toujours de la glace en réserve. Cet appareil a été mis en pratique en Autriche, lors de la guerre de 1866 et a été ensuite adopté pour les hôpitaux de Vienne. Un seul suffit pour un transport ou pour un local de 25 à 30 hommes.

Belgique. — Dans la section belge, MM. R. Jolley et Cie de Bruxelles exposaient un *bidon-filtre-portatif* (Filtrage Buhring). Dans ce bidon de diamètre ordinaire, recouvert en étoffe, on trouve, d'un côté, un réservoir en fer blanc dans lequel plonge un morceau de charbon de bois rond, comprimé. Ce morceau de charbon porte, fixé dans son milieu, un tube qui communique avec un caoutchouc terminé par une embouchure en verre. Ce tube, avant de sortir du réservoir, est engagé dans un couvercle rond, troué, de manière qu'en aspirant l'eau, il ne se fasse pas de vide dans le bidon. L'autre bout de ce tube traverse le cylindre de charbon et porte une vis qui s'engage dans une garniture en liège. Le couvercle rond est surmonté d'une plaque mobile, tournante, qui sert de fermeture aux ouvertures.

Dans l'autre compartiment du bidon, se trouve un petit bocal en verre qui, par son embouchure, laisse passer un tube également en verre garni, à une de ses extrémités, par une rondelle en caoutchouc et surmonté, à l'autre extrémité, d'un petit tube également en caoutchouc.

A l'aide de ce tube qui lui-même traverse un bouchon en liège garni d'une embouchure à vis en métal, le liquide arrive dans un second tube en caoutchouc situé à l'extérieur et terminé comme le précédent. Le bouchon à vis est légèrement entaillé pour laisser passer l'air pendant l'aspiration. Ce petit bocal est destiné à recevoir des boissons, l'autre réservoir est destiné à recevoir de l'eau.

A côté, on trouvait un autre petit appareil, bidon portatif en fer blanc, moins complet et construit sur le même modèle. Un grand nombre de filtres de différents genres étaient également exposés. Le bidon et quelques autres filtres portaient la Croix-Rouge.

M. L. Cornélis, pharmacien à Dietz, présentait des *flacons à bouchon dessiccateur*; méthode générale pour la conservation indéfinie des substances médicamenteuses solides. Ces flacons ont pour but de maintenir les corps à l'état de siccité parfaite. On introduit, dans le creux du bouchon, quelques morceaux de chaux vive, on ferme l'ouverture au moyen d'une toile recouverte de papier à filtrer, ou plus simplement d'une peau blanche, afin d'empêcher la chaux de tamiser dans le médicament renfermé dans le flacon, et on graisse légèrement le goulot avec de l'axonge benziné pour obtenir une fermeture hermétique. On peut éviter le graissage du bouchon en renouvelant un peu plus souvent la chaux, réservant l'opération du graissage pour les substances peu employées et celles qui sont très-altérables.

M. le Dr Hubert Boëns de Charleroi, exposait un *soufflet pour asphyxie* et divers autres appareils.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

États-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. Laflin présentait un *appareil de salon destiné à remplacer l'exercice de la rame*. Cet appareil se compose d'une planche en bois de noyer placée horizontalement à 0m,20 au-dessus du sol, sur laquelle glisse une planchette également en bois de noyer formant siège à coulisse pour une personne assise. Une des extrémités de cette planche bute contre le mur et à cette extrémité sont accrochés deux boudins élastiques de 0m,80 de long, munis de poignées et pouvant s'étendre jusqu'à une longueur de 1m,50. En tirant sur ces deux élastiques, la personne assise sur la planchette formant siège se rapproche du mur, en glissant. Arrivée au mur, les jambes étant fléchies, la personne en les allongeant subitement contre ce mur repousse vivement le corps en arrière avec le siège sur lequel elle est assise. En répétant le même exercice, on simule pratiquement tous les mouvements de l'exercice de la rame. Pour pouvoir effectuer commodément, l'appareil porte un petit marche pied pour appuyer les pieds.

France.—Dans la section française, M. Guillot exposait un *seau à irrigation* à jet continu, fait sur les indications de M. le Dr Lefort. Ce seau (fig. 43), à suspension, dont on peut régler le jet à volonté, est composé d'un corps fait en fer battu verni, ne donnant point de prise à la rouille, d'une anse mobile et d'un bouchon en caoutchouc muni d'un tube métallique. A ce tube vient s'en adapter un autre en caoutchouc, muni à son extrémité d'un bout de canule dont l'orifice, percé d'un trou d'aiguille, permet de pénétrer avec une certaine force dans l'intérieur des plaies pour en faire le lavage, avec facilité de régler le jet à volonté. Cet appareil a été d'une très-grande utilité dans les ambulances pendant la guerre de 1870-71.

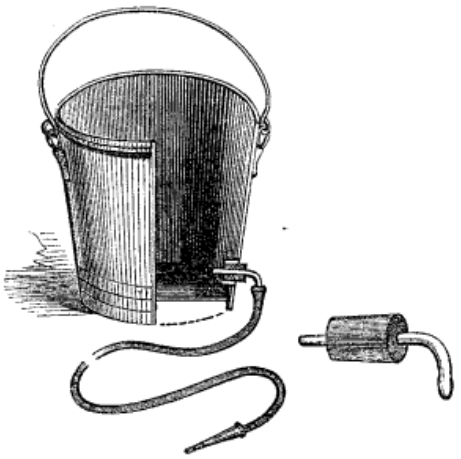


Fig 43. — Seau à irrigation à jet continu. — Système du Dr Lefort.

Le Ministère de la marine exposait un *modèle de matelas pour table à opérations* et trois flacons de *glycirrhizine ammoniacale* préparée à la réserve des médicaments de Marseille par M. Roussin.

Le Ministère de la guerre présentait des *gants pour frictions* et un *rouleau pour secours aux asphyxiés*. Ce rouleau renferme : 2 mouffles ou gants en crin pour frictions, — 1 frottoir en serge, — 1 peignoir en laine, avec bonnet, — 1 étui en coutil, simulant le rouleau et renfermant le tout.

M. Rouy, mécanicien, présentait une *machine à faire la charpie*. Cette machine est munie d'une bandelette de 0m,15 de long et de 0m,10 de large, placée sur un fond en acier, entaillé parallèlement et laissant des interstices de 0m,001 de large. On rabat sur ce fond un peigne également en acier qui s'agrafe sur cette bande et fait sortir le fil destiné à faire la charpie. Un levier se rabat pour faire tomber les fils.

Nous avons encore remarqué, dans la même section : Des *appareils pour l'orthopédie*, de M. Rougemont, mécanicien orthopédiste. — Un *matelas à air ou à eau* de M. J. Schœnfeld. Ce matelas à air ou à eau, pour opérations chirurgicales, est pourvu d'une alèze à poche, et d'un tube conducteur pour l'écoulement. — Un *hamac* de bain, des *ceintures* et *brassières* pour enfants et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des *ceintures* pour adultes de Mme Hélène-Julienne. — Des *béquilles* et *échelles gymnastiques* du Dr Bastien.

Dans une vitrine de la salle d'opérations exposée par la Société française de secours aux blessés, on voyait un *électro-aimant* pour l'extraction des projec-

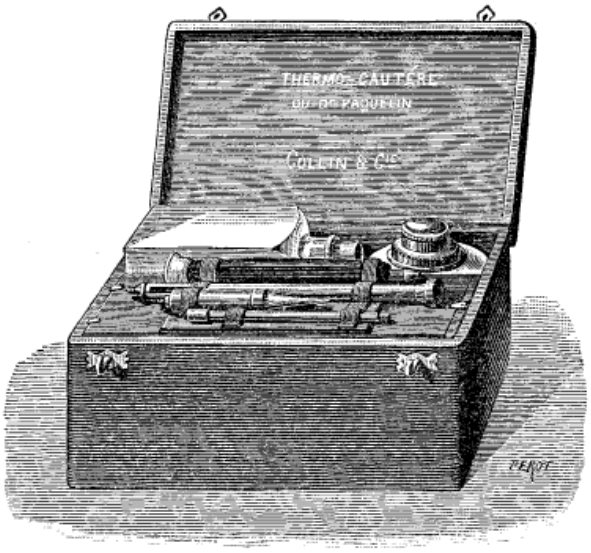


Fig. 44. — Thermo-cautère du Dr Paquelin, dans sa boîte.

tiles et des corps étrangers en fer, fonte de fer, acier et plomb avec des parties en fer du Dr Benjamin Millot.

Un *appareil pour la transfusion du sang*, de M. Mathieu.

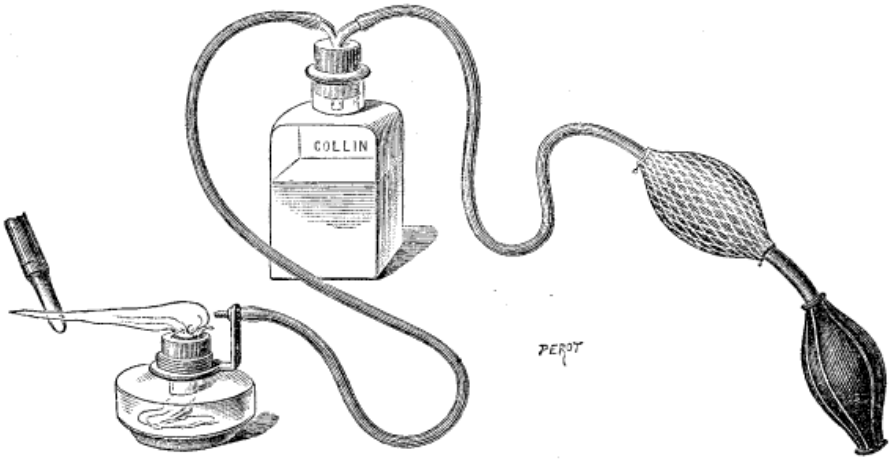


Fig. 45. — Thermo-cautère disposé pour l'usage.

Un *appareil pour produire l'anesthésie locale*, du même fabricant. C'est l'appareil de Richardson modifié. Il sert à la pulvérisation de l'éther pour déterminer l'anesthésie locale et à la pulvérisation de tous les liquides médicamenteux.

Un *thermo-cautère* du Dr Paquelin, construit par M. Collin. C'est un cautère actuel (fig. 44 et 45) à chaleur permanente et gouvernable, à rayonnemennt très-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faible, qui se prête par la variété de ses formes à tous les besoins de la chirurgie ignée.

Russie. — Dans la section russe, M. Poehl, pharmacien à S^t^-Pétersbourg, exposait un *nouveau pulvérisateur*. Cet appareil, placé dans une vitrine, se compose d'une pompe de 0^m^,35 de diamètre que l'on pose par terre, et d'une bouteille armée qui contient l'appareil pulvérisateur.

Suède. — Dans la partie réservée à la Suède, nous avons remarqué plusieurs appareils construits pour la *gymnastique médicale mécanique*, inventée par le D^r^ Gustave Zander, médecin en chef de l'Institut mécanico-thérapeutique de Stockholm. M. le D^r^ Zander exposait : 5 appareils pour fortifier les muscles des bras, 4 appareils pour fortifier les muscles des jambes, 3 appareils pour fortifier les muscles du tronc et 6 appareils pour diverses opérations sur le corps (mouvements passifs). Ces derniers appareils sont mis en mouvement par une machine à vapeur.

La fabrication des appareils mécanico-thérapeutiques est faite sous la surveillance de M. le D^r^ Zander, dans les ateliers de M. E. F. Göransson, ingénieur constructeur à Stockholm. Ces appareils d'une combinaison et d'une construction très-ingénieuse et simple, méritent d'être appréciés favorablement par toutes les personnes qui connaissent la valeur de la gymnastique.

Suisse. — Dans la section suisse, M. Félix Demaurex présentait un *essai d'appareil de contre-extension et de suspension* pour faciliter l'application de bandes plâtrées ou silicatées. Cet appareil se compose de pièces isolées que l'on visse sur le cadre d'un lit quelconque. Chaque pièce se compose de deux pinces-presses et d'une tringle fixée au lit par ces deux pinces. On peut remonter et descendre cette tringle par glissement; elle se termine en haut par une joue qui porte une manivelle, un rochet et un encliquetage. La manivelle commande un axe sur lequel s'enroulent des bandes qui soutiennent le malade en suspension. Il y en a deux de chaque côté, une sous le bassin et une autre sous le dos.

Sur un des côtés se trouve une autre tringle courbée, terminée par un demi-cercle soutenant une bande qui, elle-même, soutient une jambe sur laquelle on veut enrouler des bandes inamovibles. Du côté de la tête se trouve un fer à cheval maintenu au moyen de 3 vis de pression, 2 en-dehors, 1 en-dedans du lit, fixées solidement sur sa monture et portant un crochet sur lequel se trouve fixée une large sangle. Du côté du pied, il y a pour chaque jambe un fer à cheval également maintenu par 3 vis de pression, 2 en-dehors et 1 en-dedans. Chacun est muni d'une manivelle avec rochet et encliquetage et reçoit des cordes qui s'enroulent autour et qui sont fixées elles-mêmes sur la bottine ou sur la bande du pied pour servir à l'extension. Enfin, une bande qui passe entre les jambes, remonte à la poitrine pour être engagée sur deux courroies qui se fixent dans un demi-cercle qui lui-même est tenu au fer à cheval placé du côté de la tête. Cette bande fait la continuation de celle sur laquelle est placé le dos du malade, et sert pour la contre-extension.

5° *Appareils de prothèse.*

Belgique. — M. le D^r^ Hubert Boëns, de Charleroi, exposait dans la section belge plusieurs appareils de prothèse, entre autres deux *pieds artificiels* en osier.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le D^r^ Thomas W. Evans présentait des *jambes* et des *bras articulés*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

France. — Dans la section française, M. Mathieu exposait des *pieds* et des *jambes articulés*.

M. Guillot présentait un *bras artificiel agricole* du Dr Gripouilleau. Cet appareil (fig. 46), surtout destiné aux ouvriers de la campagne et à ceux qui se livrent aux travaux de terrassement, est au premier chef un appareil de travail, et peut s'appliquer à des malades amputés du bras. Il se compose des parties sui-

Fig. 46. — Bras artificiel du Dr Gripouilleau. — A. Epaulière en cuir garni. — B. Première articulation avec pivot. — C. Deuxième articulation avec flexion au niveau du coude. — D. Double anneau tournant sur tous sens disposé à prendre le manche d'une pelle ou d'une pioche. — E. Croche-pièce de rechange suivant l'utilité, se montant en C et remplaçant le levier du double anneau.

vantes : un brassard en cuir garni entoure le bras et se trouve solidement fixé autour du moignon par une courroie postérieure passant au-dessous du bras et venant se fixer sur la poitrine. Le brassard se termine en bas par une coupole en tôle de fer dans le centre de laquelle passe une tige métallique cylindrique, tournant en tous sens et se terminant en fourche dans laquelle vient s'ajuster une deuxième tige. Chaque tige s'immobilise par deux vis à portée lisse qui ne sortent pas entièrement et par cette raison ne peuvent se perdre. Une deuxième articulation se trouve au niveau du coude; la tige anti-brachiale maintient cette pièce dans une position fixe, et le malade peut avoir à volonté un avant-bras mobile dans tous les sens ou solidement fixé dans une position

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déterminée. L'avant-bras peut être remplacé par un crochet, pour pouvoir porter un fardeau, un seau, même une brouette, etc. La tige anti-brachiale se termine par un double anneau en fer assez large pour qu'on puisse y engager l'extrémité du manche d'une pelle, d'une pioche, le bras de la charrue. Ces instruments sont solidement maintenus en place au moyen d'une vis de pression.

Une jambe artificielle avec pilon de rechange, appareil fait sur les indications de M. le Dr Léon Lefort. Cet appareil (fig. 47) est destiné à être appliqué aux amputés de cuisse qui sont obligés de continuer à travailler selon leur métier. Il se compose d'un cuissard en cuir avec point d'appui sur l'ischion, de deux

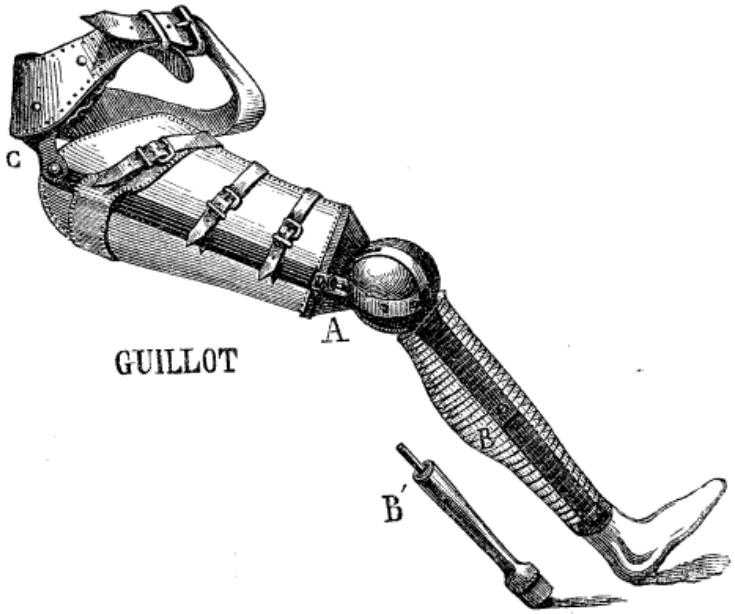


Fig. 47. — Jambe artificielle avec pilon de rechange d'après les indications du Dr Lefort. — A. Articulation en forme de boucle sur laquelle viennent se fixer les deux montants et qui donne appui au verrou qui immobilise la jambe une fois droite. — B. Partie de la jambe se démontant pour placer le pilon B' à la place du pied. — C. Ceinture s'articulant avec le montant externe du cuissard.

montants l'un interne et l'autre externe sur lesquels vient s'articuler la ceinture à son extrémité inférieure servant de maintien au consoc en bois terminé en boule et fenêtré au centre pour recevoir l'articulation de la partie jambière; sur celle-ci vient s'engager un verrou qui immobilise l'articulation du genou pour servir à la marche et pour se tenir debout. A la partie moyenne de la jambe, existe une jointure qui permet de démonter le pied en le remplaçant par le pilon suivant le besoin; le dessous du pied est arrondi pour faciliter la marche.

M. le comte d'Osmont exposait un *coupe-ongles* pour manchots manœuvrant au moyen du pied et une *brosse à ongles* également pour manchots. Le *coupe-ongles pour manchots* se compose d'une pince semi-lunaire dont les deux branches se croisent. Une des branches est fixée sur une petite tablette, l'autre est mobile. Un ressort placé entre les deux branches les tient en écartement. Un bout libre de la branche mobile est pourvu d'une chaînette qui descend jusqu'à 0m,15 du sol et qui se termine par un étrier en métal. Un pied introduit dans cet étrier abaisse la branche mobile et permet le pincement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le coupe-ongles ainsi que la brosse à ongles pour manchots ont été exécutés avec beaucoup d'élégance et de goût.

On remarquait dans la salle d'opérations exposée par la Société française de secours aux blessés, plusieurs appareils de prothèse, modèles de M. le comte de Beaufort. Un *bras artificiel* avec main à doigts rigides composée de deux pièces : un pouce et un bloc de bois taillé en forme de doigts et de paume de main. Cette main peut s'appliquer aux bras pour le cas d'amputation au-dessus du coude, mais ne peut alors rendre que peu de services, à cause de l'absence d'articulation cubitale. L'avant-bras se fixe automatiquement à angle droit sur le bras à l'aide d'un crochet intérieur. Une bande de traction, fixée par une de ses extrémités au pouce et par l'autre à l'épaule saine qu'elle contourne, détermine l'écartement ou l'abaissement du pouce, au moyen d'un mouvement de l'avant-bras. Elle attire le pouce, en surmontant la résistance d'un ressort en caoutchouc lorsque le bras tend à former une ligne droite ; le pouce s'abaisse, lorsqu'on rend au bras sa position.

Un *bras artificiel automateur*. Le mouvement de l'avant-bras sur le bras se fait automatiquement au moyen d'un ressort en caoutchouc qui agit en excentrique sur l'articulation du coude.

Un *crochet-pince*. C'est un crochet ordinaire auquel on a ajouté une pince articulée à charnière mise en mouvement au moyen d'un ressort en caoutchouc pour permettre de saisir et porter un objet.

Un *bras de travail* composé d'une gaîne et d'un bloc de bois formant paume de main. Cette pièce porte sur ses bords inférieurs des encoches et un crochet ; toutes les pièces sont fixes. Avec ce bras, on peut, au moyen d'une attache, maintenir un manche d'outil dans une position donnée ou former un joint pour faire pivoter un manche de pelle ou de faux au point d'attache.

Une *jambe de bois articulée* et une *jambe de bois articulée avec pied articulé*. Pour la première, d'après M. le comte de Beaufort, chaque montant de la cuisse se termine, à sa partie inférieure, par une martoise dont les joues sont métalliques : le montant de la jambe s'y emboîte et s'articule au moyen d'un boulon rivé à ses deux extrémités. Un œil percé dans l'attelle inférieure, pour le passage du boulon, est fortifié par une garniture tubulaire et deux rondelles en métal. Pour les cas d'amputation faite au-dessus du genou, ainsi que de désarticulation du genou, un cercle en métal réunit les deux attelles et fournit des points d'appui à l'ischion, comme dans les jambes mécaniques ordinaires. La rigidité de la jambe pendant la marche est obtenue au moyen de deux crochets fixés aux montants supérieurs sur lesquels ils se meuvent en avant et en arrière, pour saisir ou abandonner des pitons rivés aux montants inférieurs. Des ressorts en caoutchouc sont attachés à quelques centimètres au-dessous des pitons, de façon à maintenir en prise les crochets dont ils forment le prolongement et dont le dégagement ne peut être opéré que par l'action de la main.

La jambe de bois avec pied articulé ne diffère des jambes artificielles ordinaires qu'en ce que les montants sont en bois, au lieu d'être en acier ; d'où légèreté et économie.

La société de secours aux mutilés civils pauvres exposait des appareils analogues dont nous parlerons plus loin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Boîtes à pansements, boîtes de pharmacie, sacs, sacoches, cantines d'ambulances.

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, la Société des chemins de fer du nord de l'Autriche exposait une *caisse-cantine en bois*, longue de 0m,60, large de 0m,35 et haute de 0m,35. Cette caisse est divisée en plusieurs compartiments de différentes grandeurs. Ces compartiments contiennent une cuvette en métal, un appareil pour la compression, des bandes, des compresses, du fil à ligature, des aiguilles, de la cire, de la charpie, des boîtes en fer-blanc, etc., etc. Dans l'intérieur du couvercle, deux coussins remplis de paille hachée, de la ouate, de l'amadou, des attelles en carton et des gouttières en fer-blanc. Ces différents objets sont maintenus au moyen de courroies.

Comme nous tenons à examiner si le coton et l'huile que nous recommandons avec tant d'instance et qui nous paraissent d'absolue nécessité pour les pansements se trouvent dans les sacs, sacoches, cantines d'ambulance que nous allons étudier, nous sommes obligés de signaler que, dans cette caisse-cantine des chemins de fer du nord de l'Autriche, nous trouvons bien la ouate, mais nous regrettons de ne pouvoir y constater au moins un flacon d'huile.

M. Grohs, pharmacien à Vienne, présentait une *boîte de médicaments élastiques*, dans laquelle on trouvait des préparations offrant les formes les plus variées, telles que : pilules rondes, allongées, ovales, cylindriques, pyramidales, des billes, des anneaux, des plaques. Toutes ces préparations varient de 4 millimètres à 4 centimètres et plus de diamètre et sont placées dans des enveloppes de gélatine.

Belgique. — Dans la section belge, M. Vandereamer exposait un *sac d'infirmier* ou *nécessaire médico-chirurgico-pharmaceutique*. Ce sac en toile contient : un bassin métallique, une timbale, une cuiller, un couteau, un tire-bouchon, une paire de ciseaux, une éponge, une serviette, un savon, un pinceau, du papier blanc et des crayons.

Comme objets de pansements, il renferme : des compresses, des bandes roulées, de la charpie, de la ouate, des épingles et du carton pour attelles. Enfin, il est muni des médicaments suivants : ammoniaque, 100 gr.; perchlorure de fer, 100 gr.; arnica, 100 gr.; collodion, 100 gr.; liqueur d'Hoffman, 20 gr.; laudanum, 20 gr.; teinture d'iode, 20 gr.; acide phénique, 20 gr.; une boîte de cérat; un rouleau de sparadrap; une gourde contenant une liqueur réconfortante. Nous voudrions voir dans ce sac un flacon d'huile pour l'application de notre mode de pansement par le coton.

