

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 n° 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](mailto: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. 1889. Paris
Auteur(s)	France. Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies
Auteur(s) secondaire(s)	Picard, Alfred (1844-1913)
Titre	Exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Rapport général
Adresse	Paris : Imprimerie nationale, 1891
Collation	10 vol. : ill. ; 27 cm
Nombre de volumes	10
Cote	CNAM-BIB 8 Xae 349
Sujet(s)	Exposition universelle (1889 ; Paris)
Notice complète	https://www.sudoc.fr/020988060
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE349
LISTE DES VOLUMES	
	Tome premier. Historique des expositions universelles. Préliminaires de l'exposition universelle de 1890
	Tome deuxième. Travaux de l'exposition universelle de 1889
	Tome troisième. Exploitation, services divers, régime financier et bilan de l'exposition universelle de 1889
	Tome quatrième. Les beaux-arts, l'éducation, l'enseignement, les arts libéraux (Groupes I et II de l'exposition universelle de 1889. Exposition centennale de l'art français)
	Tome cinquième. Le mobilier, le tissu et les vêtements (Groupes III et IV de l'exposition universelle de 1889)
	Tome sixième. Les industries extractives, les produits bruts et ouvrés. L'outillage et les procédés des industries mécaniques (Groupes V et VI de l'Exposition universelle de 1889)
	Tome septième. L'outillage et les procédés des industries mécaniques. L'électricité (suite) (Groupe VI de l'exposition universelle de 1889)
	Tome huitième. Les produits alimentaires. L'agriculture, l'aquiculture et l'horticulture. (Groupes VII, VIII et IX de l'exposition universelle de 1889)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Tome neuvième. L'économie sociale. L'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques. Résumé et conclusions
	Pièces annexes. Actes officiels. Tableaux statistiques et financiers

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	France. Ministère du commerce, de l'industrie et des

	colonies
Auteur(s) secondaire(s) volume	Picard, Alfred (1844-1913)
Titre	Exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Rapport général
Volume	Tome neuvième. L'économie sociale. L'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques. Résumé et conclusions
Adresse	Paris : Imprimerie nationale, 1891
Collation	1 vol. ([4]-446 p.) ; 29 cm
Nombre de vues	450
Cote	CNAM-BIB 8 Xae 349 (9)
Sujet(s)	Exposition universelle (1889 ; Paris)
Thématique(s)	Expositions universelles
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	14/09/2005
Date de génération du PDF	02/02/2026
Notice complète	https://www.sudoc.fr/020988060
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE349.9

f. xae 20 l. 20^r

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889
À PARIS

RAPPORT GÉNÉRAL

Exemplaire offert

*à M. Bibliothèque du Conservatoire
national des Arts et métiers*

Le Rapporteur Général

A. Sicard



8° Xae 349,9

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
ET DES COLONIES

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889
À PARIS

RAPPORT GÉNÉRAL

PAR

M. ALFRED PICARD

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES, PRÉSIDENT DE SECTION AU CONSEIL D'ÉTAT

TOME NEUVIÈME

L'économie sociale

L'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques

Résumé et conclusions



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC·XCII

SEIZIÈME PARTIE

L'ÉCONOMIE SOCIALE

IX.

1
IMPRIMERIE NATIONALE.

SEIZIÈME PARTIE.

L'ÉCONOMIE SOCIALE.

CHAPITRE PREMIER.

ORIGINES ET BUT DE L'EXPOSITION D'ÉCONOMIE SOCIALE.

1. Quelques mots sur le nouvel ordre de récompenses institué lors de l'Exposition universelle de 1867. — L'une des innovations les plus intéressantes de l'Exposition de 1867 fut la création d'un nouvel ordre de récompenses pour « les personnes, les établissements ou les localités qui, par une organisation ou des institutions spéciales, auraient développé la bonne harmonie entre personnes coopérant aux mêmes travaux et assuré aux ouvriers le bien-être matériel, moral et intellectuel ».

Comme je l'ai déjà rappelé (tome I^{er}), les mérites à apprécier et à récompenser étaient rangés en 13 catégories :

- 1° Institutions remédiant à l'imprévoyance et au dénuement ;
- 2° Institutions remédiant au vice ;
- 3° Institutions améliorant l'état intellectuel et moral ;
- 4° Organisation de travaux et de salaires tendant à élever la condition de l'ouvrier ;
- 5° Subventions tendant à rendre stable la condition de l'ouvrier ;
- 6° Habitudes d'épargne ;
- 7° Harmonie entre les personnes coopérant aux mêmes travaux ;
- 8° Permanence des bons rapports entre les personnes coopérant aux mêmes travaux ;
- 9° Alliance des travaux agricoles et manufacturiers ;
- 10° Propriété de l'habitation ou permanence des locations ;

11.

-
- 1 1° Respect accordé au caractère de la jeune fille ;
 - 1 2° Respect accordé au caractère de la mère de famille ;
 - 1 3° Mérites particuliers.

Chacun des articles de la nomenclature comportait d'ailleurs de nombreuses subdivisions, qu'il est inutile de reproduire ici.

A qui faut-il attribuer la paternité du concours ainsi organisé en 1867 ? Sans doute à M. Le Play, dont les préoccupations se sont toujours portées sur la famille et sur les rapports entre patrons et ouvriers. Le projet ne dut point déplaire à l'Empereur, dont l'esprit se laissait facilement séduire par les questions sociales.

Des critiques très vives ont été dirigées contre le programme ; on lui a reproché sa tendance excessive à développer le rôle du prêtre et du chef d'établissement dans la vie de l'ouvrier. Il est cependant impossible d'en méconnaître le but généreux, de nier que ses auteurs n'aient voulu provoquer une émulation salutaire et fixer l'attention publique sur d'importants problèmes sociaux.

Sous la rubrique *institutions remédiant à l'imprévoyance et au dénuement*, une place était tout d'abord attribuée aux caisses et aux sociétés de secours. Dues, soit à la sollicitude du patron, soit aux efforts d'associés s'imposant une épargne collective, ces institutions viennent en aide à l'ouvrier dans les cas d'accident ou de maladie, lui constituent parfois une retraite pour le jour des infirmités ou de la vieillesse, réservent une pension à sa veuve et à ses orphelins, le mettent ainsi à l'abri d'éventualités contre lesquelles l'insuffisance de ses ressources ou son imprévoyance ne lui permettraient pas de se prémunir par lui-même.

A côté des institutions destinées à combattre l'imprévoyance et le dénuement se rangeaient les *institutions remédiant au vice* : répression de l'ivrognerie au moyen de règlements ou par l'organisation de sociétés spéciales, éloignement et surveillance des cabarets, suppression des chômages du lundi et des occasions de désordre, mesures tendant à prévenir le concubinage, choix vigilant des contremaîtres, bons exemples et action personnelle des patrons, primes d'encouragement

pour la bonne tenue des habitations. La Commission impériale reconnaissait à ces pratiques, outre leur valeur morale, le mérite de concourir au bien-être de l'ouvrier en arrêtant les dépenses stériles, en réagissant contre les excès dans lesquels se consomment des ressources péniblement acquises ; elle les regardait en outre comme propres à écarter les occasions de débats et de violences qui, de la vie privée, s'étendent souvent à la vie d'atelier et troublent par suite l'harmonie des rapports.

Dans une classe distincte se plaçaient les *institutions améliorant l'état intellectuel et moral de l'ouvrier*, exerçant leur bienfaisante influence sous forme préventive, créant des relations entre patrons et ouvriers en dehors de l'atelier, les rapprochant autour d'intérêts de l'ordre le plus élevé. A cette catégorie la Commission rattachait, par exemple : les soins donnés à l'instruction religieuse et au culte, aux écoles, aux cours d'adultes, au patronage des apprentis ; l'organisation de bibliothèques et de salles de lecture ; les divertissements honnêtes fournis aux ouvriers ; les sociétés de musique et de gymnastique.

Abordant la question vitale du travail et des salaires, le programme distinguait dans un chapitre spécial les organisations qui mettent en jeu la personnalité de l'ouvrier, stimulent son initiative et sa perspicacité, provoquent son énergie et sa persévérance. Telles sont les rétributions à la tâche, fréquemment accompagnées de gratifications et de primes ; l'entreprise, développée dans certains cas jusqu'à assimiler presque la situation de l'ouvrier à celle du maître. Les combinaisons diverses accroissant les salaires avec la durée des services, faisant participer l'ouvrier aux produits de son atelier spécial ou même aux bénéfices généraux de l'usine, étaient également rattachées aux *organisations de travaux et de salaires tendant à élever la condition de l'ouvrier*.

Le titre suivant avait pour objet les *subventions* : avances d'argent faites aux ouvriers, afin de leur faciliter l'achat ou la construction d'une habitation, l'acquisition de terres et de bestiaux, l'exonération du service militaire ; logements avec dépendances rurales, loués à des conditions avantageuses ou fournis gratuitement, ainsi que le chauffage ;

fourneaux économiques; denrées alimentaires en blé, pommes de terre, riz, etc.; objets d'habillement vendus à prix réduit; assurances contre l'incendie du mobilier. Il s'agissait en un mot de mesures spécialement appropriées à l'ouvrier encore impuissant à se constituer par lui-même une situation meilleure, de dispositions propres à lui apporter des recettes permanentes en dehors de son salaire et à développer ses habitudes de stabilité.