M. le Dr Hermant exposait un *sac d'ambulance* d'infanterie et *deux sacoches* d'ambulance de cavalerie.

Dans l'intérieur des sacoches qui sont en toile imperméable, on a ménagé des compartiments en cuir, fermant au moyen de boutonnières et dans lesquels on met des flacons contenant de l'éther, du laudanum, du chloroforme, du perchlorure de fer. Dans un autre compartiment, on met de l'amadou, des épingles, etc. Dans un troisième, on dispose du linge, des bandes, des compresses, etc. Enfin, l'intérieur de la sacoche renferme encore des attelles articulées, en fer-blanc très-minces, se pliant sur une longueur de 0m,25.

L'autre sacoche, du même système, renferme d'autres ustensiles. On y trouve de l'ammoniaque, des rubans, des éponges, de la charpie, etc., etc.

Le sac d'infanterie, beaucoup plus grand, a la même disposition, mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

renferme beaucoup plus d'objets. Il contient également des attelles articulées en fer blanc, des attelles en carton, des toiles à pansement, etc., etc. Ce sac est recouvert par un bassin en fer blanc.

Avec le contenu de ces sacs et sacoches d'ambulance, le pansement si simple avec du coton imprégné d'huile ne pourrait avoir lieu.

Etats-Unis. — Dans la section des Etats-Unis, M. le Dr Thomas W. Evans, avait placé une *caissse médecine et pharmacie*, inventée par M. Bunton de Philadelphie.

Dans la partie supérieure de cette caisse, au milieu, se trouve un cadre en bois divisé en un très-grand nombre de compartiments. Ceux-ci sont destinés à recevoir un nombre égal de flacons en métal contenant toutes espèces de médicaments. Au-dessus de ce grand cadre, d'autres casiers également en bois, renferment toutes sortes d'appareils de pansement, du linge, de la charpie, des épingles, des attelles, etc., etc.

A droite et à gauche de ces casiers en bois et de chaque côté, un compartiment reçoit un grand flacon en métal, de la hauteur et de la largeur de la caisse. Il est facile de placer du coton dans les casiers de cette caisse et de remplir un ou plusieurs flacons d'huile.

M. le Dr Evans exposait en outre plusieurs *sacs d'ambulance.*

Un *sac d'ambulance en cuir*, muni d'une poignée dans sa partie supérieure pour être porté à la main. Dans l'intérieur de ce sac, on trouvait trois tiroirs en bois superposés, se tirant et se poussant par un des côtés du sac. Ces tiroirs renfermaient toutes espèces d'objets de pansement. Dans le tiroir du haut : des flacons enveloppés de métal et des boîtes en métal pour pilules; dans le tiroir du milieu : des bandes en toile, du linge, de la charpie, et dans le tiroir du bas : des attelles, etc.

Un *sac d'ambulance en peau* renfermant toutes sortes d'appareils de médecine et de pansements. Ce sac contenait : du linge, des boîtes à pilules et différents médicaments.

Un *autre sac en peau* renfermait des objets de pansement.

Dans ces différents sacs on peut placer le coton et l'huile nécessaires pour nos pansements, mais nous voudrions voir leur place nettement déterminée.

France. — Dans la section française, on remarquait les *cantines d'ambulances* de M. Arrault.

C'étaient des coffres en osier recouverts de cuir qui renfermaient toutes espèces d'appareils et d'objets de pansements. 3 cantines étaient exposées, une cantine médicale pourvue d'un réservoir à deux compartiments, l'un renfermant sept litres d'eau et l'autre trois litres de cordial ; une cantine chirurgicale et une cantine vétérinaire. M. Arrault présentait en outre des *sacoches de cavalerie.*

M. Mathieu exposait des *sacoches de cavalerie* et M. Collin présentait différents *sacs d'ambulance.*

Le Ministère de la guerre exposait des *cantines de chirurgie*, de *médecine* et d'*administration*, toutes construites sur le même modèle.

Ce sont des coffres solides en bois, à couvercles obliques pourvus de chaînes pour pouvoir être suspendus et fermés par des cadenas. Ces cantines sont appariées et se complètent l'une par l'autre. Elles sont numérotées 1 et 2.

Paire de cantines médicales. (*Contenu*)— *Cantine n° 1.*

Plan supérieur, *case de droite* : papier sinapisé, bandes roulées, gaze à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pansement, lanterne portative avec bougie, aiguilles, bougies, étui d'aiguilles, fil à coudre, rubans de fil.

Case du milieu : Cire jaune, ammoniaque liquide, tartrate d'antimoine et de potasse pulvérisé, chloroforme, protochlorure de mercure à la vapeur, acétate de plomb cristallisé, alcool camphré concentré, éther sulfurique alcoolisé, extrait d'opium purifié en pilules, poudre colophane, percaline agglutinative, (bande de 1 mètre de long sur $0^{m},10$ de large), ficelle fine, vin cordial, flacon en verre de réserve.

Case de gauche : agaric, extrait de réglisse, bouchons, 1 gamelle en fer battu étamé, 2 gobelets (même métal), 2 pots à tisane (même métal), une spatule à grains d'émétique.

Plan intermédiaire. — Case de droite : grand linge à pansement préparé : dix bandages de corps, trois bandages triangulaires, six écharpes, deux suspensoirs. Petit linge à pansement assorti.

Case de gauche : bandes roulées assorties, petit linge à pansement fenêtré, coton cardé et ouaté, comprimé.

Plan inférieur. — Case de droite formant appareil : agaric, acide acétique, extrait d'opium, azotate d'argent fondu, cérat simple, perchlorure de fer, sparadrap, bandes roulées assorties, petit linge à pansement assorti, fenêtré, charpie, seringue à injections en étain, épingles, éponges fines.

Case de gauche : petit linge à pansement assorti, charpie.

Cantine n° 2, — Plan supérieur. Bandes roulées assorties, grand linge à pansement préparé, petit linge à pansement assorti, gaze à pansement, 1 bandage à fractures pour jambes, 4 appareils à fractures, en fil de fer, 2 attelles articulées pour bandages à fractures de cuisse, 12 séries d'attelles conjuguées en fil de fer, 4 pour fractures de bras, 4 pour fractures d'avant-bras, 4 pour fractures de jambes, 2 attelles-palettes palmaires, coton cardé et ouaté comprimé, rubans de fil.

Plan inférieur. — Case de droite : petit linge à pansement assorti, charpie comprimée.

Case de gauche : bandes roulées assorties.

Dans ces cantines l'huile n'est pas indiquée, on doit en mettre dans les flacons de réserve.

Paire de cantines chirurgicales. (*Contenu*). — *Cantine* n° 1.

Tiroir supérieur formant appareil : agaric, cire jaune, perchlorure de fer, sparadrap de diachylon gommé, bandes roulées assorties, petit linge à pansement, charpie, gaze à pansement, 1 seringue à injection en étain, 4 petits flacons carrés pour appareil de chirurgien, 1 boîte carrée en fer blanc avec couvercle, 1 boîte rectangulaire en fer blanc sans couvercle, épingles, éponges fines, 1 seringue à injection en verre, 1 ventouse en verre.

Case de droite : 2 bandages herniaires de droite, 2 bandages herniaires de gauche.

Tiroir intermédiaire : 2 boîtes de plumes métalliques, cire à cacheter, 1 canif, crayons noirs, 2 encriers, enveloppes, grattoir, porte-plumes, papier, 1 registre médical.

Case de gauche : Grand linge à pansement préparé, 2 bandages de corps, 5 écharpes, 1 bandage herniaire double, l'appareil Galante pour l'application

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la méthode d'Esmark (dans un étui en coutil imperméable), l'appareil à transfusion du sang (modèle Collin).

Tiroir inférieur : Papier sinapisé, 2 sondes œsophagiennes, 12 sondes diverses, grand linge à pansement préparé, 2 bandages de corps, 3 écharpes, 3 boîtes d'instruments de chirurgie : boîte n° 1 pour l'avulsion des dents, boîte n° 2 (grande) pour amputation et trépan, boîte n° 17 pour résection des os, chaque boîte est dans un étui en coutil imperméable, 1 trousse de médecin garnie, sans giberne, 1 trousse pour les infirmiers de visite, 1 trousse de réserve, 1 seringue de Pravaz, en argent et en verre, 2 seringues à injection en étain, 1 thermomètre médical, aiguilles, épingles, 1 étui d'aiguilles, 2 seringues à injection en verre.

Cantine de chirurgie n° 2. — Tiroir supérieur formant appareil : Agaric amadouvier, cire jaune, perchlorure de fer liquide à 30°, sparadrap, bandes roulées assorties, petit linge à pansement, linge fenêtré, charpie, gaze à pansement, 1 seringue à injection en étain, 4 petits flacons carrés pour appareils de chirurgien, 1 boîte d'appareils carrée, avec couvercle en fer blanc, 1 boîte d'appareils rectangulaire, sans couvercle, épingles, éponges fines, 1 seringue à injection en verre, 1 ventouse en verre.

Plan intermédiaire : 1 irrigateur du Dr Eguissier de 0m,50, 2 palettes en cuivre pour les saignées, 1 verre gradué.

Tiroir de gauche : agaric amadouvier, extrait de réglisse gommé, 6 bandes de percaline agglutinative, bouchons, carnets de diagnostic, cordonnet de soie à ligature, éponges fines, fiches de diagnostic, fil à coudre.

Tiroir inférieur : 1 flacon en fer blanc contenant du thé, 1 flacon d'acide acétique, 1 flacon d'ammoniaque liquide, tartrate d'antimoine et de potasse pulvérisé en paquets de 1 décigramme, 16 flacons de chloroforme, 1 flacon en fer blanc contenant de la glycérine, 1 flacon de chlorydrate de morphine (en paquets de 5 centigrammes), 1 flacon d'acétate de plomb cristallisé, sulfate de quinine en paquets de 1 gramme dans un flacon en fer blanc, des flacons d'alcoolé de camphre concentré, alcoolé de canelle, alcoolé d'extrait d'opium, eau distillée, éther sulfurique concentrée, perchlorure de fer, poudre d'ipécacuanha (en paquets de 1 gramme), 1 étui cylindrique en fer blanc, contenant des pilules d'extrait d'opium à 5 centigrammes, des cataplasmes Lelièvre, 1 spatule à grains d'émétique. Nous regrettons d'avoir à constater l'absence du coton et de l'huile dans les cantines de chirurgie du Ministère de la guerre, et de trouver au milieu de flacons contenant toutes espèces de substances volatiles et de médicaments, un flacon de thé qui, croyons-nous, serait bien mieux à sa place dans la cantine d'administration où, comme nous allons le voir se trouve le sucre.

Paires de cantines d'administration.

Cantine d'administration n° 1. — Elle contient : 1 sac à denrées de 3 kil. pour le sucre, 2 flacons carrés en fer blanc (eau-de-vie et huile à brûler), 2 bougeoirs en cuivre, 4 bidons en fer blanc de 10 litres, 2 étuis en fer blanc pour pierre à repasser, 3 lanternes, 1 sac d'outils, ficelles, fils, savons, bougies et allumettes, 1 litre d'eau-de-vie, du sucre, 1 boîte renfermant : aiguilles, plumes, pains et cire à cacheter, canif, crayons, encriers, enveloppes, porte-plumes, poudre, registres médicaux, règles.

Cantine d'administration n° 2. — Contenu : 6 cuillers et 6 fourchettes en fer battu étamé, 6 gamelles, 6 gobelets en fer blanc, 2 pots à eau également

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en fer blanc, 3 verres, 3 torchons, 3 sacs à denrées, 2 lanternes, 2 couteaux de cuisine, 2 crémaillères de campagne, une fourchette de cuisine, 2 casseroles, 1 cuiller à bouillon, 1 écumoire, 1 gamelle ovale de 10 litres, 2 marmites de 15 à 20 litres, tous ces objets en fer battu étamé, 1 boîte à sel, 1 trébuchet à bascule et à colonnes avec les poids, 1 balance avec poids, 1 serpe, 500 gr. de sel gris.

Cantine d'approvisionnement n° 1. — Elle contient : bandes roulées assorties, grand linge à pansement préparé : 8 bandages de corps, 10 écharpes, 1 suspensoir, grand linge ordinaire (draps), petit linge à pansement ordinaire et fenêtré, charpie comprimée, gaze à pansement, coussins à fractures, 6 attelles conjuguées en fil de fer (2 pour fractures de bras, 2 pour fractures d'avant-bras, 2 pour fractures de jambes), 1 attelle en bois collée sur toile, coton cardé et ouaté comprimé, ruban de fil.

Cantine d'approvisionnement n° 2. — Bandes roulées assorties, grand linge à pansement préparé : 8 bandages de corps, 10 écharpes, 1 suspensoir, grand linge ordinaire (draps) ; petit linge à pansement, ordinaire et fenestré ; charpie comprimée, gaze à pansement, 6 coussins à fractures, 6 attelles conjuguées en fil de fer : 2 pour fractures de bras, 2 pour fractures d'avant-bras, 2 pour fractures de jambes ; 1 attelle en bois collée sur toile, coton cardé et ouaté comprimé, ruban de fil.

Cantine d'approvisionnement n°s 3 et 4. — Même composition que les deux précédentes.

Cantine d'approvisionnement n° 5. — Elle contient : 12 coussins à fractures, 2 bandages à fractures pour cuisses, 2 pour bras et avant-bras, 2 pour jambes, 1 biberon en étain, 2 sarraux d'officiers de santé en coton, 6 serviettes de toile pour la toilette, 3 tabliers d'infirmier, 6 tabliers d'officier de santé, 10 attelles (palettes palmaires), 1 musette, appareil en coutil imperméable, contenant : bandes roulées assorties, petit linge à pansement, ordinaire et fenestré ; charpie, gaze à pansement, 1 paire de ciseaux de Vézien, 1 flacon en métal anglais.

Cantine d'approvisionnement n° 6. — Elle contient des appareils à fractures en fil de fer : 10 pour bras et avant-bras, 10 pour cuisses, 10 pour jambes avec semelles, 20 attelles pour bandages à fractures de bras et d'avant-bras, 10 pour bandages à fractures de jambes, 10 articulées pour bandages à fractures de cuisses (modèle Isnard), 10 attelles palettes (palettes palmaires), 2 musettes, appareils en coutil imperméable, 1,000 kil. de crin pur, 12 bandes de carton, 1 musette, appareil en coutil imperméable, contenant : bandes roulées assorties, petit linge à pansement, ordinaire et fenêtré, charpie, gaze à pansement, 1 paire de ciseaux de Vézien, 1 flacon en métal anglais.

M. Suzanne exposait un *sac de premiers secours de pompiers*. Dans ce sac, il y a place pour 12 flacons dans 12 casiers. Chaque casier contient en outre une bande ou un linge.

La Société française de secours aux blessés présentait des *Cantines chirurgicales* et des *Cantines de pharmacie* mobiles, placées dans le fourgon de chirurgie et de pharmacie qu'elle exposait et que nous étudierons plus loin, p. 580. Ces cantines sont en chêne ou en osier recouvert de toile noire goudronnée.

Elle présentait également, dans sa salle d'opérations, un *Sac d'ambulance* modèle Collin, type adopté par la société. Ce sac (fig. 48), large de $0^m,40$, haut de $0^m,38$, profond de $0^m,20$, pèse $9^k,10$. Le couvercle contient des compresses, de la ouate, 6 attelles métalliques de $0^m,33$ de longueur sur $0^m,05$ de large, 2 attelles en bois de $0^m,34$ de long sur $0^m,045$ de large, et deux avec rallonges en fer blanc. 1 attelle de $0^m,35$ de long et de $0^m,035$ de large, sert de fermeture. L'intérieur contient des pinces, des bistouris, des ciseaux, 1 boîte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'amputation, du sparadrap, du taffetas, des aiguilles, des épingles, des bandes assorties, de la cire, de la ficelle, des bougies, de la charpie, des ventouses en caoutchouc, un bassin en cuivre, du fil, des allumettes, une lampe, des petites compresses, des rubans, de l'amadou, des éponges, 3 grands flacons, et 4 petits. Dans les côtés du sac, on trouve deux boîtes en fer blanc formant bassin. On doit remplir un des flacons d'huile. La boîte d'amputation contient une bande hémostatique de M. Houzé de l'Aulnoit.

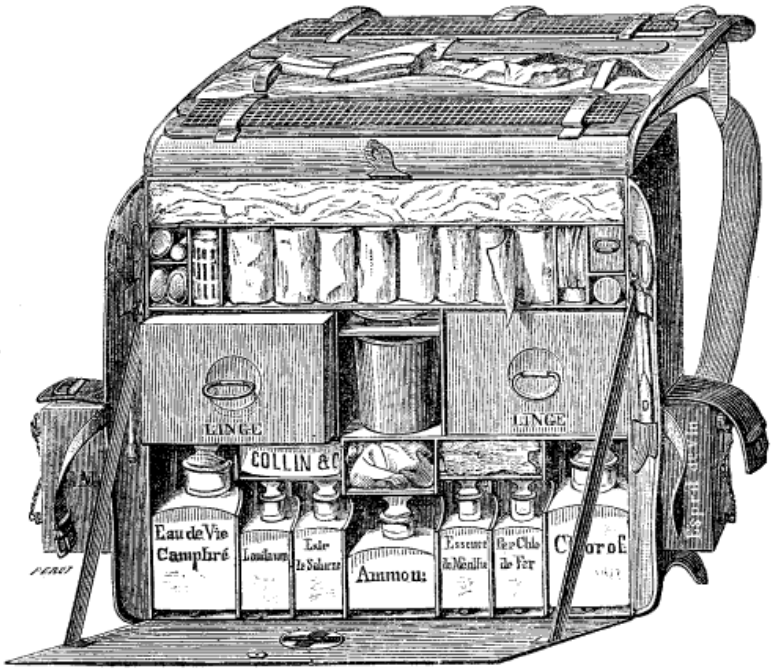


Fig. 48. — Sac d'ambulance. — Type de la Société française.

La Société exposait aussi un *Sac d'ambulance*, modèle Delpech, ayant 0m,48 de hauteur, 0m,48 de largeur, 0m,12 d'épaisseur et pesant 9k,800. Ce sac contient du linge, de la charpie dans les cases inférieures et sur des rayons, des flacons d'acide phénique, d'acide acétique, de glycérine, de laudanum, d'ammoniaque, d'extrait de saturne, de collodion, d'alcool camphré, d'alcoolat de mélisse, d'éther sulfurique, de chloroforme et de perchlorure de fer. Dans les cases supérieures, on place du sparadrap et des bandes, et, sur les bas côtés, de la poudre hémostatique, des paquets d'émétique et d'ipécacuanha, de l'amadou, de la glycère d'eucalyptus et du sulfate de quinine. Enfin dans les parties latérales du couvercle, on met d'un côté une trousse médicale et de l'autre une trousse chirurgicale, et, à l'extérieur, sur les côtés, on place une réserve de charpie, une réserve de linge, des attelles, une lampe à alcool et un gobelet. Ni coton, ni huile.

Une *giberne* pour premiers pansements de M. Collin. — Cette giberne (fig. 49 et 50), haute de 0m,18, large de 0m,30, épaisse de 0m,12, pèse garnie 2k,150, et est disposée pour être portée en bandoulière ou sur le ceinturon. Elle contient : des bandes, des compresses, de l'agaric, de la charpie, un flacon de perchlorure de fer, un flacon d'alcool camphré, une cuvette, une éponge, un compresseur du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dr Nicaise, un bistouri, des ciseaux, des pinces, des attelles en fil de fer, des rubans, des aiguilles, du fil et des épingles. Ni coton, ni huile.

Une *boîte de pharmacie d'ambulance*, type de la Société.—Cette boîte (fig. 51, page 572) s'ouvre par la paroi antérieure en deux battants latéraux, ressemblant à deux volets, qui découvrent la paroi postérieure. On a alors sous les yeux et sous la main tout le contenu de la boîte, placé dans des casiers, flacons et tiroirs.

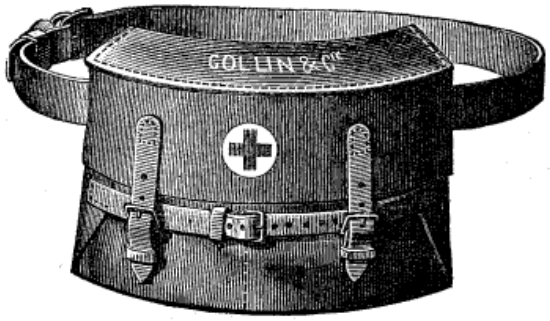


Fig. 49. — Giberne pour pansements — Modèle Collin. (Société française.)

Un des modèles est, pour la facilité du transport, entouré d'une double courroie très-forte, munie d'une poignée.

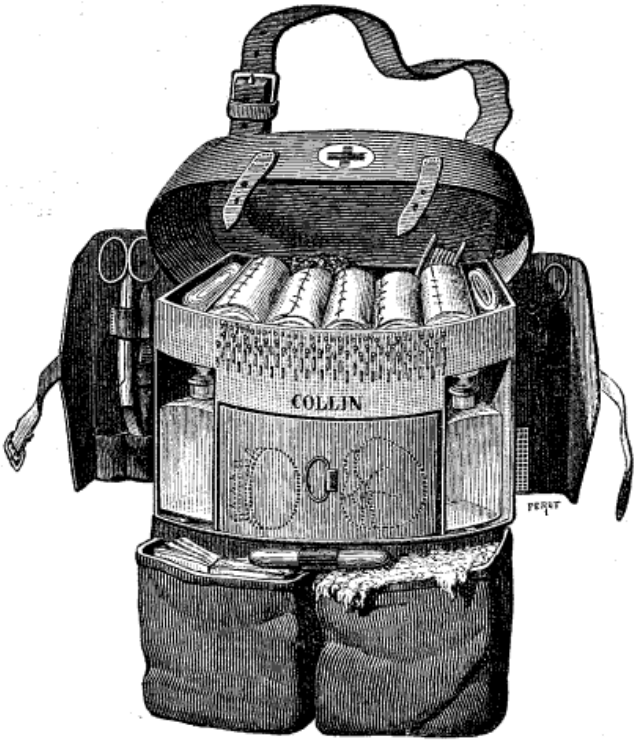


Fig. 50. — Même giberne ouverte.

Chaque boîte renferme les médicaments et objets suivants : acétate de plomb liquide, acide acétique, acide phénique, alcool camphré, agaric, ammoniaque, teinture d'arnica, sous-nitrate de bismuth, hydrate de chloral, chloroforme, chlorhydrate de morphine, éther sulfurique, pilules d'extrait thébaïque, glycérine, laudanum, solution de morphine, perchlorure de fer, pilules purgatives, sulfate de quinine, tannin, tartre stibié, sinapismes Rigollot, charpie hémostatique, diachylon, trébuchet, éponges, aiguilles, fil, épingles, bouchons de rechange, ventouses, lampes à alcool, allumettes. A la fin de l'Exposition, M. le comte de Beaufort a imaginé et placé dans cette boîte un nouvel appareil destiné à donner de la stabilité aux flacons dans les boîtes de pharmacie. Le *fixateur*, c'est ainsi que M. le comte de Beaufort a appelé son appareil, se compose d'une simple bande d'étoffe qui passe dans des fentes pratiquées, à mi-hauteur et mi-largeur, dans les parois latérales disposées pour recevoir les flacons. Elle embrasse ainsi la moitié

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

antérieure de chaque flacon qu'elle serre contre le fond de la boîte ; elle se boucle à une de ses extrémités. Pour dégager un flacon, il suffit de déboucler l'extrémité de la bande qui alors, n'opposant plus aucune résistance, laisse libre toute la rangée ; qu'il s'agisse d'un ou de plusieurs flacons, l'opération est toujours aussi simple, tant pour dégager que pour fixer. Le système présente de plus cet avantage, que dans le cas où, par suite d'accident, les flacons seraient de dimensions inégales ou de formes diverses, ils n'en seraient pas moins aussi bien fixés que s'ils étaient tous du même modèle.

Une *boîte de pansements*, modèle de la Société, haute de 0m,25, large de 0m,26, longue de 0m,52 ; elle pèse garnie 10k,800 et contient : charpies, bandes, éponges, cuvette étamée, gouttières métalliques, attelles assorties, articulées,

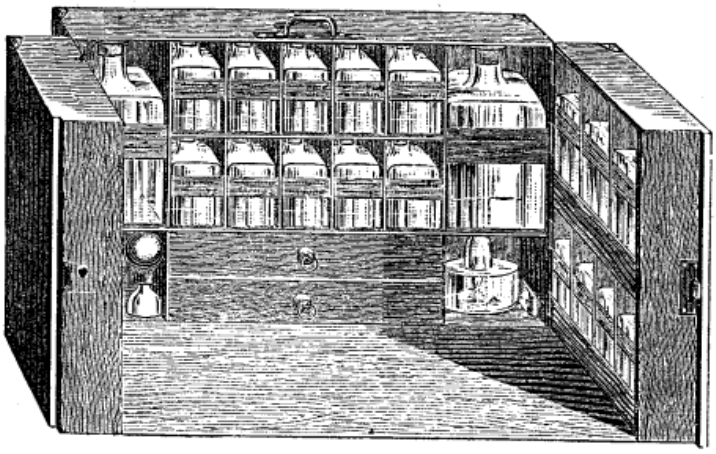


Fig. 51. — Boîte de pharmacie d'ambulance ouverte. — Type de la Société française de secours aux blessés.

conjuguées, etc. ; rubans, coussins de balle d'avoine, draps fanons et appareils de Scultet. Ni coton, ni huile.

Une *boîte à pansements, modèle Favre.*— Cette boîte, longue de 0m,70, large de 0m,38, haute de 0m,25, pèse 12k,500 et contient : 1 bassin, 1 palette à saignée, 4 éponges, 500 gr. de compresses, 500 gr. de bandes, bandages de corps, bandages en T, 1 kilog. de charpie, 1/2 kilog. de linge fenestré, 6 coussins balle d'avoine, 1 pelote garnie d'épingles, 24 attelles assorties, 6 attelles conjuguées, 1 rouleau de sparadrap et taffetas, du fil ciré, 2 flacons de *catgut*, 4 mètres de *protective silk*, 1 mètre de *mackintosh*, 4 mètres de gaze phéniquée, 10 mètres de soie, 4 mètres de tubes à drainage, 1 kilog. de tube à drainage, 1 kilog. de coton pur, 1 paquet de *lint*. Le couvercle de la boîte contient : 1 pince à pansements, 1 paire de forts ciseaux, 1 spatule, 1 rasoir, 1 sonde, des aiguilles et des épingles. Nous regrettons de ne pas trouver au moins un flacon d'huile dans cette boîte à pansements où nous trouvons 1 kilog. de coton pur.

Pays-Bas et Indes néerlandaises. — Dans la section des Pays-Bas, partie des Indes Néerlandaises, nous avons remarqué un *Petit coffre d'ambulance allongé* dont le dessus a la forme d'un toit et qui renfermait des casiers garnis de flacons carrés. A côté était placé un *Sac d'ambulance de premier pansement* contenant de la charpie et des flacons carrés.

Sous le côté tendu de la voiture-tente d'ambulance du lieutenant colonel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Kromhout, se trouvait une *Boîte à pansements* en bois de 0m,70 de long, de 0m,50 de large et de 0m,15 de profondeur, pouvant être transformée en table de pansement. Dans ce cas, le couvercle composé de deux bois de 0m,006 d'épaisseur collés ensemble, découpé obliquement suivant sa longueur en trois parties inégales, et rabattu, forme les pieds de cette table. Ces pieds sont au nombre de trois, un d'un côté et deux de l'autre; par une de leurs extrémités, ils sont articulés à la boîte au moyen de charnières très-larges, et l'autre extrémité qui va reposer sur le sol, et qui est environ moitié moins large que la partie articulée, est garnie d'une petite plaque de fer. Cette boîte contient des casiers de différentes grandeurs et présente une idée nouvelle, puisqu'elle peut être instantanément transformée en table à trois pieds, ce qui facilite beaucoup pour le pansement. Elle devrait faire partie du matériel de toutes les ambulances et de tous les hôpitaux.

4° Transport du Matériel. — Fourgons d'ambulance. — Voitures-cuisines.

1° *Fourgons d'ambulance.*

Belgique.—Dans la section belge, on remarquait une *charrette-cantine d'ambulance* des hospitaliers de Saint-Josse de Bruxelles. Cette charrette-cantine se compose d'une caisse en bois longue de 1m,20, haute de 0m,80, large de 0m,60, suspendue sur deux ressorts en feuilles longs de 0m,90 et montée sur deux roues de 1m,12 de diamètre. Cette charrette est pourvue en avant de deux petits brancards à main et de deux pieds en fer destinés à la soutenir. En arrière, elle est munie d'un porte-lanterne en fer. La caisse est complétement fermée de tous côtés; en avant et en arrière, par une porte à deux battants fermant à clef; en haut et au-dessus, par un couvercle qui la recouvre entièrement et qui ferme également à clef.

Dans l'intérieur, se trouvent 6 tiroirs: 3 s'ouvrant en avant et 3 s'ouvrant en arrière. Les tiroirs du devant contiennent; le premier : des bandages et de la ouate; le deuxième: des linges de corps, des écharpes, des gourdes, etc.; le troisième: de la pharmacie. Les tiroirs de derrière renferment des sacs d'infirmiers, de la charpie, des compresses, des ustensiles divers. Au-dessus de ces tiroirs, sous le couvercle qui recouvre la caisse, on a ménagé différents compartiments renfermant toutes sortes d'ustensiles. Enfin, sur les côtés de la charrette, on a suspendu des sacs d'infirmiers en toile. Cette charrette-cantine d'ambulance, construite avec beaucoup de précision et pouvant être facilement traînée par un seul homme peut être d'une très-grande utilité pour de petites expéditions.

Etats-Unis. — M. le Dr Thomas W. Evans, exposait dans la section des États-Unis, un *fourgon de chirurgie, médecine et pharmacie.* Ce fourgon suspendu est monté sur 4 roues, 2 devant de 1m,02 et 2 derrière de 1m,22 de diamètre; il est pourvu d'un frein pour ces dernières. La caisse est complétement ouverte de toutes parts, excepté dans la partie inférieure de ses côtés où elle est boisée sur une hauteur de 0m,44. De chacun de ces côtés, partent 4 montants en bois continués à leurs parties supérieures, par des demi-cercles en bois destinés à recevoir une forte toile qui forme le toit et recouvre la voiture. Les côtés sont fermés au moyen de rideaux libres ou de rideaux cloués sur les montants dont nous venons de parler. Cette voiture est entièrement remplie de grandes caisses mobiles en bois contenant toutes espèces de médicaments et d'appareils. A l'avant on trouve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des caisses pour les instruments et à l'arrière des tiroirs et des compartiments de différentes grandeurs pour divers ustensiles, des flacons, des paquets, etc., etc. Un brancard est suspendu à l'extérieur, sur un des côtés de ce fourgon.

Nous rappellerons ici un fourgon d'ambulance qui avait été exposé en 1867, dans la même section et qui méritait d'être apprécié. Ce fourgon était fermé entièrement par de larges portes et aménagé de telle façon que, ces portes ouvertes, on voyait tous les appareils, médicaments et objets de pansement parfaitement disposés et rangés dans des tiroirs, ce qui donnait une grande facilité pour la personne qui avait besoin de ces médicaments, instruments ou appareils.

France. — Le ministère de la Guerre exposait, dans la section française, plusieurs voitures destinées au transport du matériel. Ces voitures qui ont été construites dans les ateliers de l'État montrent quels progrès immenses cette administration a faits depuis l'Exposition de 1867.

1° Un *fourgon de chirurgie.* — Ce fourgon se compose d'une caisse de 2m,52 de longueur, 1m,62 de hauteur et 1m,50 de largeur, complétement fermée, suspendue à six ressorts et montée sur 4 roues. Cette caisse est pourvue à l'avant d'un siège pour trois personnes, d'un drapeau portant la croix rouge et d'une lanterne; sur les côtés on a peint des croix rouges. Dans la cloison qui sépare l'avant, où se trouve le siège du cocher, du reste de la voiture, on a ménagé une ouverture de 0m,50 sur 0m,30, munie d'un volet. Le derrière de la voiture est fermé par une porte simple munie d'un marchepied; la partie supérieure de cette porte est à claire-voie formant une espèce de persienne. L'intérieur de la voiture est divisé en deux parties égales par un couloir surmonté d'un toit surélevé de 0m,30 et muni tout du long, de chaque côté, de vitres et de vasistas pour donner de l'air et de la lumière. Cette surélévation permet aussi de circuler debout. Le toit est garni tout autour par une galerie en fer et entre cette galerie et la surélévation du couloir on place des brancards roulés.

Dans l'intérieur, on trouve les ustensiles nécessaires pour la chirurgie, dans des casiers numérotés, à tiroirs pour les instruments fragiles et libres pour les autres, tels que les attelles en bois et les appareils à fractures en fil de fer.

Matières et objets contenus dans le fourgon de chirurgie par casiers et tiroirs numérotés :

C. 1. — 8 fioles à médecine de 250 gr., 14 de 125 gr., 8 de 60 gr.

T. 2. — 1 flacon en verre d'acide acétique, 1 flacon ammoniaque liquide, 2 flacons éther sulfurique, 3 flacons chloroforme, 1 flacon alcoolat de mélisse, 2 flacons alcoolé de cannelle, 2 flacons alcoolé d'extrait d'opium, 2 flacons perchlorure de fer, 1 flacon acétate de plomb cristallisé, 2 flacons sous-nitrate de bismuth, 2 flacons acide phénique, 2 flacons glycyrrhizine, 1 flacon de sulfate d'atropine en 50 paquets de 2 centigrammes, 4 flacons vides, 2 flacons de collodion, 1 flacon azotate d'argent fondu, 1 flacon sulfate de zinc, 1 flacon extrait d'opium en pilules de 5 centigrammes, 4 boîtes d'appareils carrées avec couvercles, une de ces boîtes contient 60 paquets de 5 centigr. de chlorhydrate de morphine; 2 pots en faïence de 10 centilitres, un de ces pots contient de l'extrait de quinquina gris, 10 mètres de sparadrap, 6 bandes de percaline agglutinative, 100 feuilles de papier sinapisé, agaric, cire jaune, 1 éprouvette graduée de 20 centilitres, 1 spatule à grains d'émétique.

T. 3. — Thé, sulfate de magnésie, sulfate de quinine, ipécacuanha, sulfate d'alumine et de potasse, émétique pulvérisé, huile d'arachides, glycérolé d'amidon, calomel à la vapeur, silicate de potasse, chloroforme, alcoolé de camphre concentré, alcool à 90 degrés, eau-de-vie, cataplasmes Lelièvre, bouchons.

T. 4. — 1 boîte avulsion des dents, 1 boîte amputation et trépan, 1 boîte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couteaux de rechange, 1 boîte résection des os, 1 trousse de médecin, 2 trousses d'infirmier de visite, 1 trousse de réserve (ciseaux et pinces), 1 seringue de Pravaz, 1 appareil d'Esmarck, 2 seringues à injection dont 1 en étain et l'autre en verre, 3 sondes œsophagiennes, 20 sondes méthodes diverses, 6 mètres de tubes à drainage de 2 à 3 calibres différents, éponges, thermomètre à mercure.

T. 5. — 3 musettes renfermant des bandes roulées, du petit linge, de la charpie et 3 flacons en métal anglais, 3 musettes vides.

T. 6. — 1 appareil à pansement renfermant : des bandes roulées, du petit linge à pansement, de la charpie, 1 boîte en fer blanc rectangulaire sans couvercle, 1 boîte carrée en fer blanc, 2 verres de ventouses, 2 petites seringues dont 1 en verre dans un étui en bois, l'autre en étain, 1 poire en caoutchouc pour pansement, 4 flacons en verre, carrés, bouchés à l'émeri.

T. 7. — 1 appareil à pansement contenant les mêmes objets que le T. 6.

C. 8. — 2 irrigateurs Eguisier, 6 cuvettes à pansement (diamètre supérieur 24 centimètres), 1 biberon en étain, 1 pot à tisane et 2 gobelets en fer blanc, 1 lampe avec gobelet à queue mobile, 1 pierre à repasser avec étui en fer blanc.

C. 9. — 45 aiguilles dans 2 étuis, 2200 épingles dans une boîte, cordonnet de soie, fil, ruban, lacs à boucles, gaze à pansement, taffetas gommé, 12 bandages herniaires, 5 de droite, 5 de gauche et 2 à double pelote, 6 serviettes, 3 tabliers d'infirmiers, 6 tabliers de médecin.

C. 10. — 20 coussins pour gouttières, 10 pour gouttières de jambes et 10 pour les membres supérieurs.

C. 11. — Petit linge à pansement (40 kilog.).

C. 12. — Bougies dans une boîte, savon, sucre, ficelle.

C. 13. — 6 Crayons, 3 encriers, canif et grattoir, 12 porte-plumes, 3 boîtes de plumes, pains à cacheter, papier blanc et papier à lettres, carnets de diagnostic, 1 registre médical. Tous ces objets sont renfermés dans un carton de bureau en bois. Encre, fiches de diagnostic avec cordon.

C. 14. — 21 gouttières en fil de fer, 8 pour le membre supérieur, droites; 8 coudées pour le même membre et 5 pour la jambe, 20 attelles conjuguées en fil de fer pour bras et 20 pour avant-bras.

C. 15. — 15 gouttières en fil de fer pour jambes, 20 attelles conjuguées en fil de fer pour jambes, 1 cisaille de ferblantier.

C. 16. — Petit linge à pansement (40,700 kilog.).

C. 17. — Étoupe goudronnée (10 kilog.).

C. 18 (Double casier). — 24 attelles articulées pour fractures de cuisse, 10 attelles articulées d'Insard, 30 attelles articulées pour fractures de jambe.

C. 19 (Double casier). — 5 bandages pour fractures de cuisse, 5 pour fractures de jambe et 10 pour fractures de bras et d'avant-bras.

C. 20. — Grand linge préparé (22 kilog.).

C. 21. — Grand linge non préparé (38 kilog.).

C. 22. — 30 coussins à fractures pour jambe.

C. 23. — 10 kilog. Coton cardé et ouaté, 12,500 bandes roulées.

C. 24. — 30 attelles pour fractures de bras et 30 pour fractures d'avant-bras, 20 attelles-palettes palmaires, 2 mètres attelles collées sur toile pour bras, 20 planchettes pour attelles de doigt, 1 scie à main.

C. 25. — Bougeoirs, lanternes, allumettes, mèches de coton.

C. 26. — 20 coussins pour fractures de cuisse, 10 coussins pour gouttières de cuisse, 1,200 bandes de carton.

C. 27. — 10 gouttières en fil de fer pour cuisse, 1 feuille de zinc n° 10.

C. 28. — 45 kilog. de bandes roulées.

C. 29. — 38 kilog. de charpie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Coffre du caisson : 1 sac d'outils, 1 burette à huile, 1 lanterne, huile à brûler.
Au fond de la voiture, une table d'opération à dossier dont le pied en X, se trouve suspendu extérieurement sur le côté droit du fourgon, à côté d'une pioche.
En vrac, 4 brancards avec bretelles.
Compartiments spéciaux, l'un à droite, l'autre à gauche de la voiture, près du siège : 2 réservoirs à eau en fer battu étamé de chacun 25 litres.

2° Un *Fourgon de pharmacie*.— Ce fourgon, entièrement semblable à celui de chirurgie, renferme dans des casiers et des tiroirs, au lieu d'instruments et d'appareils, les médicaments et les ustensiles nécessaires à la pharmacie.

Contenu :

C. 1. — Allumettes amorphes dans une boîte en fer blanc, 1000 bougies, 1 lanterne portative.
T. 2. — 16 flacons en verre d'acétate de plomb cristallisé, 3 flacons azotate d'argent fondu, 20 boîtes en fer blanc d'extrait d'opium purifié, 6 flacons en verre vides.
T. 3. — 6 flacons en verre d'alcoolé d'extrait d'opium, 12 boîtes en carton de papier épispastique, 6 étuis en carton de sparadrap vésicant.
T. 4. — 15 flacons en verre d'alcoolé de camphre concentré.
T. 5. — 1 boîte à réactifs.
T. 6. — 2 boîtes en fer blanc de sulfate de magnésie.
C. 7. — Ficelle fine, planches de liège, bouchons.
T. 8. — Des flacons contenant : acide acétique, acide chlorhydrique, kermès pour hommes, émétique pulvérisé, alcoolé de digitale, alcoolé d'iode, perchlorure de fer liquide, 5 flacons en verre vides.
T. 9. — Flacons d'iode, de sulfate de cuivre, de calomel à la vapeur, de silicate de potasse, 7 flacons en verre vides.
T. 10. — Flacons contenant : alcoolat de cochléaria composé, alcoolat de mélisse composé, alcoolé de cannelle, alcoolé de quinquina gris.
T. 11. — Épingles, vessie de porc, flanelle pour étamines (pour chausse d'Hippocrate), 6 serviettes de toile pour la toilette, 2 tabliers d'officiers de santé, 6 torchons.
T. 12. — Cire jaune, éponges fines, éponges à la ficelle, cataplasmes Lelièvre (avec enveloppe gutta-percha), papier sinapisé (en 20 boîtes de fer blanc), sparadrap, percaline agglutinative.
C. 13. — 2 seaux en toile.
T. 14. — 24 flacons d'acide phénique, 10 flacons d'ammoniaque liquide, 11 flacons en cristal vides.
T. 15. — Flacons contenant : acide tartique concassé, bromure de potassium, iodure de potassium, bicarbonate de soude, eau distillée simple, 3 flacons en verre vides.
T. 16. — 15 flacons d'alcool à 90° (36° Cartier).
T. 17. — 80 fioles à médecine, 20 pots de pharmacie, dits canons en faïence.
T. 18. — 13 flacons de glycérine de 29° à 30°, 2 flacons vides.
C. 19. — Vide.
T. 20. — 45 flacons de chloroforme.
T. 21. — Flacons de : vinaigre blanc, alun pulvérisé, permanganate de potasse, borate de soude pulvérisé, tannin, 10 flacons en verre vides.
T. 22. — 15 flacons de thé hysw Sen.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Armoire 23. — 2 carrés à étamines simples, 1 écumoire en fer battu étamé, 1 pliant de campement en toile, 1 hachette, 1 sac d'outils complet.

C. 24. — Papier blanc, papier à enveloppes, papier à États, papier à lettres, enveloppes diverses.

T. 25. — Formulaire pharmaceutique, cire à cacheter, colle à bouche, plumes métalliques, canifs et grattoirs, encriers, porte-plumes, règles, gomme élastique, ficelle rouge, crayons noirs.

T. 26. — 4 verres gradués, 1 trébuchet à bascule et à colonne avec les poids, balance diverse, non classée ou de l'ancien modèle, 1 boîte de 1^{k},001 pour les pharmaciens, 2 spatules à grains d'émétique et de poudre d'ipéca.

T. 27. — 2 pots d'extrait de quinquina jaune, flacons de : glycyrrhizine ammoniacale, extrait de ratanhia, extrait de réglisse gommé; 1 flacon en fer blanc, vide.

T. 29. — Gomme du Sénégal, sucre blanc en pain.

T. 29. — 1 mortier en fonte tourné à poli avec pilon, ustensiles en fer battu : 1 bassine de 9 litres, 1 poëlon de 6 litres, 1 poëlon de 3 litres, 1 poëlon de 2 litres, 1 poëlon de 1 litre, 1 bougeoir en cuivre.

C. 30. — Cartes blanches, papier à filtrer.

T. 31. — 1 flacon essence de citron, 1 flacon essence de menthe, 13 flacons éther sulfurique à 62 degrés, 30 flacons vides.

T. 32. — Des flacons en fer blanc contenant des poudres de : gomme, ipécacuanha, quinquina gris, réglisse, rhubarbe, 2 flacons vides.

T. 33. — Des flacons en fer blanc renfermant : du thé, de l'aloès, cachou, bismuth, azotate de potasse, chlorate de potasse, 3 flacons en verre vides.

T. 34. — 1 mortier en porcelaine émaillée avec pilon en porcelaine et manche en bois, 4 entonnoirs, 2 couteaux de pharmacie, 1 plaque graduée pour diviser les pilules, 3 spatules en fer forgé et 3 en os, 2 couloirs de 50 cent. en fer battu étamé, 2 paires de ciseaux, 2 tire-bouchons, 6 mesures en fer blanc de 5 centilitres à 2 litres.

T. 35. — Fleurs de tilleul, agaric amadouvier, dans des boîtes en fer blanc.

T. 36. — Imprimés de comptabilité.

T. 37. — 10 flacons hydrate de chloral, 1 flacon chlorhydrate de morphine, 10 flacons sulfate de zinc, 20 flacons collodion, 36 flacons vides.

T. 38. — 2 flacons camphre, 1 flacon huile volatile de térébenthine, 60 mètres de sparadrap.

T. 39. — 4 flacons amidon pulvérisé, 60 mètres sparadrap, 1 flacon vide.

T. 40. — 70 fioles à médecine.

T. 41. — 2 boîtes fleur de tilleul, 5 boîtes sulfate de quinine, 50 étuis en fer blanc de 100 gr. contenant des pilules de sulfate de quinine de 1 centigr.

C. 42. — Pièces de comptabilité.

T. 43. — 27 flacons de chloroforme, 18 flacons vides.

T. 44. — 5 pots d'oléo-margarate de potasse, 8 pots de pommade antipsorique d'Helmerick, 2 pots pommade mercurielle d'Helmerick.

T. 45. — 2 flacons de térébenthine (oléo-résine), 6 flacons d'huile d'arachide, 6 flacons d'axonge benzoïnée, 1 flacon d'onguent styrax, 1 flacon en fer blanc vide.

Armoire 46. — 2 cruchons en grès d'encre noire, 1 moulin à café, 1 pelle à feu, 1 pincette, 1 petit trépied en fer forgé.

Compartiments spéciaux, l'un à droite, l'autre à gauche de la voiture, près du siège contenant 2 réservoirs à eau, chacun de 25 litres, en fer battu étamé. Ni coton, ni huile.

3° Un *Fourgon de pharmacie vétérinaire* semblable aux précédents, et contenant les médicaments et ustensiles nécessaires pour la pharmacie vétérinaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Contenu :

C. 1 et 7. — 5 seringues à injection et 5 à lavement.
T. 2. — 24 flacons huile de croton et 5 flacons azotate d'argent fondu.
T. 3. — 3 flacons camphre et 12 flacons poudre de quinquina gris.
T. 4. — 4 flacons huile volatile de térébenthine et 10 flacons glycérine.
T. 5. — 4 flacons alcoolé d'extrait d'opium et 14 flacons liqueur de Villatte.
T. 6. — 18 flacons chlorure de chaux sec à 85 degrés.
T. 8. — 6 serviettes, 2 tabliers d'officiers de santé, 6 torchons.
T. 9. — 5 flacons azotate de potasse et 8 flacons poudre de quinquina gris.
T. 10. — 15 flacons huile volatile de térébenthine.
T. 11. — 14 flacons ammoniaque et 4 flacons alcoolé d'extrait d'opium.
T. 12. — Sulfate de magnésie.
C. 13 et 19. — 5 pompes à douche et 5 seaux en toile.
T. 14. — 20 fioles à médecine.
T. 15. — 15 pots oléo-margarate de potasse.
T. 16. — 2 flacons huile volatile de térébenthine, 6 flacons alcool à 90 degrès, 7 flacons alcoolé de camphre concentré.
T. 17. — 8 flacons ammoniaque et 10 flacons alcoolé de cantharides.
T. 20. — 3000 épingles, fil, ruban, spatules en fer forgé.
T. 21. — 15 flacons pommade de peuplier.
C. 22. — 15 flacons alcoolé de camphre concassé.
T. 23. — Ficelle, bouchons.
T. 24. — Plumes, canifs, grattoirs, crayons, encre, encriers, papier, enveloppes, porte-plumes.
T. 25. — 10 vessies de porc, 2 verres gradués, balance et poids.
T. 26. — 15 flacons onguents vésicatoire.
T. 27. — 18 flacons chlorure de chaux sec.
T. 28. — Éponges, 1 mortier en porcelaine, 1 pilon.
C. 29. — Liège pour broches.
C. 30. — 50 fioles à médecine de 125 millimètres.
T. 31. — 2 flacons éther sulfurique, 10 flacons perchlorure de fer, 6 flacons de liqueur de Villatte.
T. 32. — 10 flacons goudron, 5 flacons onguent vésicatoire.
T. 33. — 12 flacons acide phénique cristallisé, 4 flacons sulfate de cuivre, 2 flacons alcoolé d'aloès.
T. 34. — Éponges, 20 fioles à médecine de 250 millimètres.
C. 35. — Vide.
C. 36. — Allumettes, bougies, couteaux de pharmacie, bougeoir, boîte pour allumettes, lanterne, ciseaux, tire-bouchons, hachettes, limes plates.
T. 37. — 18 flacons éther sulfurique à 62°.
T. 38. — 10 flacons goudron, 5 flacons acétate de plomb cristallisé.
T. 39. — 18 flacons alcoolé d'aloès.
T. 40. — Mesures de capacité à partir du litre, entonnoirs en fer blanc de 25 à 50 centilitres (forme spéciale), mesures en fer blanc de 2 litres, 1 litre, 0,50 0,20 0,10 et 0,05 centilitres.
T. 41. — Vide.
T. 42. — 5 trousses en cuirs, vides.
T. 43. — Camomille romaine, 10 pots pommade mercurielle.
T. 44. — 1 flacon aloès socotrin, 6 flacons huile de cade, 6 flacons huile empyreumatique, 2 flacons alcoolé de camphre concentré.

Coffre du caisson n° 45. — Filasse épurée et poupée de chanvre goudronnée, toile cirée pour pansement, toile de coton.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Intérieur du caisson. — 1 pliant de campement en toile.

Compartiments spéciaux, l'un à droite, l'autre à gauche de la voiture, près du siège contenant 2 réservoirs à eau en fer battu étamé, de chacun 25 litres. Ni coton, ni huile.