Ensuite venait la section de l'*épargne* attestée, soit par le chiffre des dépôts dans les caisses de l'usine ou de la localité, soit par celui des acquisitions foncières ou des achats de valeurs mobilières. L'*épargne* constitue en effet l'élément le plus solide et la preuve la plus concluante du bien-être.

Comme gages d'un état social d'*harmonie*, la Commission admettait l'absence de grèves et de débats, la continuation du travail au milieu même des agitations locales et des troubles politiques, l'institution de comités pour prévenir et trancher les difficultés intérieures.

Un indice non moins certain de bien-être et d'entente était la *permanence des rapports*, se manifestant par l'attachement traditionnel des ouvriers envers l'établissement, par la succession dans une même usine de plusieurs générations de patrons ou d'ouvriers, par l'existence de relations individuelles et prolongées entre le maître et l'ouvrier, ou entre les ouvriers associés, dans le cas de sociétés coopératives.

L'*alliance des travaux agricoles et manufacturiers* apparaissait aussi comme l'un des traits les plus habituels d'une situation saine. Elle se rencontrait à divers degrés dans la culture de jardins ou l'exploitation de terres par les ouvriers des manufactures, dans l'union d'un vaste établissement industriel et d'un domaine agricole exploité par le patron et les ouvriers, enfin et surtout dans le cas assez rare où des ouvriers agriculteurs exploitaient en même temps une industrie manufacturière.

Trois circonstances encore semblaient à la Commission caractériser un état supérieur et véritablement modèle : la *propriété de l'habitation*, le *respect de la jeune fille* et le *respect de la mère de famille*, correspondant à trois chapitres du programme. Le premier de ces chapitres

comprenait tous les faits relatifs à l'érection de logements pour les ouvriers, aux systèmes de libération par annuités, à la jouissance permanente par un mode de location traditionnelle pouvant tenir plus ou moins lieu de possession dans certains régimes. Dans le chapitre du respect de la jeune fille, caractéristique d'un développement complet des sentiments d'ordre et de moralité, venaient se grouper l'absence de naissances illégitimes, la création d'ateliers et de réfectoires spéciaux, une surveillance sévère et bien exercée. Pour le respect de la mère de famille, la Commission indiquait le travail donné à domicile, les conditions faites aux femmes dans les ateliers, les dispositions prises pour leur permettre de vaquer aux soins du ménage, la concentration de leur activité tout entière au foyer domestique.

Enfin le programme énumérait les exemples suivants de *mérites particuliers* : esprit religieux répandu et enraciné ; influence pratique et journalière sur la conduite de chacun ; conditions traditionnelles d'harmonie, de bien-être et de moralité, maintenues intactes dans une localité et associées à une prospérité soutenue et progressive ; sollicitude témoignée par le patron pour la santé de l'ouvrier dans la construction et l'installation des ateliers ; vastes établissements industriels créés dans les centres ruraux et y apportant l'aisance sans compromettre les bonnes mœurs ; avantages marqués dérivant de la grande propriété rurale unie à l'industrie ; localité transformée au point de vue du bien-être et de l'harmonie par les efforts d'un grand propriétaire ou d'un chef d'industrie ; grande fécondité des familles et aptitudes particulières pour la colonisation riche.

Ce concours, ouvert au monde entier, attira plus de 600 candidats. Douze prix et vingt-quatre mentions honorables furent distribués par le jury. Mais le grand prix de 100,000 francs, destiné « à la personne ou à la localité qui se distinguerait par une supériorité hors ligne », ne put être décerné.

2. Objet de l'exposition d'Économie sociale en 1889. — Il appartenait à l'Exposition de 1889 de reprendre l'œuvre amorcée en 1867.

d'entrer plus hardiment encore dans la voie ouverte vingt ans auparavant. Ses organisateurs eussent imparfaitement rempli leur tâche, s'ils s'étaient bornés à mettre sous les yeux des visiteurs les merveilles du travail, les découvertes de la science, les chefs-d'œuvre de l'art, les méthodes et le matériel de l'enseignement. Tout leur commandait de montrer la situation contemporaine du producteur, la somme d'efforts dépensée et les résultats obtenus par l'initiative publique ou particulière pour le progrès de cette situation, les lacunes qui restaient à combler. D'ailleurs les grandes assises de 1889 ne coïncidaient-elles pas avec l'anniversaire politique et social de 1789 ? Comment ne point fêter l'affranchissement des travailleurs par la Révolution française ? Comment ne point célébrer l'émancipation du commerce et de l'industrie ? La solennité aurait été incomplète sans le tableau des admirables effets produits dans le monde entier par l'essor de l'indépendance individuelle, librement combinée avec le principe d'association. Il fallait mettre en lumière les bienfaits de la liberté, les modifications profondes survenues dans la condition de l'ouvrier depuis l'abandon de la réglementation à outrance, les améliorations réalisées sous le régime nouveau par le mouvement naturel des mœurs et par le triomphe pacifique des idées justes et libérales ; il était notamment indispensable de signaler à l'attention publique les institutions créées par les patrons, par les ouvriers, par l'État, par les villes, ainsi que par les particuliers, dans un but de mutualité, d'épargne, de bien-être physique et moral. L'Économie sociale avait tous les titres à une place d'honneur dans la grandiose manifestation de 1889.

Le Gouvernement institua donc, en 1889, une exposition d'Économie sociale embrassant dans toute leur ampleur les questions relatives à la condition matérielle, intellectuelle et morale des classes ouvrières. Il confia d'ailleurs le soin de l'organiser à un groupe de citoyens éminents, d'hommes de bien, de savants, à la tête desquels était placé M. Léon Say. Entre des mains aussi habiles, l'œuvre ne pouvait que réussir et le succès en fut éclatant.

Dès le début, la Commission avait pris pour règle de faire connaître les phénomènes sociaux, « non pas en les expliquant comme dans des

« conférences, mais en les faisant toucher au doigt dans un musée de documents, de cartes, de dessins, de graphiques, de tableaux, d'inscriptions murales, qui, par les yeux, pussent pénétrer jusqu'au fond de l'âme des visiteurs ». C'était, en effet, le seul moyen vraiment pratique et efficace de parler à l'esprit du grand public international, de le forcer en quelque sorte à s'instruire, d'éveiller ses réflexions, de fixer sa pensée et de former ses convictions.

Afin de procéder avec méthode, la Commission organisatrice arrêta un groupement et une division en sections, qu'il est permis de citer comme un modèle d'analyse rationnelle et de clarté. Elle distingua entre les efforts sociaux tendant à accroître la part du travail dans le produit brut ou net des industries, les efforts ayant pour objet d'augmenter le bien-être des ouvriers par la prévoyance, les efforts basés sur la diminution des frais de la vie et sur la réduction des frais de production dans la petite industrie, les efforts mettant en jeu l'action morale et préventive de la constitution d'un foyer domestique, ainsi que la pratique de l'hygiène, les institutions patronales, enfin le socialisme d'État, mis en regard de l'initiative individuelle.

Il y avait en tout seize sections : 1. Rémunération du travail ; 2. Participation aux bénéfices ; Associations coopératives de production ; 3. Syndicats professionnels ; 4. Apprentissage ; 5. Sociétés de secours mutuels ; 6. Caisses de retraites et rentes viagères ; 7. Assurances contre les accidents et sur la vie ; 8. Épargne ; 9. Associations coopératives de consommation ; 10. Associations coopératives de crédit ; 11. Habitations ouvrières ; 12. Cercles ouvriers ; récréations et jeux ; 13. Hygiène sociale ; 14. Institutions diverses créées par les chefs d'exploitation en faveur de leur personnel ; 15. Grande et petite industrie ; grande et petite culture ; 16. Intervention économique des pouvoirs publics.

Une vaste enquête préalable servit en quelque sorte de vestibule à l'Exposition et permit de réunir tout un ensemble de documents du plus puissant intérêt. Cette enquête, dont j'ai analysé le questionnaire (tome III, page 57), a été menée avec une science profonde et restera comme un monument impérissable du Centenaire de la Révolution.

L'Exposition elle-même fut aussi complète qu'on pouvait le désirer, pour la France et la Belgique; elle contenait malheureusement certaines lacunes regrettables pour d'autres pays. Au total, le nombre des exposants dépassa 1,100, et le jury put décerner 882 récompenses, dont 659 aux exposants de la France ou des colonies et 223 aux exposants étrangers, non compris 206 diplômes de récompenses spéciales aux collaborateurs.

M. Léon Say, président du jury, a consacré au groupe de l'Économie sociale un rapport d'ensemble tout à fait magistral, aussi attrayant par la forme que par l'esprit d'observation et le profond savoir dont il porte l'empreinte. En outre, les sections ont fait l'objet de rapports particuliers rédigés avec beaucoup de talent et dus à MM. Ch. Lavollée, Ch. Robert, Goffinon, Ch. Lucas, Fontaine, L. Caubert, de Foville, A. Raffalovich, A. Courtois, G. Picot, E.-O. Lami, Neumann, Cheysson, Émile Chevallier, Léon Donnat.

Ma première pensée avait été de renvoyer purement et simplement à ces rapports et notamment à celui de M. Léon Say. Puis il m'a paru que le rapporteur général ne pouvait ainsi se désintéresser, du moins en apparence, de l'une des parties les plus importantes de l'Exposition, ni passer à côté de questions qui touchent à la vie même des peuples et tiennent une si large place dans les préoccupations incessantes de l'opinion publique.

Je ne m'attacherai d'ailleurs qu'aux faits les plus essentiels. Mais auparavant et pour permettre de mieux apprécier les résultats acquis, je rappellerai très brièvement les modifications survenues dans notre législation industrielle depuis la chute de l'ancien régime.

CHAPITRE II.

CONDITION DE L'OUVRIER AVANT ET APRÈS LA RÉVOLUTION.

1. Le régime antérieur à la Révolution ⁽¹⁾. — A la fin du XVIII^e siècle, l'ouvrier subissait encore la loi des corporations d'arts et métiers. « Le corps de métier, dit M. Levasseur (*Histoire des classes ouvrières en France*), est alors une petite république qui possède le « privilège exclusif d'exercer un métier et qui poursuit impitoyablement quiconque veut contester ou partager sans son aveu ce privilège, qui s'administre elle-même, qui détermine dans son sein les « rapports des personnes, qui se charge de protéger ses membres les « plus faibles, qui donne surtout de grands privilèges aux plus puissants, qui réglemente le travail, qui le surveille, qui punit les délinquants. »

L'esquisse de la situation commerciale et industrielle de la France avant la Révolution, que j'ai cru devoir placer en tête du premier volume de ce rapport général, résume les faits principaux relatifs aux corporations et à leur fonctionnement. Néanmoins il ne sera pas inutile de revenir ici sur certains faits essentiels et de donner pour quelques autres des indications un peu plus détaillées.

Chaque corporation comprenait trois classes de personnes : les *patrons* ou *maîtres*, les *compagnons* ou *ouvriers* et les *apprentis*.

Les patrons détenaient seuls le pouvoir; seuls, ils formaient l'assemblée élaborant pour la corporation des règlements qui devaient avoir force de loi; seuls aussi, ils éalisaient parmi eux les *jurés*, magistrats chargés de faire respecter les règles et les droits de la corporation. Intéressés à réduire la concurrence, pour conserver en leurs

⁽¹⁾ Voir tome I, page 11.

main le monopole du travail, ils s'efforçaient de semer les obstacles sur le chemin des candidats à la maîtrise.

En principe, nul ne pouvait devenir maître, sans avoir été tout d'abord apprenti et compagnon.

La durée de l'apprentissage variait, suivant les métiers, de deux à huit années; assez souvent, l'apprenti débutait à l'âge de douze ans et ne terminait que vers dix-huit ans cette première période de son éducation professionnelle. Il était interdit à l'apprenti de quitter le maître comme au maître de congédier l'apprenti sans l'autorisation des gardes jurés. Afin de limiter le nombre des artisans et d'accroître ainsi leurs profits, la plupart des statuts corporatifs portaient que chaque maître ne pourrait avoir plus d'un apprenti à la fois; dans certains métiers même, par exemple dans l'imprimerie, les maîtres demandaient et obtenaient de ne plus faire d'apprentis, dès qu'ils craignaient de voir diminuer le chiffre de leurs bénéfices. L'apprentissage était d'ailleurs grevé de charges pécuniaires assez lourdes pour fermer la carrière aux enfants pauvres.

A l'expiration du délai réglementaire, le jeune ouvrier subissait un examen devant les syndics de la corporation, et, en cas de succès, recevait le brevet de compagnon, c'est-à-dire d'ouvrier. Le compagnon était tenu de louer ses services à un maître de la corporation; il ne devait jamais travailler pour son propre compte et en dehors de la boutique du patron, sous peine d'une amende parfois très élevée. Généralement engagé à assez long terme, au mois ou à l'année, le compagnon ne pouvait quitter le maître sans l'avoir prévenu dans le temps fixé par les règlements et sans avoir obtenu un certificat de congé; quand ce certificat lui était refusé, il avait un recours devant les gardes jurés et en dernier ressort devant le lieutenant de police, pour se faire délivrer l'autorisation de passer au service d'un autre maître. Après un an et un jour de compagnonnage, il devait être employé par la corporation de préférence à tout nouvel ouvrier. Le nombre d'heures de travail, les jours de repos et le taux du salaire des ouvriers étaient déterminés par les règlements de la profession. J'ai donné, tome I, page 11, des indications qu'il est inutile de re-

produire ici, sur le *tour de France* auquel les compagnons consacraient en général les années de leur stage; j'ai rappelé aussi les associations qu'ils formaient pour se prêter un mutuel appui et pour lutter contre la toute-puissance des maîtres.

Au terme du stage, le compagnon présentait ses brevets d'apprenti et d'ouvrier, avec une attestation de bonne conduite, aux gardes jurés de la corporation, qui, après examen des pièces, déclaraient le candidat aspirant à la maîtrise. L'aspirant était mis en loge et y exécutait un *chef-d'œuvre*, autrement dit un travail prouvant qu'il possédait la connaissance approfondie de son métier. Une fois le chef-d'œuvre fait et reçu par les maîtres en exercice, l'ouvrier arrivait à la maîtrise, non sans avoir versé une somme assez ronde dans les caisses de la corporation, ce qui constituait encore un obstacle insurmontable pour beaucoup de candidats.

Un certain nombre de privilégiés échappaient à ces règles rigoureuses. Le fils d'un maître pouvait rester avec ses parents jusqu'à dix-sept ans et acquérir ensuite la maîtrise, sans passer par l'apprentissage et sans présenter un chef-d'œuvre; cette faveur lui était accordée alors même qu'il ne succédait pas à son père. Pouvaient être également dispensés des obligations de l'apprentissage et du chef-d'œuvre ceux qui épousaient la veuve ou la fille d'un maître, pourvu qu'ils prissent la succession du maître défunt ou du beau-père.

Ces privilèges exagéraient encore la tendance des maîtres à limiter le nombre des membres de la corporation et à restreindre le plus possible les chances d'admission des candidats. Les malheureux compagnons se voyaient imposer des chefs-d'œuvre exigeant plusieurs mois de travail et une grande dépense de matières premières. Souvent il n'en fallait pas davantage pour les écarter. Quand cette première difficulté n'arrêtait pas l'aspirant, les maîtres avaient la ressource de refuser le chef-d'œuvre et ne se gênaient pas pour le faire avec le parti pris le plus apparent. En fait, dans de nombreuses corporations, les maîtres, liés les uns aux autres par les jurandes, ne se recrutaient guère que de père en fils et transmettaient leurs maîtrises comme les magistrats leurs charges.

On le voit, le sort de l'ouvrier était des moins enviables. En possession de leurs monopoles et privilèges, les corporations se montraient oppressives pour le travail, en même temps que routinières et rebelles aux améliorations. Voltaire les stigmatisait dans les termes suivants (*Lettres vaines*, 1^{er} mars 1776) : « Il est clair que toutes ces maîtrises et toutes ces jurandes n'ont été inventées que pour tirer de l'argent des pauvres ouvriers, pour enrichir les traitants et pour écraser la nation ».

Un grand ministre passionné pour le bien public, Turgot, voulut mettre fin à ces abus et fit rendre en février 1776 un édit supprimant les corporations, les jurandes et les maîtrises. Cette suppression, qui avait été insuffisamment préparée et qui heurtait tant d'intérêts, amena sa chute; peu après, les corporations étaient rétablies. Il fallut le souffle irrésistible de la Révolution pour déraciner et balayer les funestes institutions à peine ébranlées par Turgot.

Notons toutefois que, dès avant 1789, le régime des corporations n'atteignait plus les grandes manufactures. Beaucoup d'industriels avaient obtenu des lettres patentes leur concédant des privilèges et les plaçant en dehors de ce régime; de son côté, l'État, comme manufacturier, s'était toujours réservé les mêmes franchises. Les ouvriers de la grande industrie jouissaient ainsi d'une condition bien préférable à celle des compagnons appartenant aux corps de métiers. Ils dépendaient moins étroitement du patron que les compagnons du maître; le manufacturier n'avait sur eux aucun pouvoir disciplinaire; ils étaient soumis à la juridiction ordinaire, tandis que les compagnons relevaient des jurandes, qui les écrasaient d'amendes pour le plus léger manquement aux règles si nombreuses de la corporation. L'apprentissage n'était pas réglé, et le nombre des ouvriers de chaque industrie demeurait illimité; quant aux conditions du travail, elles résultaient des règlements spéciaux aux divers établissements.

Ajoutons encore que, dans quelques lieux privilégiés comme le faubourg Saint-Antoine et l'enceinte du Temple, les compagnons avaient la faculté d'exercer librement et de travailler pour leur compte. Ces

deux asiles de la liberté furent même pendant longtemps le foyer des améliorations et des progrès.

2. La Révolution. — Dans la nuit mémorable du 4 août 1789, l'Assemblée constituante mentionna parmi les grandes réformes qu'elle décrétait en principe « la réformation des jurandes ».