4° Un *Fourgon d'administration.* — Ce fourgon, du même modèle que les précédents, en diffère cependant dans ses détails, à cause de l'emploi auquel il est destiné. Il est aménagé intérieurement pour les vivres ; on y trouve : des instruments de boucherie; au plafond, un crochet pour soutenir la viande ; au fond, un trépied en fer forgé avec trois marmites de campagne; enfin, de chaque côté, des appareils en bois pour distribution et des réservoirs en bois.

On remarque encore dans la partie supérieure et dans toute la longueur de la voiture, de légères ouvertures qui laissent passer l'air et sont recouvertes par des toiles.

Contenu :

Intérieur de la voiture:

Coffre n° 1. — Légumes ordinaires et fins (conserves), pruneaux.

Coffre n° 2. — Conserves de bouillon, conserves de viande.

Coffre n° 3. — Conserves de lait, conserves de julienne, 1 pot de grès de beurre demi-sel et 1 de saindoux.

Étagère n° 4. — 1 fourchette de cuisine petite, 1 moyenne. Dans une boîte : 1 cuiller à bouillon, 1 à distribution, 1 écumoire, 1 passoire creuse de 3 litres, 1 poêle à frire moyenne, queue droite.

Compartiment n° 5. — 3 bouteilles : huile à manger, vinaigre, eau-de-vie.

Compartiment n° 6. — Riz, vermicelle, 1 bouteille vide.

Compartiment n° 7. — Café, sucre.

Coffre n° 8. — 10 paquets de biscuits, chocolat.

Coffre n° 9. — Vide.

Coffre n° 10. — Fleur de farine, légumes secs.

Coffre n° 11. — Bougies, coton pour mèches, condiments divers, fagots résineux, huile à brûler, savon de Marseille, 1 boîte de sel, 1 burette pour huile à brûler de 1 kilogramme.

Crochet de boucherie. — Viande fraîche.

Paroi latérale de droite. — 1 scie montée pour le bois, 1 pelle à main en tôle, 1 romaine oscillante de 50 kilog., 1 scie de boucherie, 1 tire-bouchons, 1 paire de grands ciseaux, 1 marteau.

Paroi latérale de gauche. — 1 table de cuisine articulée, 2 appareils de distribution en bois, 1 bassine à distribution en fer battu étamé, 1 boîte pour allumettes, 1 petit couperet, 1 boîte d'allumettes amorphes, 1 grand couteau de cuisine à abattre, 1 grand couteau de cuisine à émincer, 1 moyen, 1 petit, 1 fusil de boucherie, 1 hache, 1 hachette.

Fond de la voiture. — 2 marmites de campagne de 25 à 30 litres, 1 de 50 litres, 1 trépied, 4 bêches, 4 pioches.

Extérieur de la voiture. — Armoire située sur le devant.

C. 1. — Objets de bureau, pièces de comptabilité.

C. 2. — 26 tabliers d'infirmiers, 4 sacs à denrées ordinaires, 10 sacs à denrées de 9 kilog., 5 de 6 kilog., 500 éponges ordinaires.

C. 3. — 40 gobelets en fer battu sans couvercle de 1 litre, 1 mesure en fer blanc de 1 litre, 1 mesure pour le vin de 0l,25 cent., ficelle forte.

C. 4. — 60 torchons, 30 serviettes.

C. 5. — 4 bidons de 15 litres en fer blanc, 4 de 10 litres, 6 bols en faïence,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

12 assiettes en faïence, 2 salières en cristal, 6 verres, 1 moulin à café, 1 broc à vin en fer blanc de 2 litres, 3 lanternes portatives avec bougies, 1 cafetière à filtrer, 4 casserolles en fer battu, à queue articulée, de 1, 2, 3 et 4 litres, 20 assiettes en fer battu étamé, 4 couvercles de casseroles en fer battu étamé, 6 grands couteaux de table, 20 fourchettes à bouche en fer battu étamé, 70 cuillers même métal, 4 bougeoirs en cuivre, 40 pots à tisane de 1 litre, 4 petits cadenas.

Coffre sous le siège. — 10 seaux en toile, 1 sac d'outils complet.

Compartiments spéciaux l'un à droite, l'autre à gauche de la voiture, près du siège : 1 réservoir à vin de 50 litres en bois, 1 réservoir à eau de 50 litres en fer battu étamé.

La Société fançaise de secours aux blessés militaires exposait un *fourgon de chirurgie et de pharmacie*. Ce fourgon construit par M. Colas, sur les indications d'un médecin militaire, membre du Conseil de la Société, est suspendu par six ressorts et monté sur 4 roues, deux devant de 0m,95 et deux derrière de 1m,45 de diamètre. La largeur de la voie est de 1m,70, le poids de la voiture vide est 1080 kilogr. ; son prix est de 2600 fr.

Le fourgon se compose d'une caisse de 2m,52 de longueur, 1m,63 de hauteur et 1m,50 de largeur, pourvue en raison de sa hauteur, de marchepieds de forme spéciale qui permettent à un homme de taille moyenne d'atteindre les compartiments supérieurs. Il est divisé en deux parties, l'antérieure qui contient une place pour le conducteur et deux places pour deux autres personnes, et la postérieure qui est fermée de tous côtés par des portes en tôle. Derrière, on trouve une porte à deux battants et trois portes de chaque côté également à deux battants, deux en haut et une en bas. Ces portes sont cadenassées, et le même levier ferme les deux portes de côté qui se trouvent superposées. Ce fourgon est muni d'un réservoir à deux compartiments, l'un pour l'eau, l'autre pour l'eau-de-vie placé sur le devant de la voiture au-dessus du tablier; d'un frein et de deux lanternes, l'une en avant et l'autre en arrière. Il possède encore une pelle et une pioche, un coffre placé sous le siège du cocher qui renferme outre les effets particuliers de ce dernier, un sac à outils, deux petits bidons en fer blanc, un seau en toile, etc. Enfin, un autre coffre se trouve sous la caisse, entre les roues de derrière. Au-dessus, tout du long, on trouve un cadre vide pour la ventilation.

Cette voiture sert à transporter les ressources chirurgicales et pharmaceutiques nécessaires aux ambulances. Elle contient un matériel double, renfermé dans des paniers et des cantines en cuir, placées sur des planchettes, que l'on peut atteindre et ouvrir sur les quatre faces de la voiture sans les décharger. On peut également les enlever facilement et les placer sur des mulets de bât. Derrière chaque cantine, sont placés des paniers de réserve destinés à fournir les ressources épuisées des cantines correspondantes. La paroi postérieure du fourgon renferme toute la pharmacie d'ambulance volante, dans des cantines mobiles et dans des paniers de réserve. Les parois latérales contiennent chacune le même matériel de chirurgie, de pansements, de bandages et d'appareils, dans des cantines de mêmes dimensions que celles de l'arrière et dans des paniers de réserve pour chaque cantine. Une literie d'ambulance volante pour douze lits au moins, est placée dans des paniers situés au-dessus des cantines. Des brancards et une table pour opérations, occupent le grand compartiment supérieur et peuvent être retirés par l'avant et l'arrière du fourgon. Enfin, des objets divers du matériel trouvent place dans le coffre du siège du cocher et dans le coffre placé entre les roues de derrière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Contenu :

Paroi postérieure du fourgon.

En haut, un compartiment s'ouvrant, de bas en haut, au moyen d'une porte à charnières, occupe toute la longueur de la voiture et contient des brancards; il peut recevoir également une table à opérations.

Au-dessous, deux compartiments, s'ouvrant de la même façon, contiennent 2 boîtes de pharmacie de réserve renfermant les médicaments dans des flacons et des boîtes et s'ouvrant par les parois antérieure et supérieure. Six autres compartiments situés en-dessous s'ouvrent comme une armoire à deux battants. Les deux compartiments situés immédiatement en dessous, ont seulement 8 centim. de hauteur et 35 centim. de profondeur; on y place des registres, buvards, petits objets de pharmacie, mortiers, balances, etc. Les deux compartiments situés en dessous, ont 40 cent. de hauteur et 35 de profondeur. Enfin, les deux derniers compartiments se prolongent entre les deux roues de derrière et ont 1m,10 de profondeur. Ces 4 compartiments contiennent 4 cantines de pharmacie, toutes de mêmes dimensions, renfermant deux à deux les mêmes médicaments et s'ouvrant par les parois antérieure et postérieure.

Les cantines placées dans les derniers compartiments sont posées dans le fourgon de manière que l'une présente en avant sa paroi antérieure et l'autre sa paroi postérieure. Il en est de même des deux cantines qui se trouvent dans les deux compartiments situés au dessus. Les médicaments indispensables à une ambulance volante se trouvent dans les flacons et boîtes de ces quatre faces. On retourne chaque cantine quand ces 4 parois sont vides et la pharmacie se trouve de nouveau complète. Ces cantines forment deux à deux une pharmacie complète, et peuvent se charger sur des mulets de bât, afin de diviser l'ambulance en deux sections. Elles ont été construites par M. Walker et contiennent :

Cantine n° 1 (Paroi antérieure). — 9 bouteilles renfermant : acide sulfurique, tannin, hydrate de potasse, thé, alun pulvérisé, sulfate de quinine, camphre, sulfate de cuivre, sucre. Chaque bouteille contient 125 gr. de ces médicaments. 5 bouteilles contenant chacune 500 gr. des substances suivantes : glycérine, alcool rectifié, acide acétique, alcool camphré, perchlorure de fer; 4 tiroirs renfermant : le 1er des pilules d'extrait d'opium de 5 centigr. et des paquets de calomel; le 2e de l'ipécacuanha pulvérisé et du sous-nitrate de bismuth; le 3e de l'émétique et du sulfate de quinine; le 4e 4 flacons de solutions de morphine et d'atropine.

Cantine n° 2 (Paroi postérieure). — 3 tiroirs contenant : l'un du sparadrap et les deux autres des bouchons de rechange; 3 cases contenant : la 1re un mortier, la 2e un verre gradué et un entonnoir, la 3e une lampe à alcool; 2 bouteilles contenant : l'une 500 gr. de rhum et l'autre 500 gr. de chloroforme; 10 boîtes en fer blanc contenant : gomme, amidon, café, aloès pulvérisé, dextrine, agaric, réglisse, sucre, tilleul, thé.

Cantine n° 3 (Paroi antérieure). — 8 bouteilles contenant chacune 200 gr. des substances suivantes : sulfate de soude, sulfate de magnésie, camphre, iodure de potassium, sulfate de quinine, sous-nitrate de bismuth, bromure de potassium, émétique; 7 flacons contenant les médicaments suivants : alcool camphré, alcool, térébenthine, dextrine, amidon, huile d'olives, colophane pulvérisée; 5 pots de porcelaine contenant : Vaséline, onguent mercuriel, styrax, extrait de quinquina et axonge benzoïnée.

Cantine n° 4 (Paroi postérieure). — 8 bouteilles contenant chacune 200 gr. des substances suivantes : camphre, laudanum de Sydenham, extrait de saturne,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

collodion élastique, ammoniaque liquide, acide phénique, teinture d'iode, éther sulfurique; 8 pots en fer blanc contenant : sulfate de magnésie, sucre, emplâtre vésicant, sulfate de soude, agaric, sous-nitrate de bismuth, sulfate de quinine; 3 tiroirs contenant : le 1er, vésicatoire anglais; le 2e, emplâtre diachylon; le 3e, sparadrap adhésif; 3 cases contenant : la 1re, une lanterne; la 2e, un filtre à café; la 3e, un verre.

Derrière les deux dernières cantines, on place deux grands paniers de réserve ayant 35 cent. de hauteur, 62 cent. de largeur et 76 cent. de profondeur, qui ne peuvent être déchargés qu'après l'enlèvement des deux cantines. Ces paniers sont à compartiments mobiles pour les différents médicaments que l'on doit avoir en grande quantité dans des flacons ou dans des boîtes. Ces paniers contiennent : chloroforme, alcool camphré, huile, vinaigre, acide phénique, salicylique, tilleul, sel, sulfate de soude, amidon, rhum, café en grains, sucre, lait concentré, bouillon Liebig, thé, moulin à café, cafetière, théière, verres, 4 assiettes, 4 cuillers, 4 fourchettes, tabliers de pharmacie, serviettes, etc.

Dans le coffre situé sous la voiture entre les roues de derrière se trouvent différents objets : matériel de pharmacie, mortiers divers, lanternes, bougies, allumettes, etc.

Les parois antérieures des deux dernières cantines forment en s'ouvrant une tablette pour la préparation des médicaments.

Paroi latérale droite. — Un compartiment situé en haut du fourgon et fermé latéralement, s'ouvre par l'avant et l'arrière. Il contient des brancards et une table à opérations. Les compartiments dont nous venons de parler, et qui sont réservés à la pharmacie, ne s'ouvrent pas sur cette paroi. Cette paroi latérale droite, comprend 5 compartiments s'ouvrant à deux battants. 4 de ces compartiments situés au dessous du compartiment qui contient les brancards, occupent la moitié de la profondeur de la voiture et sont adossés à 4 compartiments semblables qui s'ouvrent par la paroi latérale gauche. Le 5e compartiment, qui ne s'ouvre pas dans toute sa longueur à cause de la roue de derrière, occupe toute la profondeur de la voiture et peut s'ouvrir des deux côtés. Il occupe toute cette profondeur parce qu'il doit contenir les grands appareils pour fractures.

Chaque compartiment situé au-dessous du compartiment réservé aux brancards, contient deux paniers longs. Le 1er panier renferme : le linge de corps, 5 gilets de flanelle, 5 vareuses en molleton, 10 chemises, etc. Le 2e contient environ 10 couvertures. Le 3e des draps, paillasses, sacs à paille. Le 4e des draps, paillasses, couvertures. Les compartiments placés au-dessous renferment des cantines médicales et des paniers de réserve. Les cantines ont été disposées et exécutées par les soins de M. Arrault.

Cantine médicale n° 1 (Pansements). — Cette cantine en chêne recouvert de toile noire goudronnée, s'ouvre sans être déchargée, par la paroi antérieure. Elle est divisée en tiroirs et en compartiments.

T. 1. — Il renferme : 4 gobelets emboîtés, 6 éponges comprimées, 1 lampe, 1 bougeoir, des bougies, 1 lanterne, 2 ventouses, 1 biberon en étain, 6 pelotes de ficelle, 1 pierre à repasser.

T. 2. — Il contient : 1 appareil à pansements ordinaires avec lacs pouvant se suspendre au cou de l'infirmier et muni de plusieurs flacons de chloroforme.

T. 3. — Il contient : une sonde œsophagienne, 6 sondes, 6 bougies ordinaires, 2 seringues à injection, l'une en étain, l'autre en verre, 1 seringue de Pravaz, 1 thermomètre avec étui, 50 bouchons de liège, 6 savons, 3 pièces de ruban de fil, 12 aiguilles dans un étui, 200 épingles fortes, 1 irrigateur, 4 tabliers d'infirmiers.

T. 4. — Il contient : des attelles articulées assorties de grandeur, linge à pansements, compresses, charpies, 2 bandages herniaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T. 5. — Il renferme : 100 fiches de diagnostic, crayons, plumes, buvards garnis, cahier du médecin.

T. 6. — Il contient : la boîte de chirurgie d'ambulance de MM. Aubry, Collin, Favre, Mathieu, type adopté par la Société. Derrière cette cantine se trouve le panier de réserve n° 1.

Le *Panier de réserve n°* 1 renferme les linges à pansements suivants : 4 kil. de bandes roulées assorties, 5 kil. de bandages de corps, 5 kil. bandages carrés, 5 kil. bandages triangulaires, 5 kil. bandages en T, 5 kil. écharpes, 5 kil. de suspensoirs, 9 kil. petit linge à pansements, 6 tabliers de médecins. Ce panier est en outre rempli avec de la charpie comprimée et de la charpie Sadon.

Cantine médicale n° 2 (Bandages). — T. 1. — Un appareil d'Esmarck, modifié par M. Galante; 4 bandages herniaires, 1 palette en cuivre.

T. 2. — 10 flacons de 125 gr. renfermant : silicate de potasse (5 fl.), chloroforme (3 fl.), collodion riciné (1 fl.), baume Arrault (1 fl.).

T. 3. — 6 mètres de toile adhésive hémostatique, gaze et ouate comprimées, 6 rouleaux de sparadrap.

T. 4. — Attelles, bandes roulées, lattes.

T. 5. — 2 trousses d'infirmiers, 1 petite boîte à amputations, 1 trousse de chirurgien, 2 tabliers de médecins, 6 serviettes, 1 bougeoir-bougie, 12 écheveaux de fil, 12 aiguilles, 200 épingles, 1 morceau de cire, étoupe goudronnée.

T. 6. — Boîte à outils pour les appareils : marteau, scie, pinces, etc.

Derrière la cantine médicale n° 2 se trouve le panier n° 2, renfermant le linge pour appareils. Il contient de la ouate comprimée, lacs à fractures, bandes roulées, petit linge, bandages de Scultet tout préparés, tabliers de médecins.

Tous les paniers sont en osier recouvert de toile goudronnée et ne peuvent s'ouvrir sans être déchargés.

Le cinquième compartiment, qui, comme nous l'avons vu, occupe toute la profondeur de la caisse, contient 3 paniers.

Premier panier. — Ce panier long, qui occupe toute la profondeur du compartiment, la moitié de sa largeur et les deux tiers de sa hauteur contient : des attelles et gouttières pour bras, jambes et cuisses, des feuilles de zinc et de carton, de la paille, des lacs et cisailles. Il peut être retiré de la voiture par les deux côtés et doit être enlevé pour permettre de décharger les deux autres qui n'occupent chacun que la moitié de la profondeur de la voiture, la moitié de la largeur et toute la hauteur du compartiment.

Ces deux paniers divisés en compartiments par des cloisons mobiles renferment chacun les mêmes objets : plâtre et dextrine dans des boîtes, alcool pour dextrine, flacons, bandes, ouate et gaze pour appareils, cuvettes en métal, seaux en toile.

Au-dessus du panier long, il reste un espace suffisant pour deux sacs d'ambulance pour infirmiers, modèles de la Société.

Les compartiments qui reçoivent les cantines médicales sont un peu plus longs que les cantines et il reste, entre la cloison qui les sépare, un espace d'à peu près 8 cent., de largeur où l'on peut placer des feuilles de carton et de zinc, des fiches de diagnostic, des cahiers d'hôpital, etc.

Paroi latérale gauche. — Cette paroi est en tout point semblable à la paroi latérale droite; elles contient les mêmes cantines et les mêmes paniers.

Dans ce fourgon, la cantine médicale n° 2, contient dans le tiroir n° 3, de la ouate comprimée; il y en a également dans le panier de réserve n° 2, correspondant à la même cantine.

La cantine de pharmacie n° 3, renferme un flacon d'huile d'olive.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Voitures-cuisines.

Autriche-Hongrie. — Nous croyons utile de donner ici la reproduction d'une *voiture-cuisine* à deux roues qui n'a pas figuré à l'Exposition et qui fait partie du matériel d'ambulance adopté par l'Ordre des Chevaliers de Malte, de Bohême. Cette voiture-cuisine à deux roues, (pl. VI, fig. 6), construite sur les indications du Dr baron Mundy est la seule, à notre connaissance, qui, pouvant être traînée ou par un cheval, ou au besoin par un seul homme, permette de préparer, pendant la route, des aliments, tels que bouillon, bœufs, légumes, etc., pour 150 à 200 hommes, de manière que ces aliments puissent être servis dès l'arrivée et qu'il n'y ait aucun temps de perdu pour faire la cuisine. Elle peut être d'une grande utilité surtout dans les petites expéditions ou dans le cas où il y a un grand nombre de blessés à transporter, car un seul homme, cuisinier et conducteur du cheval, peut suffire à son service.

France. — *Voiture-cuisine* destinée à transporter et à préparer les aliments pour les blessés sur le champ de bataille et pendant les évacuations, exposée par la Société française de secours aux blessés militaires.

Cette voiture (pl. III, fig. 7), montée sur quatre roues et suspendue par cinq ressorts (3 devant et 2 derrière), a été construite par M. Kellner, sur les indications du Dr Baron-Mundy. Elle est destinée à transporter, où il y a lieu de le faire, tout ce qui est nécessaire à la préparation de la nourriture des blessés et malades : vivres, provisions, marmites, appareils, eau, fourneau, combustible, etc. La préparation peut se faire pendant la route, c'est donc une cuisine roulante La caisse ressemble à la caisse du fourgon d'ambulance pouvant être transformé en voiture pour quatre blessés couchés, exposé par la même Société, et que nous avons étudié dans notre chapitre sur les voitures d'ambulances, page 474, seulement la moitié postérieure qui porte le fourneau est totalement construite en fer et tôle. A l'avant, la place du cocher qui a son siège entaillé dans la caisse et dont la planchette qui supporte les pieds est munie d'une lanterne. Derrière le cocher, une banquette, forme coupé, peut recevoir trois personnes. Au milieu, place pour les cuisiniers, le fourneau et divers coffres dont nous parlerons plus loin. Les deux côtés de la voiture sont fermés par des bâches imperméables volantes, de manière que la voiture soit largement aérée pour que les cuisiniers ne soient pas incommodés par la chaleur. A droite et à gauche, se trouve accrochée une planchette mobile de $1^m,35$ de long sur $0^m,20$ de large qui fait saillie au dehors pour servir à déposer la vaisselle et autres ustensiles. Derrière, au milieu, une partie fixe et de chaque côté, deux portes superposées fermant solidement au moyen de targettes. Ces portes sont en tôle, s'ouvrent et se ferment à charnières et donnent accès à deux grands robinets en cuivre qui communiquent, l'un avec la chaudière et l'autre avec le réservoir à eau du fourneau.

Ce fourneau a la forme de l'intérieur de la voiture et prend tout l'espace de cet intérieur sur une longueur de $0^m,85$. Il est disposé de manière à pouvoir faire la soupe pour 300 personnes à la fois et il ne faut pas plus d'une heure et demie pour qu'elle soit bien préparée. Il est muni de deux grandes chaudières en cuivre. Une d'elles, d'une capacité de 70 litres, porte deux ouvertures garnies par deux passe-bouillon libres ; une de ces ouvertures laisse couler à l'extérieur, derrière la voiture, au moyen d'un des robinets dont nous avons parlé plus haut. La deuxième ouverture communique avec un robinet qui s'ouvre à l'intérieur de la voiture. L'autre chaudière, d'une capacité de 31 litres, est destinée aux légumes et n'est pas munie de robinets. Enfin, entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les chaudières et le derrière de la voiture, on trouve un réservoir allongé, également en cuivre, pour l'eau chaude, d'une capacité de 90 litres. Les chaudières sont fermées par des couvercles formant rigole tout autour; chaque couvercle est placé à cheval sur le bord et maintenu par trois pièces à vis de pression qui avancent et reculent sur un piton fixé lui-même à chaque chaudière. Au-dessus de chaque couvercle, un tube recourbé de $0^m,18$ de long et de $0^m,03$ de diamètre, fermé par une petite calotte mobile, laisse échapper la vapeur. Le fourneau s'ouvre à l'intérieur de la voiture; il est pourvu d'un foyer, d'un cendrier, et, à gauche, au-dessous de la première chaudière, d'un réservoir à eau, mobile, hermétiquement fermé. Il existe encore des réservoirs où l'on peut tenir chauds les aliments, soupe ou viande, pendant que l'on recommence la cuisine pour un même nombre de personnes. On peut aussi y faire des rôtis. Derrière le fourneau, une cheminée de dégagement, pourvue d'un tuyau, traverse la couverture en tôle et s'ouvre au-dessus par une tête en tôle ayant $0^m,30$ de diamètre et $0^m,40$ de hauteur. Dans son pourtour, ce tuyau est percé de petites ouvertures allongées, placées de distance en distance; chaque ouverture est garantie par une petite saillie en forme de volet fixe.

Derrière la banquette, forme coupé, qui se trouve en avant, on trouve un garde-manger qui peut contenir de grands approvisionnements, un coffre à charbon et des placards, le tout s'ouvrant à l'intérieur de la voiture. C'est entre ces coffres et le fourneau qu'on a ménagé la place pour les cuisiniers.

La distribution des vivres se fait très-rapidement, soit de l'intérieur, par les côtés de la voiture; soit par derrière, même en roulant.

Le poids de la voiture-cuisine est de 1,600 kilog. La largeur de la voie est de $1^m,60$. Cette voiture est munie d'un frein, son prix est de 3,200 francs.

La Société française de secours aux blessés militaires possède encore, dans son matériel d'autres voitures-cuisines et notamment des voitures-cuisines à deux roues qu'elle n'a pas exposées.

Russie. — *Marmite roulante* à l'usage des troupes, exposée par le colonel de l'armée impériale russe, J. Lischine.

Cette voiture-cuisine (pl. VI, fig.7) destinée à trois chevaux est montée sur quatre roues, deux devant de $1^m,25$ et deux derrière de $1^m,26$ de diamètre. Ces roues larges de $0^m,06$ sont pourvues d'essieux droits; sur l'essieu des roues de derrière reposent des ressorts en feuilles qui supportent la caisse; il n'y a pas de ressorts sur l'essieu de devant.