Près de deux années s'écoulèrent toutefois avant que la suppression des maîtrises et jurandes devînt un fait accompli. La question fut portée à la tribune, lors de la création de l'impôt des patentes. « Votre comité, disait le rapporteur Dallarde, dans la séance du 15 février 1791, a cru qu'il fallait lier l'existence de cet impôt à un grand bienfait pour l'industrie et le commerce : la suppression des jurandes et maîtrises, que votre sagesse doit anéantir par cela seul qu'elles sont des privilèges exclusifs. La faculté de travailler est un des premiers droits de l'homme; ce droit est sa propriété...; c'est sans doute la première propriété, la plus sacrée, la plus imprescriptible. . . . La longueur de l'apprentissage, la servitude du compagnonnage, les frais de réception épuisaient une partie de la vie du citoyen laborieux et des fonds dont il avait besoin pour monter son commerce; un repas de communauté absorbait les produits d'une année. En voyant se combiner avec ces exactions les franchises accordées aux fils des maîtres, l'exclusion donnée aux étrangers, c'est-à-dire aux habitants d'une autre ville, enfin la facilité avec laquelle ces corporations pouvaient se liguier pour hausser le prix des marchandises et même des denrées, on parvient à croire que tous leurs efforts tendaient à établir dans l'État une caste exclusivement commerçante. » Pas une voix ne s'éleva dans l'Assemblée en faveur des corporations, et le projet devint la loi des 2-17 mars 1791, relative à la contribution des patentes et à la suppression des corps de métiers; l'article 7 de cette loi portait : « A compter du 1^{er} avril prochain, il sera libre à toute personne de faire tel négoce ou d'exercer telle profession, art et métier qu'elle trouvera bon ».

Consacrant cette réforme, l'Assemblée comprit expressément, dans le préambule de la Constitution promulguée le 14 septembre 1791,

les jurandes et maîtrises au nombre « des institutions qui blessaient la « liberté et l'égalité des droits ». Après avoir proclamé l'abolition de la noblesse, de la pairie, de la vénalité et de l'hérédité des offices, elle continuait en ces termes : « Il n'y a plus pour aucune partie de la « nation ni pour aucun individu aucun privilège ni exception au droit « commun de tous les Français. Il n'y a plus ni jurandes, ni corpora- « tions de professions, arts et métiers. »

On alla plus loin, dans la crainte de voir renaître les corporations, dans le but aussi de réprimer les excès dus aux coalitions d'ouvriers de certains métiers, qui prétendaient fixer arbitrairement le prix de la journée et qui voulaient empêcher par la violence le travail à des prix différents. La loi du 14 juin 1791 défendit à tous ouvriers et compagnons, sous peine d'amende et de prison, de prendre des délibérations « sur leurs prétendus intérêts communs » et de se concerter pour refuser leur travail ou pour ne le donner qu'à un prix déterminé. Cette prohibition des associations professionnelles devait rester inscrite dans nos codes pendant près d'un siècle.

3. La Convention; le Directoire; le Consulat et l'Empire. — Absorbée par la lourde tâche d'assurer le salut public contre les armées étrangères et contre la sédition intérieure, la Convention n'apporta point de nouvelles réformes dans la législation du travail. Il en fut de même du Directoire, préoccupé surtout de rétablir l'ordre dans les finances et dans l'organisation administrative.

Quant à la législation du Consulat et de l'Empire, trahissant la défiance de Napoléon à l'égard des classes ouvrières et de leur turbulence, elle eut pour but principal d'assurer le respect de l'autorité, d'accuser nettement les rapports de subordination de l'ouvrier au maître. La loi du 22 germinal an xi, créant les chambres consultatives des manufactures, fabriques, arts et métiers, soumit l'ouvrier à l'obligation du livret, dont le rôle fut réglé et exagéré par les ordonnances de police. Ce livret, visé par la police, devait être déposé chez le maître, et l'ouvrier ne pouvait quitter son patron sans y avoir fait inscrire un congé portant acquit de tout engagement. Le maître men-

tionnait sur le livret les avances d'argent faites à l'ouvrier; si celui-ci quittait l'atelier ou était renvoyé avant l'acquittement de sa dette, aucun patron ne pouvait accepter ses services sans se porter caution pour lui et sans garantir le paiement par une retenue d'un cinquième sur le salaire journalier. Ainsi réglementé, le livret pouvait aboutir à une véritable servitude de l'ouvrier.

Dans la répression des coalitions, la loi du 22 germinal an xi, le Code pénal ensuite, firent pencher la balance au profit des patrons, en frappant toute coalition des ouvriers tendant à suspendre ou encherir les travaux, tandis que la coalition des patrons, pour être punissable, devait avoir un caractère « injuste et abusif »; l'insertion d'une pareille condition désarmait la justice, et en réalité le délit de coalition n'existait qu'à l'égard des ouvriers.

Le Code civil lui-même fit encore contre les ouvriers une brèche au principe de l'égalité sociale, en décidant, dans son article 1781, qu'en cas de contestation au sujet des salaires, « le maître serait cru sur son affirmation pour la quotité des gages, pour le paiement du salaire de l'année échue et pour les acomptes de l'année courante ».

A la vérité, l'Empire dota l'industrie d'une féconde institution en créant, sur les vœux présentés par la Chambre de commerce de Lyon, les conseils de prud'hommes, tribunaux électifs composés de fabricants et de chefs d'atelier, et appelés à juger les contestations entre employeurs et employés, dont la connaissance avait été antérieurement attribuée au maire par la loi de germinal. Mais ici encore se manifestaient les tendances générales de la législation d'alors : les fabricants, ceux qui payaient le salaire, formaient la moitié plus un des membres du conseil; en outre, les salariés avaient pour représentants des chefs d'atelier et des maîtres travaillant à façon. Les ouvriers se trouvaient donc exclus en fait des conseils de prud'hommes.

4. La Restauration et la monarchie de Juillet. — La Restauration laissa telle quelle la condition légale des ouvriers.

Sous la monarchie de Juillet, une grande réforme fut accomplie par la loi du 22 mars 1841 sur le travail des enfants dans les manu-

factures. Depuis plus de dix ans, la Société industrielle de Mulhouse n'avait cessé de signaler l'exploitation dont l'enfance était victime dans certaines manufactures, où l'on voyait des enfants de six et de cinq ans passer quatorze et quinze heures à rattacher des fils; elle avait adressé aux Chambres plusieurs pétitions pour réclamer la répression de pareils abus. Villermé, chargé par l'Académie des sciences morales et politiques d'une enquête sur la situation des ouvriers, traçait en 1839 un tableau fort émouvant des labeurs imposés aux jeunes enfants. L'Angleterre nous avait d'ailleurs donné l'exemple en édictant depuis 1802 diverses lois protectrices de l'enfance. Tout démontrait donc la nécessité d'une intervention législative.

Telle fut l'origine de la loi du 22 mars 1841, qui ne fut point votée du reste sans une forte opposition à la Chambre des députés, où siégeaient beaucoup de manufacturiers et où on la combattit au nom de la liberté des patrons et des pères de famille. Cette loi avait trait «aux manufactures, usines et ateliers à moteur mécanique ou à feu continu, et à toutes les fabriques occupant plus de vingt ouvriers réunis en atelier». Elle interdisait d'y employer des enfants au-dessous de huit ans. De huit à douze ans, les enfants ne devaient fournir chaque jour que huit heures de travail coupées par un repos; entre douze et seize ans, le maximum de durée du travail journalier était élevé à douze heures, également coupées par des repos. Avant l'âge de treize ans, les enfants ne pouvaient être employés la nuit; de treize à seize ans, le travail de nuit était exceptionnellement toléré dans les établissements à feu continu. Des inspecteurs devaient surveiller l'exécution de la loi; des amendes punissaient les contraventions.

La loi du 22 mars 1841, qui devait protéger l'enfance contre la double avarice des patrons et des ouvriers, fut mal accueillie par les uns et par les autres, et la majorité des manufacturiers s'efforça de l'éluder. Comme d'ailleurs on avait confié la surveillance à des commissions d'inspecteurs gratuits, manufacturiers eux-mêmes, du moins pour la plupart, les abus que le législateur avait voulu réprimer continuèrent à subsister. Dès 1847, le Gouvernement soumettait à la

Chambre des pairs un nouveau projet de loi sur la matière, et la Commission de cette assemblée y insérait une disposition rendant applicables aux femmes, quel que fût leur âge, les règles concernant les adolescents : c'était une grave innovation, déjà réalisée en Angleterre par un bill du 30 juin 1845. La Révolution de février ne permit pas au projet d'aboutir.

5. La République de 1848. — Les événements de 1848 portèrent au pouvoir les chefs du parti ouvrier. Aussi les questions relatives à l'organisation du travail et au sort des travailleurs furent-elles l'objet d'une sollicitude toute nouvelle de la part des pouvoirs publics.

A côté des affiches qui annonçaient la formation du Gouvernement provisoire et la proclamation de la République, on pouvait lire, dès le 26 février 1848, les promesses suivantes faites au peuple : « Le Gouvernement provisoire de la République française s'engage à garantir l'existence de l'ouvrier par le travail. — Il s'engage à garantir du travail à tous les citoyens; il reconnaît que les ouvriers doivent s'associer entre eux pour jouir du bénéfice de leur travail. »

Pour répondre à ces promesses, des ateliers nationaux furent organisés; un décret du 5 juillet 1848 affecta 3 millions de crédit à des prêts aux associations ouvrières; puis un second décret du 15 juillet de la même année décida que les associations d'ouvriers pourraient être admises à l'adjudication ou même à la concession directe des travaux publics, qu'elles seraient dispensées de cautionnement, et qu'à rabais égal elles auraient la préférence sur les patrons.

Les demandes les plus instantes des ouvriers tendaient à la réduction des heures de travail et à l'abolition du marchandage. Un décret du 2 mars 1848 prohiba « l'exploitation des ouvriers par des sous-entrepreneurs ou marchandage » et fixa la journée de travail à dix heures pour Paris, à onze heures pour la province. Quelques mois plus tard, l'Assemblée nationale, jugeant que ce décret avait amoindri la production et par trop restreint la liberté individuelle, éleva la journée de travail à douze heures, par la loi du 9 septembre 1848.

2.

A un autre point de vue, les ouvriers se plaignaient aussi de ne point être représentés dans les conseils de prud'hommes, puisque les patentés seuls étaient électeurs et éligibles. Le décret du 27 mai 1848 fit électeurs les ouvriers domiciliés depuis six mois dans la circonscription, rangea parmi les patrons les contremaîtres et les chefs d'atelier, fit élire les prud'hommes ouvriers par les patrons et les prud'hommes patrons par les ouvriers. C'était le tour des patrons de ne plus être représentés, car les ouvriers nommaient de préférence des contremaîtres.

Sortie d'élections qui furent une lutte violente entre le parti de «l'ordre» et celui de «la république démocratique et sociale», l'Assemblée législative ne se montra pas animée du même esprit que la Constituante. Elle refusa d'abroger l'article 1781 du Code civil et maintint le régime du livret, en se contentant d'abaisser à 30 francs l'inscription des avances et au dixième du salaire la retenue à opérer pour le remboursement de ces avances (loi du 14 mai 1851).

Cependant une loi du 27 novembre 1849 avait absolument interdit toute coalition pour les patrons comme pour les ouvriers, quels qu'en fussent les motifs, les moyens et les résultats.

Une autre loi du 22 février 1851 voulut protéger l'adolescence ouvrière plus efficacement que par le passé. Le maître devait être âgé de vingt et un ans, «se conduire envers l'apprenti en bon père de famille», ne pas exiger de lui plus de dix heures de travail jusqu'à quatorze ans, plus de douze heures jusqu'à seize ans, ne l'employer le dimanche que durant la matinée pour le rangement de l'atelier, lui enseigner «progressivement et complètement» son métier. De son côté, l'apprenti était tenu «à la fidélité, à l'obéissance et au respect» vis-à-vis du maître. Le jugement des contestations appartenait au conseil des prud'hommes.

6. Le second Empire. — Le Gouvernement autoritaire de l'Empire appliqua avec sévérité, au moins dans sa première période, la législation antérieure et n'y apporta de modifications que pour la faire plus rigoureuse. Une loi du 22 juin 1854, loin de supprimer l'inscription

des avances, rendit le livret obligatoire pour toutes les catégories d'ouvriers des deux sexes, en fit une condition nécessaire pour être inscrit sur les listes électorales des prud'hommes, et punit les infractions à ses dispositions d'une amende de 1 à 15 francs, dans certains cas même d'un emprisonnement d'un à cinq jours.

Un résultat fâcheux du décret du 27 mai 1848 sur les prud'hommes avait été d'attribuer la prépondérance aux ouvriers, au lieu de pondérer également la représentation des deux intérêts en présence. La loi du 1^{er} juin 1853 rendit à chaque catégorie d'électeurs l'élection directe de ses représentants; elle rangea en outre les contre-maîtres dans la catégorie des ouvriers et subordonna la qualité d'électeur à vingt-cinq ans d'âge, cinq ans d'exercice de la profession et trois ans de domicile dans la circonscription. Mais, sous prétexte d'éviter toute compétition entre les deux éléments, patrons et ouvriers, au sujet de la présidence, et par une contradiction formelle avec le principe électif, base de l'organisation des prud'hommes, elle attribua à l'Empereur le droit de choisir les présidents et les vice-présidents, même en dehors des conseils, même en dehors des éligibles, ce qui plaçait cette juridiction sous la main du Gouvernement.

A la même époque, les coalitions étaient l'objet d'une répression sévère. De 1853 à 1862 inclusivement, le ministère public poursuivit 749 coalitions d'ouvriers, impliquant 4,522 prévenus, dont 613 seulement furent acquittés, et 89 coalitions de patrons, comptant 629 prévenus, dont 237 bénéficièrent d'un acquittement. Toutefois, pour donner satisfaction à l'opinion publique, des décisions de grâce furent rendues en faveur d'un grand nombre de condamnés.

Le Gouvernement reconnut qu'en agissant ainsi, il n'avait « ni les avantages d'une législation pénale empreinte de sévérité, ni l'honneur et le bénéfice d'une législation libérale ». Après de laborieuses discussions au Corps législatif, la loi du 25 mai 1864 admit, pour la première fois, le droit de cesser simultanément le travail en vue d'obtenir un meilleur salaire. « Désormais, disait le rapporteur, M. Émile Ollivier, la coalition des patrons ou celle des ouvriers est

« absolument libre, c'est le point de départ de la loi... Abusive ou « non, juste ou injuste, la coalition est permise... Liberté absolue « de la coalition à tous les degrés, répression rigoureuse de la violence « et de la fraude », telle était la juste distinction servant de base au nouveau régime des coalitions.

Quatre ans plus tard, le Gouvernement impérial faisait disparaître une violation regrettable de l'égalité civile, en abrogeant purement et simplement l'article 1781 du Code civil par la loi du 2 août 1868 : en matière de salaires, l'affirmation du maître et celle de l'ouvrier devaient, à l'avenir, avoir la même valeur.

7. La troisième République. — Durant les premières années de la troisième République, l'Assemblée nationale, absorbée par la restauration des finances et des forces matérielles de la France, ainsi que par l'enfantement pénible de la Constitution au milieu des querelles de partis, négligea quelque peu les questions relatives au travail. On lui doit cependant une nouvelle loi sur le travail des enfants et des filles mineures dans l'industrie, celle du 19 mai 1874. En principe, les enfants ne doivent être employés qu'à partir de douze ans, au lieu de huit ans, âge fixé par la loi de 1841 ; pourtant ils peuvent, dès l'âge de dix ans, entrer dans certains ateliers déterminés par un règlement d'administration publique, mais en justifiant qu'ils fréquentent une école publique ou privée. Jusqu'à douze ans, la durée du travail journalier est limitée à six heures, avec coupure par un repos ; au delà de douze ans, le maximum reste de douze heures, divisées par des repos. Point de travail de nuit jusqu'à seize ans, sauf le cas de force majeure et sous réserve d'une autorisation de la commission locale ou de l'inspecteur ; même interdiction pour les filles mineures de seize à vingt et un ans, mais seulement dans les usines et manufactures. Les travaux souterrains sont toujours interdits aux enfants âgés de moins de seize ans, aux filles et aux femmes ; des règlements d'administration publique déterminent les conditions auxquelles les garçons de douze à seize ans peuvent y prendre part. Un corps d'inspecteurs et des commissions veillent à l'observation

de la loi. Les infractions donnent lieu à des amendes atteignant 1,000 francs.

Les traditions et les principes démocratiques du parti républicain ne lui permettaient pas de méconnaître l'importance ou de négliger l'étude des problèmes que soulève la condition des travailleurs. Depuis son avènement au pouvoir, la législation industrielle a fait de réels et nombreux progrès.

Il n'est pas nécessaire de rappeler ici les grands sacrifices imposés au pays en vue d'une large diffusion de l'instruction primaire, qui doit avoir de si heureuses conséquences pour l'élévation intellectuelle et morale des classes ouvrières.

Reprenant les questions, si souvent étudiées par le législateur, des prud'hommes et du livret, les pouvoirs publics leur ont donné des solutions libérales. La loi du 7 février 1880 est venue rendre aux conseils de prud'hommes le droit d'élire leurs présidents et leurs secrétaires, en se bornant à stipuler qu'au cas où le président serait choisi parmi les prud'hommes patrons, le vice-président ne pourrait l'être que parmi les prud'hommes ouvriers, et réciproquement. Plus tard, le 2 juillet 1890, les dispositions qui rendaient le livret obligatoire et forçaient les travailleurs à vivre légalement sous l'œil de la police, ont été abrogées: dans l'intérêt des ouvriers, la loi nouvelle porte que « toute personne qui engage ses services peut, à l'expiration du contrat, « exiger de celui à qui elle les a loués, sous peine de dommages et « intérêts, un certificat contenant exclusivement la date de son entrée, « celle de sa sortie et l'espèce de travail auquel elle a été employée ».

Dans le même ordre d'idées, on a reconnu que les dispositions du Code civil relatives au louage d'ouvrage, avec leur excessive brièveté, ne répondaient plus convenablement aux conditions du travail industriel de notre époque, aux clauses multiples et variées des contrats. La loi du 27 décembre 1890, visant d'ailleurs surtout les rapports entre les compagnies de chemins de fer et leurs agents, a complété de la manière suivante l'article 1780 du Code civil : « Le louage de « service, fait sans détermination de durée, peut toujours cesser par « la volonté d'une des parties contractantes. — Néanmoins la résilia-

« tion du contrat par la volonté d'un seul des contractants peut donner lieu à des dommages-intérêts. . . »

Frappés du rôle considérable joué en Angleterre par les *Trades-unions*, les ouvriers réclamaient depuis longtemps le droit de s'associer pour défendre leurs intérêts. Ce droit leur a été accordé dans les termes les plus larges par la loi du 21 mars 1884 sur les syndicats professionnels.

Bien plus, afin de favoriser, comme on l'avait fait en 1848, le développement des associations ouvrières, un décret du 4 juin 1888, délibéré en Conseil d'État, leur a ouvert l'accès des travaux ou fournitures pour le compte de l'État et leur a donné à cet égard de grandes facilités. Elles peuvent concourir aux adjudications de tout ordre et sont dispensées de cautionnement, quand le montant prévu de l'entreprise ne dépasse pas 50,000 francs; à égalité de rabais entre une soumission d'entrepreneur et une soumission de société ouvrière, celle-ci a la préférence. Des marchés de gré à gré peuvent être également conclus avec ces sociétés pour les travaux ou fournitures dont la dépense totale n'excède pas 20,000 francs.