La caisse a, dans son milieu, une entaille de $0^m,50$ de haut et de $0^m,57$ de large pour permettre le mouvement tournant des roues de devant. Dans la partie antérieure, sous le siège du cocher, on trouve un coffre et derrière, un vaste espace vide pour les vivres et le combustible.

La partie postérieure contient une chaudière en cuivre rouge étamé de 1 mètre de long, $0^m,90$ de large et $0^m,90$ de haut, portant un chaudron dans son milieu. La chaudière est fermée hermétiquement au moyen d'un couvercle à vis et munie d'un tuyau surmonté d'une soupape de sûreté. La contenance du chaudron du milieu également fermé hermétiquement est de 25 seaux, la contenance de la chaudière entourant ce chaudron est de 16 seaux. Ces deux réservoirs sont munis en arrière de trois robinets, deux petits et un grand; la chaudière porte en outre une ouverture en cuivre de $0_m,05$ de diamètre destinée à recevoir un entonnoir.

Cette marmite roulante, composée d'un chaudron enfermé dans une chaudière, est placée sur deux axes en fer de $0^m,04$ de diamètre; elle est posée sur un foyer en tôle qui a toute sa largeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce foyer, garni d'une porte et d'un cendrier s'ouvre en partie derrière la marmite pour recevoir le combustible ; il est muni d'une cheminée qui traverse la partie antérieure de la chaudière. Six galets en fer, trois de chaque côté, supportent le foyer et le font rouler sur deux bois garnis de fer.

Comme usage, le chaudron intérieur n'ayant aucun contact avec le feu de chauffage, on peut y préparer la nourriture tant épaisse que liquide. Pour cela il faut : 1° introduire dans la chaudière de l'eau jusqu'à 16 seaux et fermer l'entonnoir ; 2° verser jusqu'à 25 seaux dans le chaudron intérieur et y mettre les provisions ; 3° fermer le couvercle hermétiquement et commencer le chauffage. Quand la soupape à vapeur de la chaudière commence à remuer, on peut, pour accélérer la cuisson, transférer de temps en temps la vapeur dans le chaudron intérieur et entretenir un feu moins fort. On maintient les aliments chauds le plus longtemps possible par la fermeture hermétique et, après l'extinction du feu, les aliments restent chauds pendant 10 heures. Il faut 3 heures pour cuire les aliments nécessaires pour 250 hommes. Le bois peut être remplacé par toute sorte de chauffage.

IV. — MOBILIER.

Sous ce titre, nous réunirons dans ce chapitre : les tables, les fauteuils, canapés et fauteuils-lits, lits, voitures pour malades, appareils à lever les malades, etc., présentés à l'Exposition, que nous n'avons pas encore décrits dans l'ameublement des tentes, hôpitaux, etc., dont nous nous sommes occupés. Dans cette description nous suivrons encore l'ordre alphabétique des pays comme nous l'avons adopté pour tout l'ouvrage.

1° Tables pour malades. Tables à pansements. Tables chirurgicales.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. Harris, de Birmingham a exposé une *table pour malades*. Le dessus de cette table est rond, d'un diamètre de $0^{m},36$; il est monté sur un pied rond en métal et porte en dessus un pupitre mobile dans tous les sens. Le pied de la table lui-même roule sur quatre galets en porcelaine. Le pupitre monté sur un bras tourne autour de l'axe de la table. Sur ce bras, est articulé un levier qui tourne dans tous les sens autour de son axe, s'abaisse et remonte, se rallonge et se raccourcit à volonté et est fixé facilement au moyen de vis de pression. Ce pupitre porte, en haut, un petit châssis courbé, en tringles de cuivre, pour maintenir les feuilles et exhausser le livre. En bas, sur la planchette du pupitre, on trouve aussi un petit verrou pour marquer les feuilles. Ce meuble pour malades est un de ceux qui ont mérité les plus grands éloges à l'Exposition.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le professeur T.-M. Ilroy de New-York a exposé une *table chirurgicale*.

Une table allongée d'anatomie, de dissection, en bois ; le dessus garni d'un plateau métallique, et monté sur un axe, tourne horizontalement avec la plus grande facilité. Au-dessous, l'espace compris entre les pieds, forme l'intérieur d'une armoire dont les parois sont formés par des planches reliant ces pieds. Dans cette armoire, se trouve une balance, d'une grande précision, en communication avec le plateau tournant de la table, de sorte qu'elle peut indiquer la moindre variation de poids depuis 200 kilogrammes jusqu'à une fraction de gramme. Lorsqu'en disséquant, on enlève un organe du cadavre, la balance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indique de suite le poids de cet organe. Il serait désirable de voir une table semblable dans toutes les salles de dissection des hôpitaux.

Dans la même section, M. le Dr Thomas W. Evans a exposé une *table roulante pour pansements*. Cette table haute de 0m,75, longue de 1 mètre et large de 0m,44 est montée sur trois roues placées en contre-bas. Les deux roues de derrière ont 0m,55 de diamètre et leur axe est supporté par les pieds de la table, qui, au moyen de ces roues, se trouvent surélevés de 0m,06. La petite roue de devant a 0m,20 de diamètre, elle est à double mouvement et se trouve fixée en dehors de la table, sur un demi-cercle en fer de 0m,25 de rayon dont les extrémités sont fixées sur les deux autres pieds de la table. Ces pieds sont également en surélévation au moyen de cette roue. Au-dessus, sur le milieu de la table, on trouve un réservoir en fer blanc, pouvant contenir 25 litres, muni d'un couvercle à double fermeture. A la partie inférieur de ce réservoir on a placé un robinet en cuivre pourvu d'un tube en caoutchouc de 0m,01 d'ouverture terminé par un petit tube en cuivre de 0m,005 de diamètre également muni d'un robinet. Ce tube qui a plus d'un mètre de long, sert pour les pansements et les injections.

A côté de ce réservoir, devant, derrière et tout autour, il y a des compartiments destinés à recevoir des pots en porcelaine de différentes dimensions et des compartiments longs pour recevoir des objets de pansement.

Au-dessous, deux tiroirs, l'un en avant et l'autre en arrière. Dans un de ces tiroirs on avait placé un modèle de chaise à porteurs et deux brochures dont l'une a pour titre : *History and description of an Ambulance-wagon, Thomas W. Evans*. Le second volume a pour titre : *Essais d'hygiène et de thérapeutique militaires, Th. Evans*. Dans le second tiroir, on trouve un volume ayant pour titre : *History of the american ambulance established in Paris during the siege of 1870-1871, by Thomas W. Evans, President of the american international sanitary committee*, 1873.

Sur un côté de la table, une petite avance creuse en bois, au-dessus de cette avance une petite tringle et au-dessous un crochet.

A 0m,10 au-dessous du fond du tiroir, est établi un fond mobile à claire-voie portant une cuvette à pansements.

Au-dessous, entre les pieds, un espace vide, puis un autre fond à claire-voie qui se trouve à une distance de 0m,45 du premier. Cet espace renferme deux réservoirs carrés en métal, l'un à deux compartiments, hauts de 0m,35 et l'autre, à un seul compartiment, haut de 0m,45. Dans ce dernier réservoir on trouvait une pancarte portant écrit : Exposition universelle de 1867. Ce dernier réservoir porte encore, sur un des côtés, une avance, carrée, oblique, de 0m20 sur 0m,25 pour permettre de verser les eaux dans ce réservoir.

Enfin, au-dessous du dernier fond, entre ce fond et le sol, il y a un espace vide de 0m,06.

Au-dessous du demi-cercle en fer qui supporte la petite roue, un autre demi-cercle, de même grandeur et également en fer, supporte une cuvette à main en fer blanc.

La combinaison de cette table est la plus ingénieuse et la plus utile pour le service hospitalier.

France. — Dans la section française, M. Dupont a exposé une *table à spéculum* d'hôpital, se composant d'un cadre de table sur lequel se trouvent deux plans inclinables à volonté, et devant, deux semelles pour porter les pieds.

Dans la même section, M. Walcker présentait dans la partie réservée au campement, une *table-pupitre* pour permettre au malade de manger, de lire ou d'écrire dans son lit. Cette table se présente en tous sens devant la personne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couchée; elle peut également servir de table ordinaire ou de pupitre à musique. Elle est supportée par un seul cylindre muni d'une crémaillère et d'une manivelle qui permet de l'exhausser ou de l'abaisser. Le cylindre est fixé dans une planche aussi longue que la table, très-épaisse, formant pied et montée sur des galets, afin que le malade couché puisse se servir de cette table tandis que le pied se glisse au-dessous du lit. Ce système nous vient de l'Angleterre.

Pays-Bas. — Nous avons vu déjà dans la section des Pays-Bas une boîte à pansements pouvant être transformée en table de pansements. Cette table exposée par le Ministère de la guerre et qui se trouvait sous le côté tendu de la voiture-tente d'ambulance du lieutenant-colonel Kromhout, ayant été décrite dans notre chapitre sur les *Ressources médico-chirurgicales*, page 572, nous renvoyons le lecteur à ce chapitre.

2 Chaises-Fauteuils.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. John Ward, de Londres, exposait un *fauteuil roulant* monté sur 5 galets et un autre *fauteuil roulant* monté sur trois roues, deux devant en bois, garnies d'un cercle en cuivre, et une petite roue derrière en cuivre.

Ce fauteuil est à peu près du même modèle que certains fauteuils de la section française, avec la différence que la main courante pour permettre au malade de se diriger lui-même est en bois de forme ovale au lieu d'être ronde et tient ainsi mieux à la main. Les roues présentent aussi cette particularité que leurs rayons sont anguleux au lieu d'être ronds.

Un *fauteuil à porteurs*, en bois, qui se compose de 7 pièces mobiles. Comme fond, il est pourvu d'un châssis canné supporté par quatre pieds. Derrière ce châssis, on trouve en ligne droite deux prolonges fixes et en avant deux poignées articulées sur le châssis. Ces prolonges et ces poignées sont au même niveau et permettent de porter le malade horizontalement. Les poignées sont réunies par une sangle destinée à soutenir les pieds du malade, elles peuvent se coucher entièrement sur le châssis et se trouvent, à cet effet, en dehors et à côté des pieds du fauteuil.

Le dossier du fauteuil est formé d'un autre châssis articulé qui peut se coucher complétement sur le premier. Entre ces deux châssis, de chaque côté, on trouve un petit châssis mobile servant d'appui-bras; on fixe ce petit châssis sur le dossier à l'aide d'une petite patte en cuivre. Derrière ce dossier, et au milieu à peu près du châssis; on trouve encore, de chaque côté, une poignée articulée en bois qui sert pour porter le malade dans une position inclinée obliquement. Ce fauteuil est le plus confortable et le mieux combiné de tous les fauteuils du même genre.

M. Harris, de Birmingham a exposé la photographie d'un *fauteuil roulant*. Ce fauteuil monté sur trois roues, deux grandes devant et une petite derrière est pourvu de quatre demi-brancards servant à le porter. Deux de ces demi-brancards sont placés devant, horizontalement, les deux autres sont placés derrière en angle de 45°.

Belgique. — Dans la section belge, M. A. Dourdoigne de Bruxelles, a exposé un *fauteuil mécanique* en bois. Ce fauteuil est pourvu de trois manivelles, l'une d'elles commande le dossier, une autre fait avancer le devant destiné à recevoir

(1) Voir chaises à porteurs, page 454.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les jambes, la troisième sert à élever les jambes à la hauteur voulue. Chaque manivelle est pourvue d'un cran d'arrêt qui maintient le mécanisme.

M. Alexandre a présenté, dans la même section, deux *fauteuils mécaniques* avec porte-pieds. Chaque fauteuil ouvert mesure 2 mètres de long. Un des modèles n'était muni que d'un seul mouvement pour les deux pieds ensemble. Ce mouvement ingénieusement composé est commandé par des manivelles et des boutons.

Le second modèle était pourvu d'un mouvement pour chaque pied.

Espagne. — Dans la section espagnole, on trouvait un *fauteuil-pliant* en bois, fond en toile. De chaque côté, le long des pieds, le fabricant, par une idée bizarre et originale, a placé une jambe avec pied et articulation du genou, squelette humain en bois, coupe verticale.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le professeur T. Mc. Ilroy de New-York, a exposé un *fauteuil spéculum*, une *chaise pour oculiste*, une *chaise* permettant à l'opérateur de se mettre à genoux pour les opérations de fistules, maladies du rectum; une *chaise tournante et à balançoire*.

MM. Wilson jeune et C^ie^ ont exposé *des fauteuils-mécaniques articulés*.

Un fauteuil mécanique en fer, articulé, monté sur quatre pieds munis de roulettes. On peut en faire une chaise longue, un lit, etc. La personne assise peut le mettre dans toutes sortes de positions, en tournant une manivelle qui se trouve sur le côté droit du fauteuil. Cette manivelle met en mouvement une vis de 0^m^,20 de long qui, en glissant horizontalement, déplace un levier courbé en angle; celui-ci a son axe dans cet angle, et, par ce mouvement, allonge la partie correspondante des pieds et pousse en arrière la partie du dossier.

Un autre modèle analogue est monté, de chaque côté, sur une grande roue munie d'une main courante et pourvue d'une petite roue devant et d'une petite roue derrière avec un double mouvement. Ces petites roues offrent un avantage tout particulier; en effet, lorsque le malade, par les diverses positions qu'il prend, déplace le centre de gravité, soit en avant, soit en arrière, il trouve toujours une de ces petites roues qui sert de point d'appui. Le malade ne peut donc jamais être renversé; ce qui lui donne une très-grande sécurité. Le diamètre des grandes roues est de 0^m^,60 et celui des petites de 0^m^,10. Les grandes roues sont montées sur un essieu courbé en dessous. Ce fauteuil large de 0^m^,80 pour pouvoir passer par toutes les portes ordinaires, peut être mis en mouvement par le malade avec une très-grande facilité, à l'aide des grandes roues. Il est pourvu, pour son inclinaison d'un encliquetage que le malade peut déplacer lui-même. Cet encliquetage est placé sur le côté droit de la voiture, et commande, sur le côté gauche, un cercle denté dans sa concavité.

Deux autres modèles, avec quelques variantes, un surtout, qui a été fait spécialement pour des opérations médicales et chirurgicales.

M. Samuel S. White, de Philadelphie a exposé plusieurs *fauteuils pour opérations de dentistes*. Quelques-uns de ces fauteuils sont munis d'une roue, pour permettre de creuser les dents, au moyen d'une manivelle. D'autres fauteuils sont munis d'autres appareils pour différentes opérations sur les dents.

Les fauteuils munis de roues, sont pourvus de pédales attachées à ces roues, qui permettent, à l'aide de cordes et de galets, de faire tourner de petites pointes servant à creuser les dents.

France. — Dans la section française, M. Vincent a exposé différents *fauteuils pour malades*. Un fauteuil roulant monté sur des ressorts à pincettes et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pourvu de trois roues, deux grandes derrière et une petite devant. Le diamètre des roues de derrière est de 0m,60, celui de la petite roue de devant est de 0m,35 ; cette petite roue est munie d'un levier pour permettre au malade de se diriger sans le secours de personne. Les deux roues de derrière, sont montées sur un essieu coudé de 0m,10 de coude.

Un autre fauteuil également monté sur des ressorts à pincettes et également pourvu de trois roues ; une grande de chaque côté et une petite derrière. Le diamètre des grandes roues est de 0m,65 et celui de la petite roue de derrière de 0m,35. Les deux grandes roues sont garnies d'un cercle à main. La petite roue tourne autour de son axe et autour de l'essieu.

Un troisième fauteuil roulant, monté sur un châssis fixe en fer. Ce fauteuil est muni de trois roues : deux roues placées à côté et derrière les pieds de devant et fixées sur une tringle en fer mobile, et une roue derrière, sans manivelles, ce qui oblige une personne à pousser le fauteuil par derrière. Le diamètre de la petite roue de derrière est de 0m,25 et celui des roues de devant est de 0m,40. Ces roues sont garnies de fers demi-ronds.

M. Mathieu a exposé un *fauteuil automoteur pliant*. Ce fauteuil, très-léger, dont le fond et le dossier sont cannés, est muni de trois roues, deux devant et une derrière. Les roues de devant qui sont en bois et ont 35 centim., de diamètre, sont munies d'engrenages ; la petite roue placée derrière est en fer, a 12 cent. de diamètre et tourne sur son axe. En haut, devant, sur les appuis, il y a deux manivelles, une de chaque côté, qui tournent horizontalement et commandent les grandes roues.

M. Dupont a exposé un *fauteuil à spéculum* à deux positions. Dans une de ces positions, le malade se trouve étendu, les pieds appuyés sur des semelles en fer. Dans la seconde position, le même siège forme une doublure du dossier ; ce dossier est articulé à la hauteur des appui-bras et c'est le milieu du fauteuil qui porte l'articulation. Ainsi articulé pour pouvoir s'étendre, le dossier peut être relevé et forme alors le vrai dossier du fauteuil qui se trouve derrière. Ce fauteuil est muni de deux marchepieds.

Un autre *fauteuil à spéculum* plus simple.

Un *fauteuil-portoir à pivots mobiles* pour que la personne assise soit toujours en équilibre, qu'elle soit portée sur un plan horizontal ou sur un plan vertical. Ce fauteuil canné est suspendu à deux montants en bois et le point de suspension se trouve à 0m,75 du sol. La profondeur du siège est de 0m,55 et sa largeur de 0m,42. Il est assis sur une plate-bande de 0m,03 de large et son point d'arrêt se fixe au moyen d'une tringle qui le traverse. Devant, il porte une courroie qui supporte une planchette destinée à recevoir les pieds de la personne assise.

Un *fauteuil pourvu de deux petites manivelles et de trois roues :* deux roues devant munies d'engrenages et une petite roue derrière tournant sur son axe et ayant 0m,12 de diamètre. Les deux roues de devant en bois, sont garnies de cercles de cuivre, la petite roue de derrière est en cuivre. Les roues de devant ont 0m,20 de diamètre.

Un fauteuil du même genre que le précédent mais un peu moins grand.

Un troisième semblable aux deux précédents, mais muni d'une seule manivelle et par conséquent manœuvrant d'une seule main.

Un *fauteuil à trois roues :* deux grandes devant de 0m,65 de diamètre, garnies de cercles en cuivre et munies de cercles à main en bois et une petite roue derrière également garnie de cuivre et ayant seulement 0m,18 de diamètre. Sur un des bras de ce fauteuil qui est canné, on a placé un montant pour une table-pupitre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. Mamelzer et Cie ont exposé différents *Fauteuils pour dentistes.*

M. A.-E. Eliaers a exposé plusieurs *chaises et fauteuils pliants*, parmi lesquels on remarquait: Un fauteuil s'obliquant et s'allongeant à volonté, un fauteuil pliant, avec pupitre-table, un fauteuil à roues, etc., etc.

Chaise pour enfant paralysé.

Avant de quitter l'Exposition française, nous allons décrire une chaise que nous avons fait construire pour un enfant de 4 à 5 ans affecté de paralysie des muscles de la colonne vertébrale et en partie des extrémités, à la suite d'une méningite.

Cette chaise se compose d'un tabouret à 4 pieds sur lequel est monté un siège sans pieds. Ce siège est adapté à la partie correspondant au dossier au moyen de charnières afin de pouvoir être renversé; il peut être maintenu, à un degré voulu, au moyen d'un 6e de cercle adapté sur chaque côté, fixé dans une douille et maintenu par une vis de pression. Il est pourvu d'un dossier assez élevé pour recevoir dans sa concavité le dos et l'occiput; il porte des bras à droite et à gauche et est muni en avant d'une planchette mobile sur charnières destinée à soutenir les jambes et les pieds et à leur donner la position convenable.

A l'aide de cette chaise, l'enfant peut rester en partie assis, incliné en arrière, sans pouvoir s'affaisser.

Pays-Bas et Indes néerlandaises — Dans la section des Pays-Bas, partie des Indes néerlandaises, on trouvait une *chaise de camp* pour malades, de l'ingénieur Deelemen de Batavia. Cette chaise, adoptée par les armées des Indes-Néerlandaises ressemble aux chaises que nous appelons à Paris chaises américaines. Elle est en bois dur avec un fond canné, elle a le dossier renversé et le siège incliné en arrière. — Une *chaise inodore* du même ingénieur. Cette chaise en bois renferme un vase fermé par un couvercle en porcelaine.

3 Fauteuils et canapés-lits.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. G.-H. Harris, de Birmingham, a exposé un *fauteuil* en noyer pouvant se transformer en lit. Ce fauteuil-lit composé de deux cadres cannés est tout articulé pour être plié, la tête se soulève mécaniquement et les jambes se plient également mécaniquement. Il est formé de deux séries de cadres ou châssis superposés en bois. Deux cadres inférieurs, longs de 2m,50, sont articulés, à une distance de 1m,30 à peu près. Le premier cadre, le plus long, est supporté par 4 pieds et le plus petit par 2 pieds; ces pieds sont munis de galets en porcelaine. Les cadres supérieurs, au nombre de trois, sont cannés. Dans la partie la plus longue, il y a une brisure qui correspond à la partie inférieure du corps et des pieds. La partie supérieure, du côté de la tête, est articulée seulement sur la partie du milieu et les parties brisées sont supportées par des supports en forme de supports de pupitres à crémaillères. La largeur du lit est de 0m,55, et sa longueur de 1m,82. Le châssis supérieur, destiné au tronc, est long de 0m,75; le châssis du milieu, destiné aux cuisses, est long de 0m,35, et le châssis inférieur, destiné aux jambes, est long de 0m,60. La largeur des deux brisures articulées est de 0m,12.

Un autre fauteuil du même genre, en acajou, porte, de chaque côté, des bras mobiles en tout sens. Le prix de ce modèle est de 265 francs.

Un autre fauteuil semblable en fer, les châssis sont garnis de fils de fer, formant treillage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. W. Halmilton, de Brighton a présenté deux modèles de *canapés-lits articulés*.

Le premier modèle est construit de manière à s'adapter par un mouvement à vis patenté à toute position désirée. Le cadre est fait en bois dépoli, monté sur de grandes roulettes, fourni des meilleurs ressorts et bourré entièrement en crin. Ce canapé-lit articulé se compose d'un châssis inférieur en bois, non articulé, monté sur quatre pieds munis de grands galets en cuivre de 0m,06 de diamètre. Dans l'intérieur de ce châssis, se trouve, dans la partie correspondant à la tête et dans celle correspondant aux pieds, une traverse qui glisse dans des coulisses creusées dans les bois de ce châssis. Du côté de la tête, la traverse porte, de chaque côté, un levier articulé sur charnières et fixé sur un châssis mobile à l'aide d'un boulon en fer. Du côté des pieds, la traverse porte également un levier articulé et fixé de la même façon. Tout le long du châssis, au milieu, tout du long de l'axe longitudinal, sont placées deux vis de 0m,02 de diamètre qui sont commandées, à chaque extrémité, par une manivelle et qui entraînent, dans leur mouvement, les deux traverses de manière que, par ce mouvement, les vis inclinent ou relèvent les leviers. Ce châssis est surmonté par un châssis brisé en bois, composé de trois parties, une pour le tronc, une pour les cuisses et une pour les jambes et les pieds. Le côté de la tête est articulé sur une petite planchette fixe de 0m,10 de large. Cette planchette fixe correspond, dans son milieu,à une pièce fixe également et dans laquelle tourne un bout des vis qui commandent les châssis. La partie correspondant aux cuisses s'articule sur la même planchette. Le côté des pieds est articulé sur la partie destinée aux cuisses. Cette dernière partie est soutenue en dessous, par des supports en forme de supports de pupitres, à crémaillères et articulés sur le châssis inférieur.

Le deuxième canapé-lit articulé du même modèle que le précédent, porte des bras mobiles dans tous les sens. Il s'adapte également, par un mouvement à vis patenté, à toute position désirée; le cadre est en bois poli, supporté par de grandes roulettes à pivot; le coussin indépendant est pourvu d'excellents ressorts et bourré tout en crin. Il est pourvu de bras automatiques et d'un oreiller en forme de coin. Ces canapés-lits présentent tout le confort par lequel les Anglais ont coutume de se distinguer.

France. — Dans la section française, M. Dupont a exposé une *causeuse-lit* dont une partie rentre sous le siège et un *fauteuil-lit* dont la partie antérieure peut se séparer, s'enlever complétement.

M. Walker a présenté un *fauteuil* pouvant se transformer en *lit* et *chaise-longue*.

Dans l'exposition collective ouvrière, nous avons trouvé un *lit-chaise-longue-fauteuil-tabouret* articulé de M. Picot, admis par la Société internationale de secours aux blessés des armées de terre et de mer. Ce lit, ouvert, mesure 1m,83 de long, 0m,60 de large et 0m,30 de haut; fermé, il ne mesure que 0m,65 de long, 0m,22 de large et 0m,07 d'épaisseur. Son poids est d'environ 7 kil. Il se compose de deux bâtons ronds en bois, tenus en écartement à chaque extrémité par deux autres bâtons ronds, mobiles, terminés par des anses en fer destinées à recevoir les extrémités des bâtons longitudinaux. La bande d'écartement qui maintient les hampes du côté des pieds est munie de pieds en fer plats articulés. Ces pieds sont placés en dedans, mobiles et arrêtés seulement par la bande d'écartement. Ce lit est divisé en trois parties; celle du milieu est articulée pour permettre de rabattre sur le dessus les deux parties extrêmes. De chaque articulation part un pied articulé au milieu de sa longueur pour pouvoir être plié le long des hampes. Ces pieds sont tenus en écartement par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une bande en fer, mobile, partant de chaque articulation des pieds et articulée elle-même dans son milieu pour pouvoir être pliée. Quand cette bande doit être tendue, on la maintient dans sa partie articulée au moyen d'un anneau. Toutes les articulations de ce lit sont en fer. La toile qui le garnit est clouée de chaque côté sur les hampes et, à chaque extrémité, elle entoure les tringles d'écartement et est maintenue en dessous au moyen de courroies en cuir. Chaque hampe porte dans son milieu un crochet en fer destiné à recevoir une courroie munie à cet effet à une extrémité d'un œillet garni de cuivre. L'autre extrémité de la courroie est réunie au moyen d'une boucle avec une autre courroie fixée sur la tringle qui tient les hampes en écartement du côté de la tête. Au moyen de ces courroies, on abaisse ou on relève à volonté la partie correspondant à la tête.

En étendant complétement ou presque complétement cet appareil, on a un lit; en relevant la partie correspondant à la tête et en la soutenant au moyen des courroies dont nous avons parlé, on a une chaise-longue. Pour transformer la chaise-longue en fauteuil, il faut plier les pieds fixés sur la bande qui tient les hampes en écartement du côté des pieds et coucher l'extrémité inférieure de la chaise-longue sur le siège. Enfin, en rabattant le dossier de la chaise-longue sur le siège on a un tabouret. Cette combinaison est très-ingénieuse et mérite d'être appréciée, surtout pour le voyage.

Vers la fin de l'Exposition, M. Couette avait placé sous sa tente d'ambulance décrite dans notre paragraphe sur les abris, (page 517), un *lit de campement* pouvant être également transformé en *chaise-longue et en fauteuil*. Ce lit-fauteuil, très-ingénieusement combiné, se compose de deux bâtons longitudinaux brisés dans leur longueur, tenus en écartement à chaque extrémité par deux tringles transversales, garnis d'une forte toile et supportés à chaque bout par deux pieds et au milieu par deux croisillons en X. Le tout en bois, articulé et maintenu au moyen de cordes. Le lit tendu a $1^m,90$ de longueur; son volume roulé est de $0^m,63$ de longueur sur $0^m,12$ de diamètre; son poids est d'environ 3 kilogrammes; son prix est de 15 francs. Il peut entrer dans le couvercle d'une cantine ayant les dimensions et le poids réglementaires ou être divisé en deux parties et enfermé dans deux sacs reliés ensemble, n'ayant pas plus de $0^m,07$ de diamètre que l'on peut placer, de chaque côté, à l'arrière de la selle d'un cheval.

Ce lit-fauteuil qui a quelque analogie avec le précédent en diffère d'une manière essentielle par la suppression de toute ferrure. En effet, dans sa construction, il n'entre pas un morceau de fer et toutes les articulations sont faites avec du bois et de la corde, ce qui est un grand avantage, puisque ces deux matières peuvent se trouver partout et être ajustées par toute personne; ce qui ne peut avoir lieu avec du fer, car pour ajuster exactement le bois dans une ferrure ou pour faire une charnière, il faut généralement un ouvrier spécial. De plus, toute complication dans le travail des pièces de ce lit-fauteuil, a été évitée, de manière que si, par accident, une pièce quelconque se brisait, tout homme puisse, avec son couteau, la remplacer avec n'importe quel morceau de bois. Ce lit-fauteuil est très-solide et qu'il soit roulé ou tendu, toutes les parties sont d'un seul tenant pour qu'aucune pièce ne puisse être perdue.

4° Lits.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. T. Allen, de Bristol, a exposé un *lit d'hôpital*, avec appui-tête portatif.

Ce lit se compose d'un cadre en fer creux, monté sur 4 pieds, deux du côté de la tête, munis de galets, et deux à l'extrémité inférieure, placés dans deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

demi-boules en bois. Le fond du lit se compose de 6 planches libres en sapin, de 0m,12 de largeur et de 0m,012 d'épaisseur. Ces planchettes sont complétement mobiles et portent, à chaque extrémité, sur une traverse en fer creux. L'extrémité inférieure est terminée par un appui-pieds en bois, et l'extrémité supérieure est surmontée par un demi-cercle en fer creux. Cette extrémité est pourvue d'une potence courbée supportant une chainette terminée par une poignée transversale en bois, et munie d'une petite boîte mobile. Toutes les pièces de ce lit sont mobiles.

L'appui-tête portatif se compose d'un châssis terminé par des pinces qui se posent sur les montures du châssis du lit, et qui sont arrêtées de chaque côté, par un demi-cercle muni de vis de pression. Sur ce châssis est tendue une toile; il est mobile et peut être enlevé facilement.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, nous avons remarqué : Un *lit pour fractures, réductions*, etc., de M. le professeur T. Mc. Ilroy, de New-York, qui exposait aussi un *triangle en bois*, pour exhausser la tête du malade.

France. — Dans la section française, on remarquait : *trois lits d'hôpital*, avec tous leurs accessoires : matelas, oreillers, traversins, couvertures, édredons, vêtements d'hôpital, rideaux, vaisselles, tables de nuit, etc.

La maison Sibillat exposait des *sommiers* et des *lits* en fer : Un sommier, dit *sommier Phénix*, cadre en bois, avec double rangée de ressorts à boudin qui se croisent; six boudins longitudinaux et cinq petits boudins intermédiaires à chaque bout. Dans les interstices carrés se trouvent de longs ressorts en spirale placés verticalement, rétrécis au milieu et présentant 0m,13 d'ouverture à chaque extrémité. Ce sommier est élastique dans toutes ses parties; ses ressorts sont liés entre eux par des attaches en cuir qui empêchent le bruit produit par celles en fer, ainsi que les déchirures qu'elles occasionnent aux couvertures et aux draps.

Un *lit* avec un *sommier Phénix* du même genre, mais avec un châssis en fer.

Un *lit* avec des ressorts du même genre, sans châssis; les ressorts sont fixés sur le fer du lit.

Un *lit* en fer, muni de sept plates-bandes en fer placées en long. La largeur des bandes est de 0m.04 et leur épaisseur de 0m,002.

Un *lit* en fer pour gâteux, muni d'une galerie qui peut se rabattre, d'une cuvette et d'un vase en fer galvanisé. De même que le précédent, il est monté sur des plates bandes en fer, mais ses côtés sont plus élevés. Il est pourvu de trois paillasses en varech. Au milieu, se trouve un fond concave en fer galvanisé qui s'ouvre dans son centre par un trou de 0m,05 de diamètre, et sous lequel on peut placer un vase. A 0m,20 au-dessous de ce trou, on trouve deux petites tringles en fer pour maintenir le vase.

Un autre *lit* pour gâteux, dont le fond est muni, au lieu de plates bandes en fer, d'une toile imperméable fortement tendue et percée de petits trous. Au-dessous de cette toile se trouve un fond en fer galvanisé, destiné à recevoir les vases.

Un troisième *lit* dont le fond est en fer galvanisé. Ce fond, en pente douce, est percé, dans son milieu, d'une ouverture de 0m,05 de diamètre, au-dessous de laquelle on place les vases.

Un quatrième *lit*, avec fond semblable, mais monté plus légèrement.

M. Mousset-Grison, exposait un *lit garde-robe* à centre mobile. — Un cadre en fer, avec pieds en fer, supporte dans son milieu un cadre en bois, avec fond élastique, muni d'une sangle trouée, surmontée d'un matelas également troué, et protégé par un caoutchouc autour de l'orifice. Au milieu se trouve suspendu, au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyen de courroies qui s'agrafent au sommier et qui sont fixées sur un arbre actionné par une manivelle, un petit cadre mobile de 0m,30 de long, et de la largeur du lit, qui permet d'en recevoir un second, servant de réservoir pour les excréments. On peut l'abaisser et l'élever à volonté sans déplacer le malade qui se trouve soutenu par une toile lacée, à chaque extrémité et de chaque côté du lit, quand il est besoin d'abaisser cette partie centrale. Le tout est surmonté d'un coussin très-doux pour le coucher du malade.

M. Amédé Lefebvre exposait un *lit articulé aérifère* construit d'après le système d'Haisne.

Ce lit (fig. 52) se compose d'un cadre solide en bois, supporté par des pieds en fer et portant quatre coussins élastiques. Le premier, coussin de tête, à crémaillère, s'élève mécaniquement, de manière à soulever le buste du malade progressivement, jusqu'à la position d'une personne assise. Le

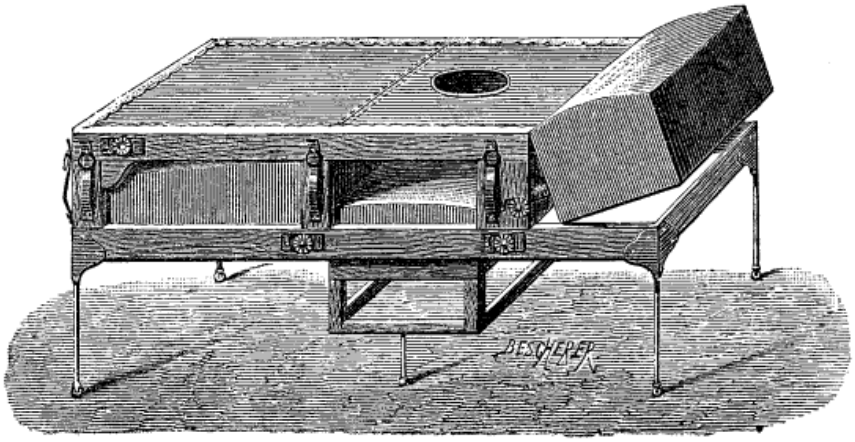


Fig. 52. — Lit articulé aérifère de M. Amédée Lefebvre.

second est un coussin dormant destiné à remplir l'espace qui se trouve entre le premier et le troisième ou coussin de siège, et à soutenir les reins. Le troisième, appelé coussin de siège, se monte et se descend à volonté, suivant les besoins du malade; il favorise les évacuations par un trou percé dans le drap à la place du siège. Le quatrième coussin est destiné à soutenir les pieds. Sur le coussin de siège s'adapte un matelas en caoutchouc, rempli d'eau, destiné à entretenir continuellement une douce fraîcheur sous le blessé, et à le préserver des escoriations qui sont la conséquence d'un séjour prolongé au lit.

Le drap qui recouvre les quatre coussins du lit est monté sur deux tringles en fer, sur lesquelles, au moyen d'un mécanisme, il s'enroule et peut être tendu jusqu'à la rigidité et donner ainsi de l'air sous le malade, soit pour sa satisfaction personnelle, soit pour les exigences de sa maladie. En tournant les tringles dans un sens opposé, le drap forme un hamac, dont le fond repose sur les coussins combinés de façon à donner au malade le moëlleux d'un matelas de laine. Ce drap est divisé en trois parties adhérentes les unes aux autres par des boutons; cette division a pour but de changer le drap de siège, et surtout son alèze, chaque fois que les besoins de la propreté l'exigent, en soulevant seulement le malade, sans avoir besoin de le changer de lit. Des ressorts en acier, posés sur les côtés et au bout du lit, ont une assez grande force de pression pour maintenir la couverture et ne la laisser tomber que lorsqu'elle subit une tension plus forte que la tension ordinaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une galerie en fer avec tringles, (fig. 53) s'adaptant à volonté, permet d'en faire un lit d'hôpital muni de ses rideaux. Le prix du lit est de 280 fr.,un change de drap complet, coûte 18 fr., et un matelas d'eau 60 fr.

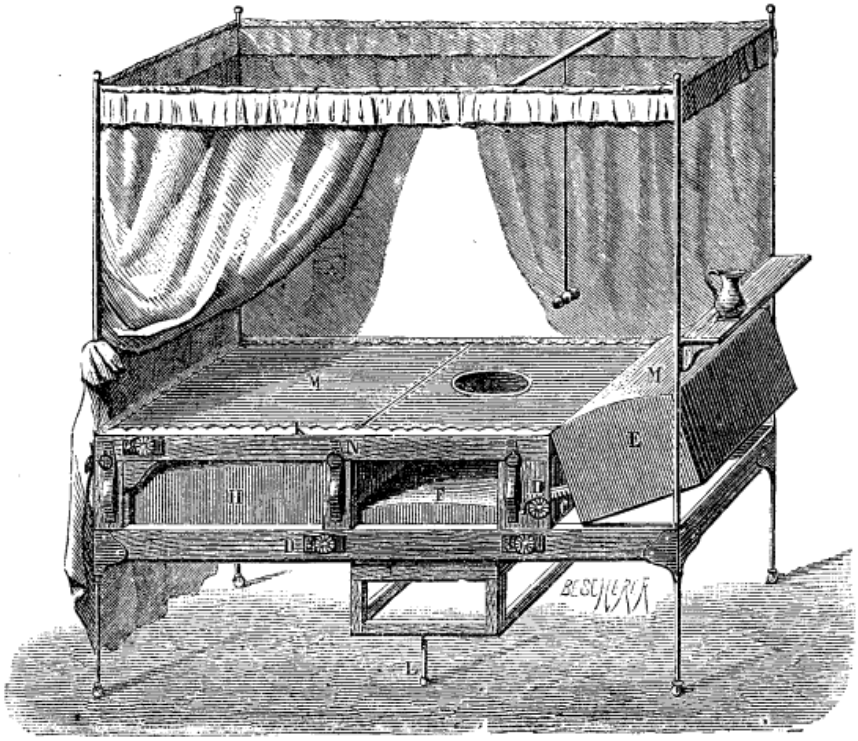


Fig. 53 — Lit articulé aérifère avec galerie et rideaux. — Légende: E. Coussin de tête à crémaillère, s'élevant mécaniquement. — C. Coussin dormant pour les reins. — F. Coussin de siège surmonté d'un matelas en caoutchouc rempli d'eau, montant et descendant à volonté. — L. Support du cadre du coussin de siège. — H. Coussin destiné à soutenir les pieds. — M. M. Drap troué recouvrant les 4 coussins. — K. Ressort en acier pour maintenir les couvertures. — D. D. N. Mécanisme.

Sous la tente construite au moyen de voitures-cadres du Dr Olive, la Société française de secours aux blessés avait placé deux *lits en sapin à fonds élastiques*, modèles du capitaine Le Luyer. L'élasticité est produite par des lattes flexibles parallèles en bois. Ces lattes qui forment le fond sont supportées, à chaque extrémité, par une traverse en sapin qui repose à chaque bout sur un levier de même nature fixé sur une autre forte traverse suspendue par son axe au moyen d'un fer articulé à un bois légèrement cintré. Les pieds du châssis sont pliants.

Un de ces lits était pouvu, du côté de la tête, d'une espèce de pupitre mobile pour l'exhaussement.

Dans la baraque exposée par la Société française de secours aux blessés, se trouvaient *sept lits* de différents modèles.

Chaque lit était pourvu d'une descente de lit, d'une table de nuit, d'une chaise pliante, d'une planchette mobile pour les ustensiles, d'un cadre muni d'une pancarte indicatrice de tout ce qui concerne le malade et sa maladie, et enfin d'un tuyau d'appel à air pour le patient. La sonnerie correspondant à ce tuyau d'appel se trouvait à l'extérieur de la barque.

Parmi les lits exposés dans cette salle, nous pouvons citer 4 lits montés, modèles d'hôpital, tout prêts à recevoir les malades. Ces lits étaient garnis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une paillasse, d'un matelas en laine, d'un traversin et d'un oreiller en varech.

Enfin, sous la tente d'ambulance exposée par la même Société, on trouvait 6 lits en fer, dont le fond était formé par des plates-bandes en fer très-minces. Chaque lit, long de 1m,90 et large de 0m,80, était garni d'une paillasse, d'un matelas en coutil, d'un traversin et d'un oreiller en laine. A la tête on avait fixé une petite planchette pour les ustensiles nécessaires au malade. Au-dessus, on avait accroché une pancarte pour les indications sur celui-ci et sa maladie. Enfin, à côté, on avait placé une table de nuit, une chaise pliante et une descente de lit.

Dans notre chapitre sur le transport des blessés, partie réservée au transport par eau, nous avons étudié un lit contre le mal de mer, de M. le lieutenant de vaisseau italien d'Amora; nous n'avons donc plus à le décrire ici, c'est pour cela que nous ne faisons que le mentionner, priant le lecteur de se reporter à la page 597.

Lit de transport pour malades et blessés grièvement atteints, ou pour longs voyages.

Pour le transport des malades ou blessés grièvement atteints, ou des malades et blessés qui ont un long voyage à faire, nous nous servons d'un lit spécial que nous avons fait construire avec un soin tout particulier, et quoique ne l'ayant pas exposé, nous nous permettrons d'en donner ici la description.

Ce lit se compose d'un cadre en bois reposant sur deux tabourets élastiques, un du côté de la tête et un du côté des pieds, et dans l'intérieur duquel se trouve en suspension au moyen de caoutchoucs, une couchette très-élastique, mollement rembourée. Avec ce système, les secousses de la voiture ou du wagon qui se transmettent aux tabourets et au cadre, sont amorties par les caoutchoucs.

Le cadre est en bois dur, placé sur champ; sa longueur est de 1m,30, sa largeur de 0m,66, son épaisseur de 0m,03. Sa hauteur sur les côtés est de 0m,07 et de 0m,15 à chaque extrémité. De distance en distance, il est percé de trous dans lesquels passent des cordes à nœuds qui fixent en dedans des tubes en caoutchouc. Il y a neuf tubes de chaque côté, il n'y en a pas aux extrémités. Ces caoutchoucs passent entre le bord de la couchette et le cadre. Ils sont maintenus par les cordes qui vont jusqu'au milieu de la couchette et réunis entre eux par d'autres cordes lacées en dessous. Les cordes qui traversent les caoutchoucs sont lâches de manière à permettre une certaine élasticité.

La couchette se compose d'un cadre en bois, à fond sanglé, sur lequel se trouvent des ressorts formant sommier. Elle est garnie d'un coussin mollement rembouré. Son cadre neutralise complétement les secousses qui pourraient encore se transmettre dans les choutchoucs, n'importe dans quel sens. Il est plus petit que le cadre extérieur et complétement libre dans ses mouvements; il se trouve en outre à une assez grande distance du premier, de manière que les secousses de celui-ci ne lui soient pas communiquées.

Cette couchette se trouve donc en suspension sur des caouchoucs qui eux-mêmes sont fixés sur un cadre supporté par des tabourets élastiques, ce qui, par conséquent, donne une triple élasticité. Elle est un peu surélevée du côté de la tête, de manière à donner une pente douce; la hauteur de ce côté est de 0m,30 et la hauteur du côté des pieds n'est que de 0m,20. Le tout est garni par une forte toile.

Des malades placés sur ces couchettes, ont supporté les plus longs voyages en voitures ou en wagons, sans en être incommodés et, loin d'y trouver des inconvénients, se sont plu au contraire beaucoup à en user. Des dames, à tout moment de la grossesse, prédisposées même aux fausses couches, ont pu franchir des distances de plusieurs centaines de lieues, partie en voiture, sur de mauvaises

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

routes, et partie en chemin de fer, d'une manière très-agréable et sans que cela ait pu, en quoique ce soit, influer sur leur état.

En terminant ce paragraphe, nous renvoyons le lecteur aux lits que nous avons décrits dans notre étude sur les tentes d'ambulance. Nous le prions surtout de se reporter dans la section française, à l'ameublement de la tente Everickx (page 519), et à l'ameublement de la tente Couette (page 517, et de voir également les fauteuils et canapés lits, étudiés pages 591).

5° Voitures pour malades.

Angleterre. — Dans la section anglaise, M. John Ward, de Londres, exposait une *voiture pour invalides*. Cette voiture se compose d'une caisse longue extérieurement de 1m,20 et large intérieurement de 0m,60, suspendue sur 4 ressorts en cercles placés sur un cadre en fer léger qui lui-même est supporté par deux grandes roues derrière de 0m,75 et une petite roue devant, de 0m,45 de diamètre.

La petite roue est munie d'un levier gouvernail pour permettre au malade de se diriger lui-même.

Derrière la voiture se trouve un appui-main pour permettre de la pousser.

France. — Dans la section française, M. Vincent exposait une *voiture-lit* d'enfant à quatre-roues, deux roues à pincettes derrière, ayant 0m,50 de diamètre, et deux petites roues conjuguées devant, de 0m,30 de diamètre. Ces deux petites roues, montées sur un essieu, tournent simultanément autour de leur axe. Cette voiture-lit d'enfant est surmontée d'un parapluie en soie; elle est entièrement et bien capitonnée. Dans l'intérieur se trouve un appareil pour difformités, pour rachitisme des deux jambes, avec une ouverture au milieu pour la propreté.

Une *voiture à trois roues* pour malades. Cette voiture est munie d'un siége faisant chaise percée.

Une autre *voiture à trois roues* pourvue de pédales et de leviers pour la faire marcher soi-même. Les roues en fer sont garnies de cercles en caoutchouc. Deux grandes de 0m,75 de diamètre sont placées en arrière et une petite de 0m,50 de diamètre est placée devant. L'essieu a quatre coudes, deux de chaque côté; le premier près de la roue, sert de point d'appui au levier du bras, le deuxième, près du milieu de la voiture, fournit l'appui des pédales. Derrière la voiture, se trouve une large poignée pour permettre de la pousser.

Une petite *voiture d'enfant* à quatre roues : deux roues conjuguées devant et deux grandes roues derrière.

6° Appareils pour lever les malades.

Angleterre. — Dans la section anglaise, MM. Child et Hind de Londres, exposaient un *appareil pour lever les malades et les blessés*. Cet appareil se compose de deux bâtons en bois, longs de 1m,80 et de 0m,04 de diamètre, tenus en écartement, à chaque extrémité, par une tringle en fer à vis, de manière à former un cadre de 1m,80 de long et de 0m,80 de large. Le fond est formé de bandes de toile de diverses grandeurs accrochées à des pointes en fer qui se trouvent de chaque côté des bâtons longitudinaux. Le cadre est suspendu, à chacune de ses extrémités, par deux sangles, qui se réunissent ensuite, à une hauteur de 0m,50, en une seule bande qui s'enroule autour d'une tringle en bois. Celle-ci suit toute la longueur de l'axe de l'appareil en dessus et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

repose de chaque côté, sur le croisement d'un triangle en bois. Chacun de ces triangles, haut de 1m,10, est destiné à être posé sur le fond du lit ou par terre, pour former hamac. La tringle longitudinale, ainsi posée sur le croisement de ces triangles, traverse ensuite une douille en métal et est terminée, à une extrémité, par une manivelle en bois que l'on tourne pour faire monter ou descendre le hamac. Cette manivelle peut être arrêtée par l'anse d'une sangle qui se trouve fixée sur un des bâtons du triangle. Cet appareil est adopté par la Société française de secours aux blessés militaires et un modèle en a été placé, à la fin de l'Exposition, dans la baraque d'ambulance, exposée par cette Société. Le poids de l'appareil est d'environ 15 kilog. ; le prix est de 66 à 100 francs.

Belgique. — Dans la section belge, M. Alexandre exposait un *appareil en bois s'adaptant à tous les lits* pour lever ou descendre les malades ou blessés.

Cet appareil se compose de deux châssis en bois, l'un du côté de la tête et l'autre du côté des pieds. Chaque châssis de 1m,70 de haut, est formé de deux montants en bois, de 0m,10 de diamètre, maintenus en écartement, en largeur, en haut, par une traverse en bois de 0m,15 de large et de 0m,05 d'épaisseur, et en bas par une autre traverse de 5 centimètres carrés. (Les montants ne sont pas munis de galets, ils reposent directement sur le sol).

Ces deux châssis sont maintenus en écartement, en longueur et en haut par deux morceaux de bois de 2m,20 de long, 0m,15 de large et 0m,04 d'épaisseur. Ces derniers sont fixés et maintenus, de chaque côté, dans les châssis, par deux boulons en cuivre, à tête hexagonale, de 0m,02 de diamètre.

Au milieu de chacun de ces châssis se trouve une vis verticale de 0m,03 de diamètre et de 0m,005 d'entaille, qui tourne au-dessous, et se trouve mise en mouvement par une manivelle en cuivre de 0m,15 de long, fixée dans la traverse d'en haut.