A côté de ces réformes qui ont déjà pris place dans notre législation, combien d'autres, d'une portée sociale incontestablement plus élevée, sont aujourd'hui soumises à l'examen des Chambres! Sans mentionner toutes les propositions émanées de l'initiative parlementaire, comment ne pas rappeler que le Gouvernement a récemment présenté des projets de loi concernant la responsabilité des accidents dont les ouvriers sont victimes dans leur travail, et établissant l'assurance obligatoire centralisée entre les mains de l'État; prescrivant le paiement des salaires en espèces ayant cours, de manière à éviter les abus résultant des bons d'éconamat; réduisant à un dixième la partie cessible ou saisissable du salaire; modifiant la loi du 19 mai 1874 sur le travail des enfants, des filles mineures et des femmes dans l'industrie; créant au profit des travailleurs une caisse de retraites qui, alimentée par les versements des ouvriers, des patrons et de l'État lui-même, servirait des pensions allant jusqu'à 600 francs?

En aucun temps, pas même sous la République de 1848, les pouvoirs publics n'ont abordé avec autant de résolution et de généreuse ardeur les problèmes complexes et parfois douloureux se rattachant à la condition des classes ouvrières dans nos sociétés modernes.

Une étude rapide des diverses sections du groupe d'Économie sociale à l'Exposition de 1889 permettra d'apprécier l'intensité des efforts qu'a faits l'initiative particulière et la grandeur de l'œuvre qu'elle a accomplie dans la même voie.

CHAPITRE III.

APERÇU SUR LES DIVERSES SECTIONS DU GROUPE DE L'ÉCONOMIE SOCIALE À L'EXPOSITION DE 1889.

1. Rémunération du travail. — Deux sections du groupe de l'Économie sociale avaient été consacrées à la rémunération du travail : l'une devait comprendre tous les modes de rémunération, sauf la participation aux bénéfices et la coopération de production ; l'autre, ces deux systèmes particuliers de rémunération.

Il est assez singulier d'avoir à constater que toute l'attraction s'est concentrée sur la seconde : la première, qui cependant comprenait le salariat, c'est-à-dire le régime presque universel de la rémunération du travail, réunissait moins de 30 exposants.

Les documents reçus ne concernaient qu'un petit nombre des principales industries de la France et de la Belgique, et ne pouvaient dès lors fournir la matière d'une étude approfondie. Ils mettaient néanmoins en pleine lumière un phénomène économique important : la hausse continue des salaires du travail manuel, depuis cinquante ans, dans la plupart des industries comme dans l'agriculture. A la Vieille-Montagne, cette hausse atteindrait 140 p. 100. Le salaire moyen, à Anzin, est passé de 500 francs à 1,070 francs, pendant la période de 1830 à 1887. Moins sensible pour l'industrie textile du Nord, l'augmentation n'en reste pas moins très appréciable. A Baccarat, le prix moyen de la journée de l'ouvrier majeur, qui était de 3 fr. 25 en 1878, s'est élevé à 4 francs en 1888 ; pour les femmes, le relèvement a été de 1 fr. 58 à 2 fr. 25. Le Comité départemental du Rhône a enregistré les variations suivantes, en ce qui concerne différentes professions :

PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN.	
	1857.	1887.
	fr. c.	fr. c.
Maçons.	3 75	5 50
Menuisiers.	4 00	5 50
Forgerons.	4 75	5 00
Ébénistes.	3 25	5 00
Imprimeurs.	4 50	5 50

M. Léon Say cite des faits analogues pour le travail agricole.

En étendant les recherches au delà des limites de l'Exposition, en consultant par exemple les statistiques officielles du Ministère du commerce, on trouve partout la preuve du relèvement des salaires. Ces statistiques accusent les augmentations suivantes, de 1853 à 1887, pour les ouvriers non nourris de la petite industrie, dans les villes chefs-lieux de département autres que Paris :

PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.	PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.
	1853.	1887.			1853.	1887.	
	fr. c.	fr. c.			fr. c.	fr. c.	
A. SALAIRE HABITUEL DES HOMMES.							
Bijoutiers-orfèvres.	2 74	4 20	53	Charrons.	2 06	3 50	70
Bouchers.	1 73	3 20	85	Chaudronniers.	2 21	3 60	60
Boulangers.	1 90	3 60	89	Chaussonniers.	1 80	2 75	53
Brasseurs.	2 20	3 45	57	Cordiers.	1 76	2 85	62
Briquetiers, tuiliers.	1 88	3 10	65	Cordonniers.	1 68	3 05	82
Carriers.	2 02	3 25	61	Couteliers.	1 80	3 15	75
Carrossiers.	2 21	3 70	67	Couvreurs.	2 16	4 05	87
Charbonniers.	1 83	2 80	53	Ébénistes.	2 20	3 65	66
Charcutiers.	1 79	3 05	70	Ferblantiers, lampistes..	2 04	3 45	69
Chapeliers.	2 12	3 70	75	Forgerons.	2 42	3 90	61
Charpentiers.	2 20	4 00	82	Horlogers.	2 43	4 20	81

PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.	PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.
	1853.	1887.			1853.	1887.	
	fr. c.	fr. c.			fr. c.	fr. c.	
a. SALAIRE HABITUEL DES HOMMES. (Suite.)							
Imprimeurs	2 40	3 90	62	Tailleurs d'habits.	1 96	3 35	71
Jardiniers	1 78	3 00	69	Tailleurs de pierres.	2 39	4 05	61
Maçons	2 07	3 65	76	Tanneurs	2 01	3 30	64
Maréchaux ferrants	1 94	3 35	73	Tapissiers	2 39	4 05	69
Menuisiers	2 02	3 60	78	Teinturiers	1 91	3 20	68
Pâtisseries	1 97	3 05	55	Terrassiers	1 57	2 85	81
Peintres en bâtiments	2 20	3 85	75	Tisserands	1 43	2 65	85
Perruquiers-coiffeurs	1 35	2 85	111	Tonneliers	1 98	3 35	69
Plombiers	2 25	3 65	62	Tourneurs sur bois	1 94	3 50	80
Poêliers-fumistes	2 27	3 75	65	Tourneurs sur métaux	2 52	3 95	57
Potiers	1 95	3 15	62	Vanniers	1 80	2 95	64
Relieurs	1 92	3 10	61	Vidangeurs	2 00	3 50	75
Scieurs de long	2 01	3 70	84	Vitriers	2 06	3 15	53
Sculpteurs ornemanistes	3 42	5 20	52				
Selliers	2 14	3 45	61	MOYENNES GÉNÉRALES	2 06	3 47	68
Serruriers	2 16	3 55	64				
b. SALAIRE HABITUEL DES FEMMES.							
Blanchisseuses	1 25	1 80	44	Giletières	0 95	1 85	95
Brodeuses	0 98	1 75	78	Lingères	0 92	1 65	79
Corsetières	0 97	1 75	80	Modistes	1 12	1 70	52
Couturières en robes	1 08	1 85	71	Piqueuses de bottines	1 00	1 80	80
Culottières	1 05	1 75	67				
Dentellières	1 08	2 15	99	MOYENNES GÉNÉRALES	1 07	1 83	71
Fleuristes	1 33	2 10	58				

Les plus fortes augmentations constatées pour les ouvriers du sexe masculin ont porté sur les corps d'états qui reçoivent des gratifications de leurs patrons, tels que les bouchers, les boulangers, les perruquiers. Dans les professions complètement libres, c'est aux ouvriers du bâtiment que la hausse a le plus profité; on doit y joindre ceux des autres services d'édilité.

Il est intéressant de comparer aux chiffres de la province ceux qui représentent le mouvement des salaires dans l'industrie parisienne :

PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.	PROFESSIONS.	SALAIRE MOYEN ORDINAIRE.		AUGMENTATION POUR 100.
	1853.	1887.			1853.	1887.	
	fr. c.	fr. c.			fr. c.	fr. c.	
a. SALAIRE HABITUEL DES HOMMES.							
Bijoutiers-orfèvres.	4 25	7 50	76	Peintres en bâtiments. . .	4 00	7 50	87
Bouchers.	4 50	6 00	33	Perruquiers-coiffeurs. . .	2 00	3 00	50
Boulangers.	5 00	7 00	40	Plombiers.	4 00	6 00	50
Brasseurs.	3 75	5 00	33	Poëliers-fumistes.	4 00	7 00	75
Briquettiers, tuiliers. . . .	3 00	4 50	50	Potiers.	3 50	5 00	43
Carriers.	3 00	5 00	67	Relieurs.	3 50	5 50	57
Carrossiers.	4 00	6 00	50	Scieurs de long.	3 50	7 50	114
Chapeliers.	4 00	6 50	62	Sculpteurs ornementalistes.	4 00	7 00	75
Charbonniers.	3 00	5 00	50	Selliers.	4 00	4 50	15
Charpentiers.	5 00	8 50	70	Serruriers.	4 00	6 50	62
Charrons.	4 00	6 00	50	Tailleurs d'habits.	3 00	5 00	67
Chaudronniers.	4 50	6 00	33	Tailleurs de pierres. . . .	5 00	8 50	70
Cordiers.	3 00	4 00	33	Tanneurs.	3 75	5 00	33
Cordonniers.	3 00	3 50	17	Tapissiers.	4 00	5 00	25
Couteliers.	4 00	6 00	50	Teinturiers.	3 50	4 50	29
Couvreurs.	5 00	7 75	55	Terrassiers.	3 00	5 00	67
Ébénistes.	3 50	7 75	121	Tisserands.	3 00	3 85	28
Ferblantiers, lampistes. . .	3 50	5 00	43	Tonneliers.	4 25	5 00	18
Forgerons.	5 00	7 00	40	Tourneurs sur bois.	4 00	5 00	25
Horlogers.	4 50	6 00	33	Tourneurs sur métaux. . .	5 00	7 00	40
Imprimeurs.	5 00	6 50	30	Vanniers.	3 75	4 50	20
Jardiniers.	2 50	3 75	50	Vidangeurs.	4 50	5 00	11
Maçons.	4 25	8 00	88	Vitriers.	3 75	5 50	47
Maréchaux ferrants. . . .	3 65	6 00	64				
Menuisiers.	3 50	7 50	114	MOYENNES GÉNÉRALES. . .	3 81	5 84	53
b. SALAIRE HABITUEL DES FEMMES.							
Blanchisseuses.	2 50	4 00	60	Dentellières.	2 30	3 00	74
Brodeuses.	2 00	3 00	50	Fleuristes.	2 50	3 00	20
Corsetières.	1 50	2 00	33	Lingères.	1 50	2 00	33
Couturières en robes. . . .	1 75	2 00	14	Piqueuses de bottines. . .	2 50	3 00	20
Culottières.	2 50	4 00	60	MOYENNES GÉNÉRALES. . .	2 12	2 89	36

Pour les femmes comme pour les hommes, les salaires sont beaucoup plus élevés à Paris que dans les départements. La différence s'explique par le prix de la vie matérielle dans la capitale. Cette élévation même des salaires parisiens les empêche de s'accroître proportionnellement aussi vite que les salaires de la province.

Le travail dont la rémunération offre le plus grand accroissement proportionnel est celui des domestiques nourris dans les maisons où ils servent. Voici quelles ont été les variations des gages annuels, de 1853 à 1887, pour les départements :

ANNÉES.	HOMMES		FEMMES		
	ATTACHÉS AU SERVICE de la personne.	ATTACHÉS AU SERVICE de la maison.	ATTACHÉES AU SERVICE de la personne.	CUISINIÈRES.	FAISANT les DEUX SERVICES à la fois.
	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.
1853.	323	254	163	190	181
1887.	417	445	301	331	342
AUGMENTATION PROPORTIONNELLE...	88 p. 100	76 p. 100	85 p. 100	75 p. 100	91 p. 100

En ce qui concerne Paris, la statistique de 1853 n'a pas recueilli les chiffres des gages. Il est probable que leur accroissement a été au moins aussi accentué qu'en province : pendant la période 1875-1884, on estimait les gages ordinaires des domestiques hommes entre 600 et 1,000 francs, et ceux des femmes entre 500 et 600 francs, alors que dans les départements ils variaient respectivement de 325 à 584 francs et de 246 à 443 francs.

Cette hausse des salaires n'est pas une hausse nominale, illusoire ; elle n'exprime pas simplement la dépréciation du signe monétaire. Dans le même laps de temps, en effet, le prix d'un grand nombre de produits manufacturés et celui de diverses denrées alimentaires ont subi une diminution sensible.

La combinaison de ces deux phénomènes économiques s'est nécessairement traduite par une amélioration notable de la condition matérielle des travailleurs. Afin de mesurer avec précision le chemin parcouru, on a cherché, dans le département du Nord, à établir des

budgets comparatifs pour une famille de six personnes : le père, la mère et quatre enfants, dont l'aîné commence à travailler. De 1820 à 1830, le produit annuel du travail de cette famille type ne dépassait pas 670 francs; de 1880 à 1887, on l'évalue à 1,800 francs. L'augmentation des ressources a permis d'étendre considérablement le cadre des dépenses de nourriture et de vêtement, de consacrer une part importante du salaire, au moins 10 p. 100, à l'épargne et aux dépenses diverses, parmi lesquelles le cabaret tient souvent une trop large place.

En même temps que le salaire s'élève, des moyens variés et ingénieux sont mis en œuvre pour le proportionner de plus en plus exactement à la valeur des services rendus. C'est ainsi que fréquemment au salaire fixe s'ajoutent des gratifications ou primes basées, soit sur les économies réalisées dans l'emploi des matières premières ou du combustible, soit sur la régularité et l'assiduité dans le travail, soit sur l'ancienneté de présence dans l'usine. C'est encore ainsi que le travail à la tâche et à la pièce se répand et tend à se substituer, partout où la chose est possible, au travail à la journée. C'est ainsi enfin que se propage dans les grands ateliers le système du « marchandage par association », consistant à charger de certains travaux, moyennant un prix fixé à forfait, des équipes distinctes d'ouvriers associés : il y a là une sorte d'« œuvre coopérative » au sein de l'industrie patronale, fort appréciée par les ouvriers qui la pratiquent.

M. Ch. Lavollée, rapporteur de la section I, a recherché quelle influence exerçait sur la rémunération du travail cette évolution vers la grande industrie, qui constitue l'un des traits caractéristiques du XIX^e siècle. D'après ses constatations, le groupement des forces productives semble être favorable à la main-d'œuvre. Les grands établissements, obligés par leur outillage dispendieux et leurs frais généraux considérables d'utiliser à tout prix leurs capitaux, de maintenir constamment leur fabrication, parfois même de produire à perte, offrent au personnel ouvrier, à moins de crises exceptionnelles, une plus grande somme de travail et un salaire plus régulier que les établissements de second ordre. En outre, ils ont pu seuls jusqu'ici ajouter à

la rémunération principale des avantages accessoires, tels que caisses de secours mutuels et de retraites, habitations ouvrières, approvisionnements à prix réduit, dispensaires gratuits, etc. Ces diverses institutions patronales rentraient dans le domaine de la section XIV du groupe de l'Économie sociale; nous verrons plus loin tout l'intérêt qu'elles présentent pour les travailleurs.

2. Participation aux bénéfices. Associations coopératives de production. — C'est sur le sol de la France que la participation aux bénéfices a été inaugurée en 1842 par Jean Leclaire, entrepreneur de peinture en bâtiments. Venu à Paris sans aucunes ressources, Leclaire y débuta comme apprenti chez un peintre. Dès que les circonstances eurent fait de lui un chef de maison, son souci incessant fut d'améliorer le sort de ses collaborateurs moins heureux. Il découvrit le moyen d'utiliser en peinture le blanc de zinc et de supprimer ainsi l'emploi si dangereux de la céruse. Cette découverte aurait suffi à lui valoir la reconnaissance publique. Mais son plus beau titre d'honneur fut la mise en pratique de la participation aux bénéfices. Toute la vie de cet homme de bien se résume dans les paroles suivantes qu'il adressait en 1864 à ses ouvriers : « Si vous voulez que je parte de ce monde le cœur content, il faut que vous ayez réalisé le rêve de ma vie; il faut qu'après une conduite régulière et un travail assidu, un ouvrier et sa femme puissent dans leur vieillesse avoir de quoi vivre tranquilles sans être à charge à personne ».

De grands efforts ont été faits, notamment par la *Société pour l'étude de la participation aux bénéfices*, dans le but de donner une large publicité aux services que le monde du travail peut espérer de ce mode de rémunération. Malgré tout, les progrès de la participation semblent fort lents : en 1890, on ne connaissait encore, dans le monde entier, que 251 établissements industriels et commerciaux où le personnel fût appelé à recueillir sa part des bénéfices.

Les hésitations et la tiédeur des patrons s'expliquent aisément. Ils voient, en effet, que le résultat immédiat du système sera une diminution de leur bénéfice net, un sacrifice pour leur intérêt; ils

craignent que les ouvriers, intéressés dans l'entreprise, ne veuillent suspecter la déclaration de bénéfices, exiger la publication de la comptabilité, critiquer les opérations industrielles, s'immiscer dans la direction des affaires.

Ce qui paraît plus surprenant, c'est que les ouvriers eux-mêmes soient d'abord réfractaires à l'idée de la participation. Point n'est besoin pourtant d'être un profond psychologue pour s'en rendre compte. Les travailleurs sont portés d'instinct à supposer que sous la prétendue faveur offerte spontanément par le patron se cache un piège ou un intérêt mal dissimulé; alors même que la sincérité du patron ne leur inspirerait pas de doutes, ils regardent l'association proposée entre le capital et le travail comme ne pouvant être durable et comme devant tout au moins cesser le jour où la maison changerait de mains; leur sentiment général est bien plutôt en faveur d'une augmentation immédiate des salaires, et les ouvriers anglais ne se sont point fait faute de l'exprimer à diverses reprises, en réponse à des offres de participation émanant de leurs patrons : du reste, les puissantes *Trades-unions* d'Angleterre ont toujours manifesté une très vive hostilité à l'égard de la participation.