Dans cette vis coule une matrice en cuivre de 0m,04 de hauteur. Cette matrice adhère à un châssis en bois à claire-voie, haut de 0m,50, large de 0m,80 et épais de 0m,02, qui glisse dans une rainure de chaque montant et se déplace à mesure qu'on fait descendre ou monter la matrice, qui coule dans le pas de vis.

Au-dessus de ce châssis est fixée de chaque côté une forte potence en cuivre de 0m,18 de long, munie de trois entailles. Cette potence supporte à chaque bout un cylindre en cuivre creux de 0m,03 de diamètre, auquel est suspendue, à chaque extrémité, une courroie de 0m,03 de large et de 0m,60 de long. Chaque courroie supporte dans sa partie inférieure une cheville en bois de 0m,015 d'épaisseur et de 0m,10 de long qui s'agrafe à deux crochets en cuivre ayant la forme d'une charnière.

Sur ces crochets est suspendu un châssis-lit, cadre en bois, mollement matelassé, brisé du côté de la tête, et muni d'un encliquetage pour élever ou abaisser ce côté.

Ce châssis-lit est percé dans son milieu d'un trou allongé, de près de 0m,45 de long et de 0m,25 de large, bien recouvert, bien bouché par un tampon. Au-dessous de ce trou est placé un tiroir portant un bassin en cuivre étamé qui a à peu près les mêmes dimensions. La partie supérieure de cette suspension peut se mouvoir sur charnière et être fixée à volonté.

En dessous se trouvaient les accessoires du lit : hamac en sangles, et hamac en toile imperméable trouée au milieu. Cet appareil était un des plus élégants et des meilleurs de l'Exposition.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le professeur T. Mc. Ilroy, de New-York, exposait un *lit mécanique en bois* pour lever les malades. A chaque extrémité et de chaque côté de ce lit, une manivelle enroulant des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sangles, monte et descend un cadre composé de deux tubes en fer de 0m,04 de diamètre tenus en écartement par deux traverses en bois.

France. — Dans la section française, M. Dupont exposait un *lit de suspension*, ancien modèle favorablement apprécié.

M. Lebrun, de Louviers (Eure), présentait un nouvel *appareil pour lever les malades*.

Le patient étant couché sur un hamac en toile, chaque extrémité de cette toile est suspendue à deux tringles horizontales en fer, qui maintiennent l'écartement; il y a une tringle horizontale correspondant à la tête, et une autre correspondant aux pieds. Chaque tringle se trouve engagée dans l'extrémité inférieure de deux bras d'un cadre en fer, qui est placé en dessus pour maintenir l'écartement du hamac pendant que le malade se soulève. Les bras, longs d'environ 0m,40, sont munis, à leurs extrémités supérieures, de galets d'angle, destinés à recevoir les cordes qui doivent soulever le hamac et le cadre. A 0m,12 environ au-dessous de cette extrémité supérieure, chaque paire de bras est tenue en écartement par une seconde tringle transversale, et une tringle longitudinale, fixée sur les milieux des deux tringles, tient l'écartement en longueur, entre les bras correspondant à la tête et les bras correspondant aux pieds. Cette tringle longitudinale traverse la tringle transversale qui maintient l'écartement dans la partie supérieure des bras correspondant aux pieds, et se termine par un crochet sur lequel on attache le bout d'une corde dont l'autre bout est fixé au milieu de l'extrémité inférieure de la toile qui forme le hamac. En outre, deux tringles, en croisillon, qui partent de l'extrémité supérieure des bras, à l'endroit où se trouvent les galets, se croisent au milieu de leur parcours pour donner plus de rigidité au cadre. Celui-ci se trouve donc formé par deux paires de bras conjugués, tenus en écartement, transversalement, par deux traverses, une supérieure et une inférieure, et longitudinalement, par une tringle fixée au milieu de chaque traverse supérieure, puis par les croisillons en fer, placés en dessus.

L'appareil destiné à soulever ce cadre est en fer et se compose de deux colonnes en fer creux, de 0m,04 de diamètre et de la hauteur du plafond. Ces colonnes, placées parallèlement, sont fixées au plancher et au plafond, quelle que soit la hauteur de l'appartement.

Pour cela, les colonnes se composent de deux parties; la partie supérieure peut rentrer dans la partie inférieure, au moyen d'un pas de vis qui permet de les rallonger ou de les raccourcir à volonté.

En haut, près du plafond, on a ménagé dans chaque colonne, une entaille rectangulaire de 0m,08 de haut et de 0m,015 de large. Ces deux entailles, placées en regard l'une de l'autre, sont traversées par une plate-bande en fer de 0m,01 d'épaisseur, de 0m,06 de hauteur et de 2m,50 de longueur.

A 0m,12 au-dessous de cette plate-bande, les deux colonnes en fer creux sont percées d'une ouverture de 0m,02 de haut et de 0m,01 de large, et à cet endroit une chaîne Vaucanson, fortement tendue et parallèle à la plate-bande, est fixée, enroulée sur les deux colonnes. Sur la plate-bande, roulent deux galets de 0m,06 de diamètre, montés sur deux joues en fer distantes l'une de l'autre de 0m,40. Ces galets sont à cheval sur la plate-bande, et la hauteur des joues est de 0m,15. Dans la partie inférieure, celles-ci sont réunies par deux galets en fer de 0m,06 de diamètre,

A l'extrémité gauche des deux joues, est fixé un carré en fers plats de 10 centimètres carrés, dans l'intérieur duquel coule la chaîne Vaucanson et se meut une roue dentée de 0m,06 de diamètre qui commande cette chaîne.

Cette roue est montée sur un axe qui peut monter et descendre dans l'inté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rieur de deux tubes en fer : un tube fixe de 1m,40 de longueur et de 0m,02 de diamètre et un autre tube mobile qui peut également monter ou descendre en glissant dans le premier tube, pour augmenter ou diminuer la hauteur à volonté. A 0m,30 environ de l'extrémité inférieure du tube fixe, se trouve une vis de pression qui permet au malade de fixer le tube mobile quand il est élevé à la hauteur voulue. La partie inférieure du tube mobile porte un appareil en fer composé de deux manivelles. La première manivelle, longue de 0m,15 fait tourner par un mouvement horizontal, l'axe dont l'extrémité supérieure fait mouvoir la roue dentée qui commande la chaîne Vaucanson et permet le déplacement, de droite à gauche, des joues et des galets parallèlement à la plate-bande pour que le malade puisse sortir du lit.

La deuxième manivelle, longue de 0m,12, se meut verticalement et fait tourner une roue dentée de 0m,20 de diamètre, sur l'axe de laquelle s'enroule une corde qui sert à lever et à baisser le cadre auquel est suspendu le hamac qui porte le malade. Ce cadre, que nous avons décrit plus haut, est alors suspendu au moyen de quatre cordes fixées, par une de leurs extrémités, à quatre crochets solides qui se trouvent placés, deux au-devant des joues qui portent les galets, à une distance l'un de l'autre de 0m,25, et deux autres derrière, en face des premiers. Ces cordes descendent ensuite, roulent autour des galets qui se trouvent à chaque angle du cadre en fer auquel est accroché le hamac, puis remontent pour se réunir au milieu, au-dessus du cadre, où elles sont accrochées à une poulie mobile.

Le hamac et le cadre se lèvent et s'abaissent alors ensemble au moyen de la corde qui s'enroule autour de l'axe de la roue dentée dont nous avons parlé tout à l'heure, et qui est mise en mouvement au moyen de la manivelle qui se meut verticalement. Cette corde, dont une extrémité est fixée à droite, sur les joues, descend pour entourer la poulie mobile qui reçoit une des extrémités des cordes de suspension du cadre et du hamac, remonte ensuite pour passer horizontalement par-dessus les galets qui réunissent la partie inférieure des joues et descend parallèlement et à côté du tube qui soutient la roue commandant la chaîne Vaucanson, pour entourer l'axe de la roue sur laquelle elle s'enroule.

Pour faire usage de cet appareil, le malade ayant fait descendre jusqu'à la hauteur du lit, le tube mobile à l'extrémité duquel se trouvent les manivelles qui doivent lui servir, se soulève au-dessus de son lit en faisant monter le cadre et le hamac au moyen de la manivelle verticale qui fait tourner la roue dentée autour de l'axe de laquelle s'enroule la corde supportant ce cadre et ce hamac. Il arrête alors la roue au moyen d'un encliquetage, et fixe le tube mobile au moyen d'une vis de pression.

Il fait ensuite mouvoir la manivelle horizontale commandant l'axe qui fait tourner la roue dentée agissant sur la chaîne Vaucanson, et il va de droite à gauche, c'est-à-dire sort du lit.

En faisant mouvoir en sens contraire la manivelle horizontale, le malade revient au-dessus de son lit et redescend au niveau de celui-ci à l'aide de la manivelle verticale.

Le prix de l'appareil est de 350 francs avec colonnes, et de 300 francs, sans colonnes.

L'inventeur a réussi à résoudre avec succès un problème important, puisqu'un malade paralysé des jambes, ou impotent, peut se soulever et se déplacer seul, pourvu qu'il lui reste un bras sain.

M. Gras, professeur à l'École Navale de Brest, exposait un *cadre à suspension* pour l'application des appareils inamovibles.

Tout l'appareil est en bois. Il se compose de deux montants placés en dehors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du lit, un du côté des pieds et un du côté de la tête, réunis en haut et en bas par des bâtons longitudinaux de la longueur de celui-ci, fixés aux montants pour maintenir l'écartement en longueur. A 0m,60 du sol, une autre traverse longitudinale supporte le cadre destiné à recevoir le malade. Chaque montant, placé sur deux pieds qui ont 0m,50 d'écartement, a une hauteur totale de 1m,65. A chaque bout, en haut, passe, sur des poulies, une corde de 0m,01 d'épaisseur, qui est fixée d'une part à l'extérieur au moyen d'une clef, et qui se termine d'autre part à l'intérieur par un crochet. A ces crochets est suspendu un cadre en bois à claires-voies de 1m,45 de long et de 0m,45 de large. Sur ce cadre, et sur les branches des claires-voies sont suspendues, tout autour, des courroies mobiles s'agrafant sur des bandes de toile ouatée qui doivent soutenir le malade. Il y a une bande de toile ouatée pour la tête, une autre pour la nuque et le dos, une troisième

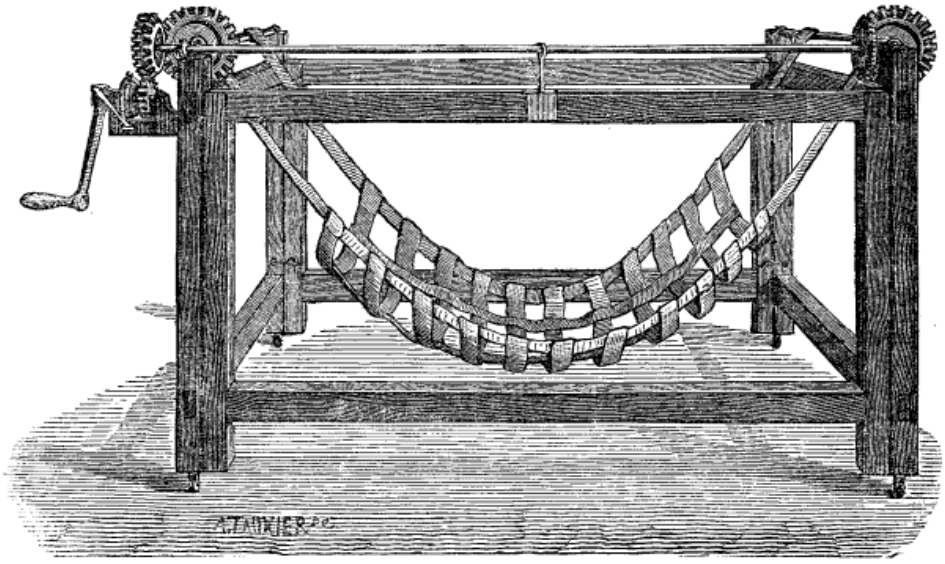


Fig. 54 — Lit mécanique permettant à une seule personne de lever les malades et les blessés.

pour le bassin, et deux autres pour les extrémités inférieures. Ces bandes sont munies d'anneaux en cuivre pour pouvoir être attachées aux courroies qui elles-mêmes sont bouclées. Du côté de la tête et du côté des pieds, on trouve, dans ce cadre, des cylindres en bois de 0m,05 de diamètre et de 0m,50 de long, qui le traversent et sont terminés chacun par une poignée, et percés pour recevoir des chevilles, des cordes, enfin différentes attaches. Ces cylindres, au nombre de trois de chaque côté, peuvent servir, à un moment donné, comme point de dépôt, pour soutenir le malade et permettre de le déposer sur le cadre qui se trouve au-dessous et qui est garni d'une toile trouée au milieu. Ce second cadre est soutenu par la traverse longitudinale qui réunit les deux montants et qui se trouve, comme nous l'avons dit, dans leur partie inférieure, à 0m,60 au-dessus du sol.

On peut monter et descendre le malade au moyen du premier cadre et à l'aide des cordes qui le soutiennent.

Cet appareil ingénieux et très-simple, peut être utilement employé dans toutes les ambulances et dans tous les hôpitaux.

Nous avons fait construire un *lit mécanique* qui permet à une seule personne de lever les malades ou les blessés.

Ce lit mécanique (fig. 54) long de 2 mètres, large de 1m,04 et haut de 1m,20, est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constitué au moyen de quatre cadres, un du côté de la tête et un du côté des pieds, réunis par deux cadres longitudinaux, un à droite et l'autre à gauche. Ces quatre cadres sont mobiles, afin qu'on puisse démonter facilement le lit, et à cet effet, les cadres extrêmes sont percés de rainures qui reçoivent les extrémités des cadres longitudinaux ; on assujettit ensuite le tout, au moyen de crochets. Le lit est monté sur quatre galets qui tournent dans tous les sens, de manière à permettre de le rouler dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur, suivant le besoin. Chaque cadre extrême est surmonté par un cylindre en fer creux sur lequel s'enroulent les sangles destinées à lever le malade, et chaque cylindre porte, à une de ses extrémités, une roue d'angle dentée. Un autre cylindre en fer creux muni, à chaque extrémité, d'une roue d'angle dentée correspondant avec les autres roues d'angle, repose sur un des cadres longitudinaux.

Les quatre roues d'angle sont mises en mouvement par un levier situé à une des extrémités du lit. L'axe de ce levier commande une petite roue dentée, qui elle-même commande une autre grande roue également dentée, fixée sur l'axe longitudinal. Par cette disposition, le levier fait mouvoir la petite roue dentée qui elle-même met en mouvement la grande roue dentée qui commande les roues d'angle, de manière qu'une seule personne puisse lever ou abaisser, avec la plus grande facilité, le malade ou le blessé couché sur un hamac en sangles.

Le levier est pourvu d'un cliquet qui commande un rochet, de manière à arrêter le mouvement afin qu'au besoin, la personne qui soulève le malade, puisse quitter l'appareil sans craindre que le poids du corps ne fasse descendre celui-ci. Ce cliquet ne gêne pas le mouvement d'ascension, mais sans rien toucher, arrête et empêche le mouvement de descente du malade ou du blessé couché sur le hamac. Il est en outre pourvu d'un frein de sûreté, monté lui-même sur un petit levier. En appuyant sur ce dernier, on peut arrêter tous les mouvements avec ou sans cliquet, soit les mouvements d'ascension, soit les mouvements de descente. Il peut donc remplacer le cliquet, mais il arrête en plus le mouvement ascendant.

Avec ce lit, une seule personne peut soulever, avec la plus grande facitité, les personnes les plus lourdes ; elle peut soulever plusieurs centaines de kilos. Pour des personnes légères, on peut remplacer le cadre de côté qui ne porte pas de cylindre, par une simple tige en bois dur que l'on fixe aux cadres extrêmes.

Pour se servir de l'appareil monté, il suffit d'enlever cette tige ou le cadre de ce côté et de le rouler de manière à encadrer complétement la couchette où repose le patient. Si l'appareil est démonté, on place les cadres tout autour de la couchette ; on les réunit et on les assujettit au moyen des crochets dont ils sont pourvus. On glisse ensuite sous le malade des sangles terminées par des anses à chaque extrémité. Ces sangles en nombre variable, suivant le besoin, sont glissées les unes après les autres, de manière à déranger le malade le moins possible. On fait passer ensuite, de chaque côté, dans les anses de ces sangles, deux sangles longitudinales dont on accroche les extrémités à des têtes de vis qui se trouvent fixées sur les cylindres surmontant les cadres extrêmes. Ces sangles sont maintenues en écartement par deux petites traverses en bois. On constitue ainsi un hamac en sangles sur lequel la personne couchée est levée à la hauteur que l'on veut, puis redescendue dans son lit, avec la plus grande facilité, et sans la moindre secousse, par une seule personne manœuvrant le levier qui commande les roues de l'appareil.

En faisant rouler le lit mécanique au moyen des galets dont il est pourvu, on peut également changer le malade de place, toujours avec une très-gran de facilité et sans secousse.

Cet appareil se distingue des autres analogues, en ce qu'une seule personne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut le faire manœuvrer avec la plus grande facilité. Le malade lui-même peut, au besoin, soulever le hamac sur lequel il repose. A l'aide de ce lit, une seule personne a soulevé des malades pesant plus de 200 kilogr.

Italie. — Dans la section italienne, M. Angiolo Menici, de Livourne, présentait un *appareil pour soulever les malades*. Cet appareil se compose d'un cadre en bois dont le fond est formé de 12 sangles attachées chacune, de chaque côté, par deux rubans, et dont chaque extrémité est suspendue au moyen d'une corde. Ces cordes se réunissent sur une potence en fer, où elles tiennent le cadre en suspension. Cette potence est placée sur un genou en fer, fixé dans un bois vertical assujetti à un pied également en fer très-solide. Ce pied se trouve enfermé dans une boîte allongée, montée sur un essieu pourvu de deux roues de $0^m,30$ de diamètre. Le cadre peut être démonté et placé dans la boîte. On peut aussi retirer les roues de la boîte et la glisser, ainsi que le pied, sous le lit. Le levier qui supporte les cordes de suspension, se termine à l'autre extrémité par une fente qui reçoit l'extrémité d'une vis de $0^m,50$ de long. Cette vis se meut dans une matrice fixe reliée au moyen de ferrures au montant qui porte le levier. L'autre extrémité de la vis se termine par une roue de $0^m,30$ de diamètre, pourvue d'une manivelle. Cette vis, en montant et en descendant, fait basculer le levier afin de faire monter et descendre l'appareil. On trouve jointe à cet appareil une espèce de lame en feuille de cuivre de $0^m,50$ de long, de $0^m,04$ de large, dans sa partie la plus large, et arrondie au bout. Cette lame recouverte d'une peau peut être passée dans une petite courbe en cuivre qui se trouve à une des extrémités des sangles pour permettre de les glisser une à une sous le malade, sans le blesser.

Le prix de l'appareil est de 200 francs, et de 250 avec caisse et roues.

Cet appareil est très-simple et très-commode, et fait honneur à son inventeur.

7° Cantines à vivres. Caisses d'officiers. Appareils de cuisine.

Angleterre. — Dans la section anglaise, MM. Leoni et C^ie^, de Londres exposaient des *dessins de grands appareils* construits pour les hôpitaux, asiles et autres grands établissements et suffisant pour faire la cuisine pour 5 à 600 personnes.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, M. le D^r^ Thomas W. Evans, exposait une *caisse pour officiers*. C'était une grande caisse en bois renfermant tous les ustensiles de table ou vaisselle de campagne à l'usage des officiers. On trouvait dans cette caisse : plats, assiettes, gobelets, flacons, etc., en fer-blanc.

France. — Dans la section française, MM. Arto et C^ie^, de Lyon, présentaient des *fourneaux de cuisine pour hôpitaux*.

M. Corlieu, fournisseur des hôpitaux civils et militaires, exposait toutes espèces d'*ustensiles en étain pour hôpitaux et ambulances*.

MM. Delaroche et ses neveux présentaient un *appareil de cuisine pour les hôpitaux*.

M. L. Malen, fournisseur de l'armée et de la marine, exposait un grand nombre de *cafetières*, adoptées par le Ministère de la guerre. On remarquait parmi ces cafetières : des cafetières de table, des cafetières à circulation, des cafetières à circulation et à tube mobile et de grandes cafetières pouvant contenir deux hectolitres.

MM. Le Juste et C^ie^ exposaient un grand nombre de *cafetières* et *bains-marie*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. Cail et Cie présentaient une *cuisine portative*, à foyer intérieur et four amovible, spécialement destinée aux ambulances, système F. de Coutard.

L'intérieur du fourneau était garni en bois.

M. E. Croppi du Hâvre présentait des *fourneaux de cuisine* de différentes grandeurs, à l'usage des troupes, des navires, etc.

M. Grimonprez, chef de bataillon au 69e de ligne, exposait une *marmite de campement* pour la cuisine d'un groupe de 4 à 5 hommes.

La gamelle individuelle sert de couvercle à cette marmite de troupes.

M. Walcker exposait un modèle de *cantine à vivres sans compartiments*. Un modèle de marmite occupe toute la hauteur de la cantine, trois bouteilles sont adossées contre elle et le tout est maintenu par un piton placé de chaque côté, dans l'intérieur de la cantine; sur ce piton s'adapte une tringle en fer. La marmite se divise en trois parties: 1° La partie supérieure formant soupière contient trois boîtes à provisions; 2° La partie du milieu, qui sert de marmite, contient tous les ustensiles de cuisine et une lanterne; 3° la partie basse formant plat, contient un gril en fer.

Détail:

1 marmite à trois compartiments, 3 boîtes à provisions, 2 bouteilles en fer-blanc, 1 lanterne, 1 bougeoir, 1 moulin à café, 1 gril en fer forgé, 1 timbale, 1 salière en bois, 1 poivrière, 1 bouillotte, 1 poêle à frire, 1 écumoire, 1 cuillère à pot, 5 assiettes, 5 couverts, 1 couteau de cuisine, 5 couteaux, 1 tire-bouchon, 1 tringle et 2 pitons pour maintenir le tout.

Dans la salle de ravitaillement de son ambulance de gare, la Société française de secours aux blessés militaires a exposé un *appareil de cuisine en fer*, de MM. Establie frères. Ce fourneau-cuisine a 1m,05 de long, 0m,90 de haut et 0m,50 de large. Il est recouvert d'un couvercle étamé, plat, légèrement creusé vers le centre, solidement fixé sur le fourneau par six vis en fer à oreilles. Les tringles qui terminent ces vis sont fixées d'une part sur le fourneau au moyen de charnières, et d'autre part s'engagent dans une patte en fer, entaillée, qui surmonte le couvercle. Au-dessus de ce couvercle, du côté du tuyau de dégagement de la fumée, on trouve un petit tube de dégagement de la vapeur de 0m,10 de haut et de 0m,025 de diamètre, recouvert à son extrémité supérieure par une petite calotte très-mobile percée de quatre trous.

Au milieu de ce grand couvercle, se trouve un autre couvercle également étamé, convexe, qui recouvre une ouverture de 0m,45 de long et de 0m,35 de large. Dans le milieu de ce dernier, un pied à deux branches permet la fermeture au moyen d'un levier qui se trouve en dessous.

Sous ces couvercles est placée une grande marmite, allongée, de 0m,48 de profondeur et de 0m,45 de largeur. C'est une marmite d'une contenance de 100 litres, à retour de flamme, donnant l'ébullition en 35 minutes. A une extrémité de cette marmite se trouve un passe-bouillon, qui recouvre l'extrémité d'un grand robinet s'ouvrant à l'intérieur.

Au-dessous de la marmite, du côté du robinet, deux fours superposés s'ouvrent au dehors, et de l'autre côté un vaste foyer est surmonté d'une grille pour faire rôtir la viande.

Ce foyer se ferme par une porte à double battant, au-dessous de laquelle se trouve, pour le dégagement de la fumée, un tuyau plat de 0m,30 de large, sur 0m,60 de profondeur.

Cet appareil est muni de barres de séchage servant de poignées et de garan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ties. Si cet appareil était établi sur une suspension il pourrait, placé dans une voiture, servir comme marmite roulante.

Norwège. — MM. Jacobsen et Hermenström de Stavanger, exposaient des *bouilloires* à pétrole et des *bouilloires* à l'usage de navires en temps d'orage.

8° Alimentation.

France. — M. Masson avait placé dans les vitrines de la Société française de secours aux blessés militaires des échantillons de *légumes conservés* par voie de dessiccation et de compression.

Des *potages variés*, sous forme de tablettes de 200 gr., d'une surface de 10 centimètres carrés et d'une épaisseur de 15 millim. Ces potages donnent, après immersion et cuisson dans sept fois leur poids d'eau, un poids de 1k,400, que l'on divise en 7 rations de 200 gr., revenant chacune à 0 fr. 10. Une boîte de 10 centim. cubes contient 50 de ces rations.