Quand ces obstacles ont été surmontés, quand la participation, en vigueur depuis quelques années, a triomphé des méfiances du début, quand elle est entrée dans les mœurs, on ne saurait nier son heureuse influence au point de vue de l'amélioration des rapports entre le patron et son personnel. L'ouvrier prend conscience de la solidarité d'intérêts qui l'unit à son chef; il s'attache à la maison, dont le succès est quelque peu le sien, et devient réfractaire aux grèves qui viendraient à se produire dans la même industrie. Le mobile de l'intérêt personnel, éveillé en lui, rend son travail plus fructueux : on a cité l'exemple d'un ouvrier participant, qui était préposé au graissage des machines d'une fabrique et qui avait su réaliser une économie d'huile supérieure à sa part d'association aux bénéfices. Ainsi disparaît le coulage, redoutable surtout pour la grande industrie où la surveillance est moins directe. Grâce à la bonne volonté des ouvriers et à la productivité plus grande de leur travail, il peut arriver que la part

de bénéfices restant au patron, après prélèvement de la part revenant à ses collaborateurs, dépasse le gain réalisé par lui avant l'établissement de la participation.

La participation revêt d'ailleurs des formes très variées et s'adapte aux situations les plus diverses. On peut hésiter à en reconnaître l'existence quand le patron maintient à ses distributions annuelles le caractère d'une pure libéralité, dont il se réserve de fixer discrétionnairement le quantum. Il y a au contraire véritablement participation aux bénéfices, lorsque le partage est stipulé dans les conventions intervenues entre le patron et les ouvriers, et lorsque les bases de la répartition sont ainsi déterminées par avance.

Généralement le droit de participer aux bénéfices n'est pas reconnu à tous les ouvriers employés dans la maison, mais seulement à une fraction plus ou moins nombreuse, à l'élément le plus ancien ou le plus méritant.

L'emploi même de la part attribuée à chaque participant comporte plusieurs modalités. Tantôt cette part est remise annuellement à l'ayant droit, libre d'en disposer comme bon lui semble : l'Angleterre et les États-Unis adoptent de préférence ce mode de faire. Tantôt on croit meilleur de penser à l'avenir des ouvriers, d'utiliser le produit de la participation pour la prévoyance obligatoire, d'en verser le montant à des caisses de retraites : c'est ainsi qu'opèrent la plupart des maisons qui pratiquent en France la participation. La nature humaine n'aimant guère donner tout à l'avenir, sans aucune jouissance dans le présent, le système paraît être bien mieux apprécié par les intéressés, quand une partie au moins de la part de bénéfices leur est immédiatement remise.

Quelle que soit l'affectation du dividende, on estime que, pour développer chez l'ouvrier le sentiment de la solidarité des intérêts, l'attachement au succès de l'entreprise, il faut admettre comme base des répartitions annuelles un taux qui, dans les années normales, se traduise par des avantages vraiment sérieux et correspondant à 10 p. 100 au moins du salaire.

L'un des écueils de la participation est, comme je l'ai déjà indiqué,

l'obligation qui en résulterait pour le patron, d'accepter de la part des ouvriers une sorte de contrôle gros de conséquences périlleuses. Les collaborateurs, auxquels le chef d'établissement aura promis une part déterminée des bénéfices, ne seront-ils pas fondés à prétendre vérifier les livres, pour voir si le dividende convenu leur est bien alloué? Ne se livreront-ils pas à des critiques sur la conduite des affaires, et ne voudront-ils pas s'ingérer dans la direction? La seule nécessité de mettre un grand nombre de personnes dans la confiance des opérations ne peut-elle pas avoir les plus graves inconvénients? Ces difficultés ont paru assez sérieuses pour que la plupart des 173 maisons qui attribuent au personnel un quantum déterminé des bénéfices aient stipulé la renonciation des ouvriers à contrôler les comptes. Quelques-unes ont organisé le contrôle par un arbitre expert, que choisissent d'un commun accord le patron et les ouvriers : cet arbitre, comptable, industriel ou homme compétent quelconque, examine l'inventaire sous le sceau du secret professionnel et fait en quelques mots une déclaration sommaire de régularité, dont les intéressés se contentent sans débat. Il y a là une solution ingénieuse, propre à donner des garanties aux ouvriers, tout en respectant les prérogatives nécessaires du patron.

Peut-être la participation aux bénéfices est-elle appelée à servir de transition naturelle entre le salariat simple et l'association de production.

Souvent les ouvriers qui constituent une association coopérative de production tiennent trop peu de compte du rôle important dévolu à la gérance. Ils ne se préoccupent pas assez de mettre à leur tête une capacité, et se refusent à donner au gérant l'autorité indispensable. Dans ces conditions, la mauvaise direction des affaires entraîne bientôt la ruine de l'association.

La situation est plus favorable, quand la générosité d'un patron transforme progressivement un établissement prospère en une association coopérative de production. En pareil cas, les associés n'ont plus à lutter contre les obstacles qu'une entreprise nouvelle rencontre

fatalement sur son chemin ; ils héritent d'une clientèle formée, d'une « vitesse acquise », et n'ont qu'à rester fidèles aux traditions anciennes de la maison pour conserver la prospérité primitive. Cette transformation s'est opérée dans trois grands établissements français, types devenus classiques en économie sociale, la maison Leclaire, le Familistère de Guise, la Papeterie coopérative d'Angoulême. Les notices consacrées à ces associations par le rapporteur de la section II, M. Charles Robert, contiennent des indications détaillées et très intéressantes sur les combinaisons diverses et complexes qui y ont été mises en application et qu'un plein succès a consacrées jusqu'à ce jour. Comme le montrent ces notices, il a été organisé dans les trois cas une forte hiérarchie de catégories successives, correspondant à des droits différents, par lesquelles doivent passer les travailleurs. Ainsi les sociétés coopératives de production les plus prospères ont jugé contraire à la nature des choses et répudié cette égalité des salaires, si ardemment réclamée par certaines écoles.

Une grande enquête ouverte en 1885 a fourni des données très intéressantes sur le mouvement coopératif. Il y avait alors à Paris 74 associations ouvrières de production. 17 s'étaient constituées en nom collectif avec la responsabilité entière de tous les associés ; 6 avaient adopté la forme de la commandite ; les sociétés en nom collectif et en commandite étaient, sauf deux (celles des papetiers et des charrons), les plus anciennes. Toutes les autres avaient préféré la forme anonyme à capital variable. Le capital souscrit par ces 74 associations s'élevait à 7,550,000 francs, dont 5,500,000 francs versés. Elles comptaient ensemble 5,000 associés et avaient exécuté des travaux montant à plus de 87 millions. 20 sociétés donnaient à leurs auxiliaires une participation aux bénéfices des entreprises ; 37 leur offraient des avantages spéciaux, qui se rencontrent rarement chez les patrons ; 17 n'employaient pas d'auxiliaires. Parmi celles qui remontent à l'époque la plus éloignée, on peut citer les suivantes, eu égard à leur importance :

NOMS DES ASSOCIATIONS.	DATE de LA CONSTITUTION.	CAPITAL		NOMBRE des ASSOCIÉS.	MONTANT DES TRAVAUX EXÉCUTÉS.
		SOUSCRIT.	VERSÉ.		
		francs.	francs.		francs.
Facteurs de pianos.	1849	236,212	236,212	18	6,000,000
Facteurs d'instruments de musique. .	1865	194,000	138,000	17	2,300,000
Ferblantiers.	1868	212,000	125,000	106	3,500,000
Formiers.	1849	58,000	38,643	12	2,550,000
Imprimerie nouvelle.	1869	200,000	200,000	1,348	4,000,000
Ouvriers en limes.	1848	210,000	147,272	21	4,860,000
Lunetiers.	1849	2,240,000	1,331,563	112	3,000,000
Menuisiers en sièges.	1848	1,600	1,600	16	7,670,000
Opticiens.	1864	120,000	71,500	5	1,600,000

M. Alphand, appelé à déposer devant la Commission d'enquête, rendit pleine justice aux ouvriers associés qui avaient effectué des travaux pour le compte de la Ville : « Je n'ai pas besoin, dit-il, d'indiquer les conditions dans lesquelles fonctionnent les associations auxquelles nous avons eu à nous adresser : les charpentiers, les menuisiers, les peintres et les paveurs. Ce sont les seuls corps d'état qui aient eu à exécuter des travaux pour la Ville, et, en général, dans de bonnes conditions; non seulement le travail a été bien fait, mais encore avec rapidité. Il y a là un fait d'une certaine importance. Voilà des ouvriers, associés, qui ont travaillé énormément pour certains travaux, à des prix qui ne sont pas plus élevés que ceux d'un entrepreneur. Ces travaux, je le répète, ont été faits avec une très grande rapidité, et les associés ont réalisé un bénéfice important. »

Il convient, d'autre part, de constater que l'histoire de la coopération présente aussi bien des sinistres. En 1848, l'Assemblée nationale avait voté un crédit de 3 millions, destiné à des prêts aux associations coopératives. 30 sociétés d'ouvriers, ainsi que 2 associations d'ouvriers et de patrons, constituées à Paris, obtinrent des prêts montant à 912,560 francs; en province, 2,035,000 francs furent répartis entre 12 sociétés d'ouvriers et 15 associations mixtes. Dix ans après, la plupart de ces sociétés coopératives avaient sombré; 4 seulement subsistent encore, notamment celle des lunetiers.

Une expérience récente n'a pas donné des résultats beaucoup meil-

leurs. Dans ces dernières années, un philanthrope, M. Rampal, légua à la ville de Paris une fortune de 1 million de francs environ, pour être utilisée en prêts à des associations ouvrières. Le Conseil municipal distribua la moitié de cette somme à 50 sociétés coopératives de production : 9 ont été déclarées en faillite; 18 sont dissoutes ou en liquidation; 23 continuent à vivre