Suisse. — Dans la section suisse, la Société des usines de Vevey et Montreux a exposé les aliments suivants: *aliments lactés*, *soupe lactée œtelli*, *soupe zeas* M. Durieu, fabricant à Vevey, a exposé des *biscuit composés de fleur de farine*, *sucre et double-crème*, pour être pris avec le thé, le café, le vin, etc. Le fabricant a donné à son biscuit le nom de Zwiback.

9° Tissus, vêtements, fourniment.

France. — Dans la section française, nous avons remarqué le *cuir-liège*, les *tissus-liège* de MM. de Beerski et Cie. Le tissu cuir-liège est imperméable à l'eau de mer et à l'eau douce. Les rayons du soleil ne peuvent le pénétrer, il repousse la chaleur et garantit contre le froid. La maison de MM. de Beerski et Cie en est arrivée à pouvoir préparer le liège en feuilles si minces, si souples et si résistantes en même temps, qu'elle peut l'appliquer à toutes sortes d'étoffes, draps, toiles, lainages, etc., de toutes nuances et de toutes épaisseurs, en plaçant ces plaques entre deux étoffes quelles rendent ainsi imperméables à la chaleur et à l'humidité, sans leur faire perdre de leur moëlleux ou de leur légèreté. Le cuir-liège s'applique à tous les usages comportant les tissus ou les cuirs. Les tissus-lièges peuvent être appliqués aux tentes-abris, bâches pour voitures d'ambulances et autres, stores, draps, manteaux, couvertures, tabliers, parapluies, etc. Le cuir-liège s'applique aux harnais et aux aticles de sellerie, aux équipements militaires et à la marine, enfin à toutes les fournitures en cuir. Employé comme courroies de transmission de machines, avec un tissu métallique à l'intérieur, il ne se rétrécit ni ne s'allonge, et, étant fabriqué avec un produit imperméable, il peut remplacer les courroies en caoutchouc employées dans les endroits où il y a beaucoup de vapeur ou bien sous l'eau. On s'en sert également pour toutes sortes de tuyaux et pour d'autres usages.

Le tissu cuir-liège, admettant la lumière, mais repoussant la chaleur du soleil, convient spécialement aux pays tropicaux, car il ne peut être attaqué par les insectes. Une autre variété de liège, préparée par la même maison, c'est le bois cuir-liège, qui, grâce à une préparation spéciale, se prête aussi à une foule d'usages. Il s'emploie dans la carosserie et pour les wagons de chemins de fer. Il se courbe facilement et recouvert de divers placages peut représenter tous les bois tout en étant plus solide et plus léger que les bois massifs. On peut s'en servir pour construire des bateaux de sauvetage, de petits navires de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

régates, de courses ou de plaisance et un bateau pouvant contenir deux personnes ne pèserait pas plus de 20 kilos ; un tel bateau serait absolument insubmersible. On peut l'employer pour tous les meubles, enveloppes de chaudières et boites à vapeur, décors imperméables de cabines de vaisseau, etc. Il diminue les bruits causés par les vibrations et en cas d'accident, en raison de sa légèreté, empêche d'être gravement blessé par les éclats de bois.

M. Walcker a exposé un *veston hygiénique* en peau mégissée perméable à l'air, imperméable à l'eau.

M. Pouplier-Bedier de Fives-Lille a présenté des *cottes de mailles* en acier de 1 centim. d'épaisseur, souplesse voulue pour suivre tous les mouvements du corps, à l'épreuve de la balle et de la baïonnette.

M. Hippolyte Judée exposait un mannequin avec un nouveau *système de fourniment*.

Ce nouveau système se compose de deux cartouchières, comme celui qui a été admis par décision ministérielle du 6 mars 1877. Seulement, ces cartouchières, au lieu de se placer l'une en avant, l'autre en arrière, se portent toutes les deux en avant, de chaque côté de la plaque du ceinturon. Chacune d'elles, haute de $0^m,10$, large de $0^m,12$, et épaisse de $0^m,03$, contient 3 paquets de cartouches (nouveau modèle), c'est-à-dire autant que celles qui viennent d'être adoptées par le gouvernement, bien quelles soient beaucoup plus petites. Leur intérieur, en temps ordinaire, est complétement rempli par une espèce de forme en bois percée d'un certain nombre de trous destinés à recevoir les cartouches libres dont dispose le fantassin en temps de paix. Le but de cette pièce de bois qui a exactement la forme de la cartouchière est d'empêcher, qu'en garnison, elle ne se détériore et ne se déforme promptement ; on la fait disparaître toutes les fois qu'on veut remplir de cartouches les cartouchières. Chacune de ces dernières est maintenue au ceinturon au moyen de deux passants en cuir.

10° Moustiquaires, parasols.

France. — Dans la section française, M. Walcker exposait : 1° une *moustiquaire*, en tulle mobile et portative, montée sur une tige de parapluie. Cette moustiquaire a $2^m,20$ de haut et est garnie de rideaux qui ont 6 mètres de tour. Le tout se renferme dans un sac en toile.

2° Un *parasol* en coutil de $2^m,60$ de diamètre avec une table et une causeuse (meuble en rotin à trois places). Sur un des côtés de ce parasol se trouvait un rideau en coutil d'une largeur de $4^m,20$;

3° Un *parasol* avec table et rideau faisant le tour.

La Corderie Centrale a aussi exposé un grand *parasol* muni d'un rideau et d'une table.

11° Sauvetage.

Nous signalerons rapidement, toujours en suivant l'ordre alphabétique des pays, les différentes parties du matériel de sauvetage sur terre et sur mer qui ont particulièrement attiré notre attention à l'Exposition.

Angleterre. — Dans la section anglaise, nous avons remarqué le modèle d'une hanche de vaisseau avec appareil pour la mise à l'eau des canots de sauvetage ; des canots de sauvetage brisés ou pliants ; un chevalet à trois pieds portatif, sans roues, pour lancer deux fusées à la fois et porter une corde de la terre à un navire ou d'un navire à la terre ; des appareils de natation ; un modèle de radeau brisé ou pliant à trois quilles ; différents appareils de sauve-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tage; ceinture de sauvetage de nuit; lit de navire flottant mobile, pourvu d'une ceinture de sauvetage et d'un coffre à provisions et à eau; une pompe portative pour navires.

Le modèle d'un extincteur pour magasin ou théâtre et pour navires, des signaux perfectionnés, fusées pour mer, signal de brume, lumières perfectionnées; différents extincteurs, extincteurs portatifs, etc.; différentes pompes d'incendie : pompes automatiques, pompes à incendie à double action avec tuyau complet, pompes à incendie à vapeur, pompes à incendie munies d'un appareil à locomotion automatique; seaux et appareils de sauvetage pour domicile, bouche à incendie, seaux, boyaux et accessoires d'incendie; un avertisseur électrique d'incendie.

Des modèles de wagons de chemin de fer munis d'un appareil à éclairer d'un bout à l'autre d'un train et à signaler; modèle fonctionnant de chemin de fer, avec signaux et autres appareils de sûreté, des signaux indicateurs pour mines et chemins de fer, et enfin des soupapes et contre-soupapes de sûreté au mercure.

Autriche-Hongrie. — Dans la section austro-hongroise, nous avons remarqué différentes pompes à incendie et des balises de sauvetage; un attelage de sûreté pour wagons de chemin de fer; le plan topographique de la partie montagneuse du premier chemin de fer de Transylvanie, avec dessin de quelques appareils de sûreté contre le glissement des terrains montagneux.

Belgique. — Dans la section belge, on trouvait un modèle de bateau insubmersible inventé, breveté et communiqué par M. Cambressy-Dompierre, en 1853. Ce bateau est entièrement construit en tôle et peut servir de bateau de sauvetage. On peut convertir une partie des vides en magasins de vivres, de manière qu'il porte toujours de quoi nourrir pendant quelque temps les personnes qu'il contient. Il peut être également utilisé comme chaloupe à bord des navires, car il est muni sur ses côtés de ressorts qui le garantissent contre les chocs.

Nous signalerons encore dans la même section, un appareil de sauvetage en cas d'incendie; un modèle d'échelle de sauvetage pour les incendies; divers appareils extincteurs contre l'incendie; des tuyaux pour pompes à incendie; des modèles d'appareils de sauvetage; un projet de sauvetage pour naufrages, et des ceintures de natation.

Une bride de sûreté, un appareil pour dételer instantanément les chevaux emportés; le dessin d'un frein automoteur pour chemin de fer; un dromoscope ou appareil indicateur de la vitesse des trains des chemins de fer; des fermetures de sûreté automatiques pour portières de wagons et voitures; un système de signaux pour chemin de fer; enfin des signaux électriques.

Espagne. — Nons noterons dans la section espagnole différents appareils pour éteindre les incendies.

Etats-Unis. — Dans la section des États-Unis, nous avons remarqué diverses lampes pour phares, des signaux de nuit, une trompette pour temps de brouillard; un diagramme indiquant la force réclamée pour la traction d'un train de chemin de fer et un système de fermeture hermétique contre le gaz.

France. — Comme appareils de sauvetage sur terre et sur mer, nous citerons dans la section française :

Pour la terre : des pompes à incendie de différents modèles, pompes à vapeur, etc.; des appareils protecteurs et de sauvetage pour les incendies : échelles, descenseur à spirale, chariots, tonneaux, sacs, seaux; de nouveaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

appareils avertisseurs et extincteurs; un matériel de secours dans les incendies : accessoirs, tuyaux imperméables pour pompes à incendie, signaux de sécurité, signaux aériens; appareils de feu de cave; un nouveau système de plateau élévateur permettant d'élever des engins de sauvetage et même des hommes en cas d'incendie; des avertisseurs pour chemin de fer; un indicateur et avertisseur téléautomatique des convois de chemin de fer pour prévenir les accidents; un modèle de wagon chasse-neige pour routes et chemins de fer; un appareil contrôleur de la marche des trains; un système de tableau indicateur de la marche des trains; un vérificateur des voies ferrées, appareil donnant promptement et exactement les dévers et l'écartement des rails de chemins de fer; le dessin d'un appareil automatique destiné à prévenir les collisions des trains; des signaux pour chemins de fer; le dessin d'un frein automoteur pour voitures de chemins de fer et de tramways; le dessin d'un système de transmission automatique de signaux électriques aux trains en marche; des dessins explicatifs d'un système automatique de déclenchement par l'électricité, permettant d'appliquer tous les freins d'un train en marche, soit de l'intérieur d'un des véhicules du train, soit d'un point quelconque de la ligne parcourue, sans l'intervention du mécanicien; un tachymètre électrique, à enregistrement direct, mesurant exactement la vitesse de marche d'un train, avec dessin explicatif; des manomètres spéciaux pour locomotives et des vaporisateurs inexplosibles pour chauffer ces locomotives par le gaz ou le pétrole et les voitures et wagons par la vapeur.

Pour l'eau, différents appareils de sauvetage : lignes, matelas-ceintures, corsages, ceintures, vareuses, sacs, bouées avec leurs accessoires; un vêtement de sauvetage composé de tubes en caoutchouc; une poulie de sûreté pour sauvetage; un bateau et un radeau de sauvetage; des fanaux d'éclairage électrique, des appareils de signaux pour navires, des phares flottants, feux lenticulaires, feux de direction; des panneaux en tôle pour démontrer une méthode électro-chimique de préservation des carènes en fer et des cuirasses de navires blindés et un produit toxique pour combattre les coquillages et plantes marines qui s'attachent aux bâtiments en fer.

La Société centrale de sauvetage des naufragés dont le siège est à Paris, rue du Bac, 53, exposait un canot de sauvetage monté sur son chariot avec tout son matériel d'armement et des ceintures de sauvetage; un canon et fusil porte-amarres avec chariot; matériel et engins de sauvetage.

Pour la terre et pour l'eau : un appareil électrique pour prévenir des commencements d'incendie dans les navires et magasins; des fanaux et signaux électriques de terre et de mer; un contrôleur de la marche des machines, et enfin des appareils pour ouvrir et fermer automatiquement les conduites d'eau.

Italie. — La section italienne nous offrait différentes ceintures et appareils de sauvetage et un canon de sauvetage modèle pour la marine-marchande, avec affût, projectiles, amarres, etc.; un avertisseur pour machine d'extraction de minerai; un instrument indiquant automatiquement la vitesse d'une machine à vapeur; le modèle en petit d'un appareil appelé *avertisseur* mécanique, acoustique, optique, pour modérer les mouvements des trains de chemin de fer sur toute la ligne (dessin de l'appareil et monographie explicative), et un indicateur et un avertisseur téléautomatique des convois de chemin de fer pour prévenir les accidents. Nous avons remarqué surtout dans cette section, un chariot à quatre roues supportant une échelle de sauvetage pour les incendies ayant au moins 30 mètres de hauteur et un tableau de signaux de nuit par temps de brouillard adaptés au code international des signaux et à tout autre code.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Norwège. — Dans la section norwégienne, nous avons à signaler des fanaux de poupe, d'arrière et de hune ; des signaux de nuit et une boussole de redressement.

Pays-Bas. — Nous avons remarqué dans la section des Pays-Bas : des ceintures de natation ; des modèles de bouées et de balises ; un modèle de bateau de sauvetage ; des signaux optiques pour bateaux de mer, avec machine pour allumer sans feu ; un chariot chargé de tôle servant à bloquer et à dompter l'incendie avec appareils et accessoires, un signal acoustique pour chemin de fer et le modèle d'un appareil contre le déraillement des convois de chemin de fer.

Russie. — Dans la section russe, nous signalerons : un bateau de sauvetage ; un appareil pour éviter les oscillations latérales des locomotives et un dynamomètre pour essayer les ressorts des voitures.

Suède. — Nous avons remarqué dans la section suédoise : un appareil pour reconnaître les phares dans l'obscurité et par les temps brumeux ; une pompe aspirante à incendie ; un appareil destiné à donner l'alarme en cas d'incendie ; des appareils de télégraphie électrique pour communication avec les trains en marche et les stations ; un appareil pour filtration de l'eau en voyage, et enfin un appareil électrique pour arrêter les chevaux emportés. Cet appareil était présenté par Mme A. Engström. Par un système fort ingénieux, le mors d'un cheval emporté est mis en contact instantanément par son conducteur, à l'aide d'un fil métallique invisible traversant les guides, avec une petite pile électrique placée dans le coffre du siège. Aussitôt que ce contact a lieu, un cheval emporté au plus haut degré, surpris d'une sensation étrange, s'arrête, et dès que le contact cesse ne montre aucun indice de douleur ou d'un autre phénomène qui pourrait faire supposer des suites fâcheuses. Des expériences multiples ont été faites pendant l'Exposition avec plein succès.

Suisse. — Nous noterons enfin dans la section suisse : un extincteur perfectionné pour incendie, des extincteurs portatifs pour étouffer le feu, un chariot portant 4 extincteurs et une pompe à incendie à vapeur.

12° Plans, projets.

Nous ne ferons que citer quelques plans et projets, car ne pouvant en donner la reproduction à nos lecteurs, c'est à peine si nous osons leur en rendre compte.

France. — Un *plan de crémation*, de MM. Muller et Fichet, ingénieurs.

Un *programme sur les questions des inhumations* sur les champs de bataille avec dessins et plans, exposé par M. Hugedé, de Paris. Le même exposant présentait en outre un tableau des recherches faites par lui sur le champ de bataille de Châtillon (bataille du 19 septembre 1870), pour déterminer l'identité des soldats morts pendant le siége de 1870-1871 et un projet pour l'utilisation industrielle des mutilés de la guerre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1, 2, 3 et 4. — Brancard réglementaire de Ministre de la guerre (France) (1)

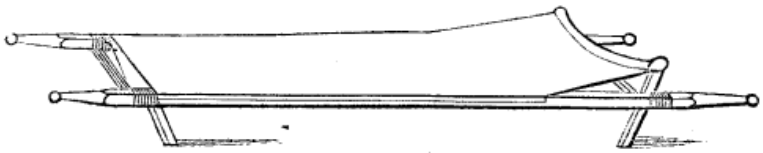


Fig. 1. — Brancard ouvert.

Fig. 2. — Brancard roulé.

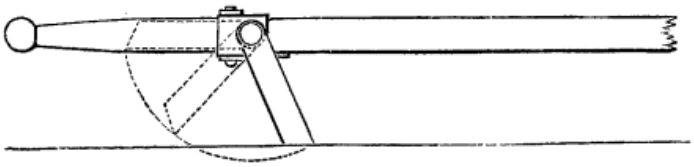


Fig. 3. — Élévation à 0m,10 pour 1 mètre indiquant le mécanisme de pied. 1/10.

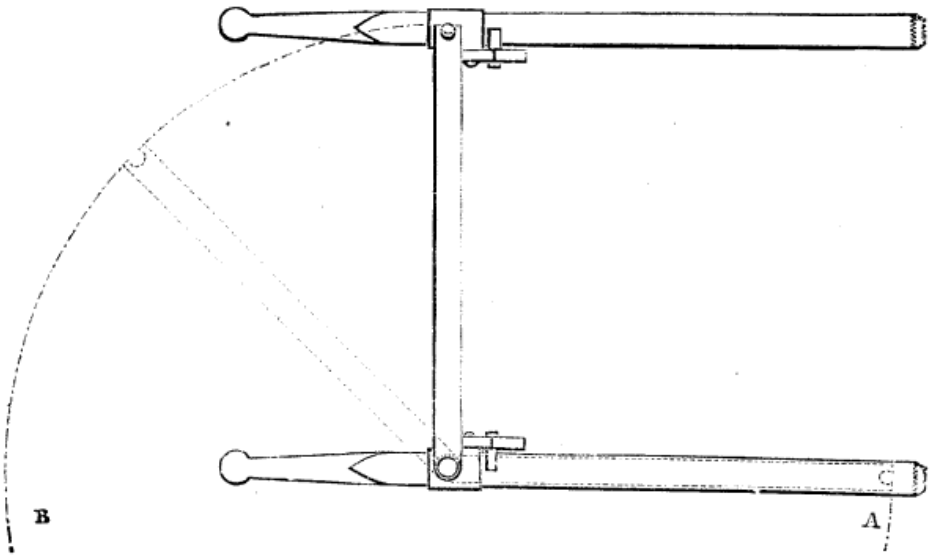


Fig. 4. — Plan indiquant le mécanisme de la traverse. 0m,10 pour un 1 mètre. 1/10.

(1) Voir pages 458 et 612.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

France. — *Brancard réglementaire du Ministère de la guerre* (fig. 1, 2, 3 et 4, p. 611). — Nous n'avons pu nous procurer le dessin du brancard réglementaire de l'armée française que trop tard pour pouvoir le placer à côté de son texte. Obligés de le mettre à part, car nous ne voulons pas en priver le lecteur, nous prions celui-ci de vouloir bien se reporter à la description qu'il trouvera p. 458 et 459 et de nous permettre de rectifier et de compléter ici cette description. Ainsi les traverses d'écartement sont placées *sous* et non pas *sur* les hampes, comme il a été imprimé. En outre, chacune d'elles est fixée à une hampe, par une de ses extrémités, au moyen d'un boulon qui sert comme axe pour son déplacement et l'autre extrémité est terminée par une entaille qui vient s'engager sous la tête d'un boulon fixé à l'autre hampe. La figure 4 fera parfaitement comprendre le mécanisme de cette bande d'écartement.

Enfin les dimensions du brancard réglementaire du Ministère de la guerre sont :

Longueur	$2^{m},20$
Largeur	$0^{m},50$
Hauteur	$0^{m},15$

Son poids est de $7^{k},500$ grammes.

Ce modèle des mieux réussis et des mieux combinés est un des plus favorablement appréciés par les hommes compétents à cause de sa solidité, de sa simplicité et de sa légèreté (1).

Docteur GRUBY.

(1) Le dernier chapitre de ce rapport qui devait renfermer l'historique des Sociétés de secours aux blessés, le compte-rendu des Congrès, etc., n'a pu être publié ici, cet article ayant déjà de beaucoup dépassé les limites que nous lui avions assignées. Il sera publié ultérieurement dans un ouvrage spécial, où il trouvera plus utilement sa place.

Note de l'éditeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ERRATA

Page.	ligne.	lire.	au lieu de :
451	1	fig. 2 et 3, brancards avec pieds, écartement en fer et couvertures — fig. 4, tente rectangulaire.	
458	44	sous	sur.
464	28	cannés	cannelés.
467	48	lire suivant l'axe longitudinal et	
469	8	adaptés	adaptées
510	43	p. 557 et 572	p. 565 et 586.
516	40	(fig. 4 p. 451)	(fig 25, p. 515).
533	8	Evans	Ewans.
555		Fig. à retourner.	
557	13	p. 576	p. 586.
557	17	p. 509	p. 586.
576	48	hyswen	hyswn Sen.
585	49	$0^{m},05$	$0_{m},05$

Planches.	Fig.		
III.	3	Docteur Lefort	M. Guillot.
V.	3	Evans	Ewans.
V.	7	à roues	à roue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES COMPLÉMENTAIRES

FRANCE

NOTE VIII.

Papiers peints (*Classe* 22.)

Papiers peints. — On peut considérer la fabrication des papiers peints comme une industrie essentiellement parisienne.

Quelques manufactures existent bien en province (à Lyon, Mouy, Rennes, Caen, Châlons-sur-Marne, Épinal), mais c'est à Paris que sont groupées les manufactures les plus importantes.

Depuis 1867, les progrès de cette industrie ne se sont point ralentis ; de nouveaux procédés de fabrication ont permis d'apporter à la confection des papiers de tenture des perfectionnements remarquables.

Les matières premières employées par l'industrie des papiers peints, papiers de couleur, vernis, etc., sont toutes de provenance française.

Le travail à la planche est toujours en usage pour les papiers de luxe et pour les grandes compositions ; le nombre des tables est resté à peu près stationnaire ; il oscille encore entre 700 et 800.

La fabrication à la machine s'est augmentée d'une manière sensible et les procédés mécaniques se sont tellement améliorés que les produits obtenus sont irréprochables et d'un écoulement facile et assuré.

Les machines à imprimer sont aujourd'hui au nombre d'environ 160, et parmi les industriels qui les emploient, il y en a huit qui utilisent 15 moteurs à vapeur pour les mettre en mouvement.

On peut estimer à 20 millions le rendement moyen des dix dernières années, dont un tiers pour l'exportation. Le prix au kilogramme qui, en 1867, était évalué à 2 fr. 20 cent. en moyenne, s'est élevé à 3 fr. 85 cent.

L'importation a à peu près doublé depuis 1867 ; à cette époque elle était évaluée à 450,000 francs ; elle a atteint 1 million et provient pour la plus grande partie de l'Angleterre, de l'Alsace-Lorraine et de la Belgique.

Papiers de fantaisie. — Depuis 1867, l'industrie des papiers de fantaisie s'est notablement développée. Les papiers gaufrés et moirés, les papiers pour la lithographie et la photographie, sont les sortes qui ont le plus contribué à cet accroissement.

On compte en France 50 fabriques environ. Dans ces fabriques 140 machines sont actionnées par 20 moteurs à vapeur ; le nombre des ouvriers est compris entre 700 et 800, dont 150 à 200 jeunes garçons. Paris est, de beaucoup, le centre de production le plus important. Le taux moyen des salaires atteint 6 francs par jour pour les hommes et 1 fr. 50 cent. pour les enfants.

La production annuelle de la France peut être évaluée à 7 millions de francs dont le cinquième environ s'applique à l'exportation dans la plupart des pays étrangers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les matières premières employées pour les papiers de fantaisie sont toutes de provenance française.

L'accroissement de production et les progrès obtenus dans la fabrication sont dus à l'usage de machines nouvelles : lisses mécaniques, cylindres de friction, machines à brosser, etc., et surtout à l'application des moyens mécaniques au fonçage et au vernissage des papiers en bobines de 500 à 1,000 mètres.

Au point de vue sanitaire, l'emploi de la machine pour le fonçage a en outre réalisé un progrès incontestable, puisque les conducteurs de machines ne sont plus exposés, comme l'étaient autrefois les fonceurs et leurs aides, aux exhalaisons délétères de certaines matières colorantes.

Stores. — La fabrication des stores a pris depuis dix ans un développement sensible. Il existe aujourd'hui en France de 80 à 90 fabricants qui occupent environ 300 artistes peintres et ouvriers, et font un chiffre d'affaires qui peut être évalué à 1,200,000 francs environ.

Le quart à peu près de la production est destiné à l'exportation.

En général, les stores sont peints à la main, l'impression à la planche ou par moyens mécaniques ne pouvant être utilement appliquée à ce genre de travail.

Paris est le principal centre de fabrication ; mais quelques grandes villes, notamment Lyon, Bordeaux, Marseille, ont vu se fonder des ateliers créés spécialement en vue de la consommation locale.

Cette industrie, comme toutes celles dont le goût forme l'élément essentiel, a suivi la marche du progrès tant dans la composition des dessins que dans l'emploi des couleurs, et les stores peints sont maintenant très-employés dans la décoration intérieuredes habitations.

FIN DU TOME HUITIÈME

Paris, — Imprimerie Polytechnique de E. Lacroix, 54 rue des Saints-Pères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires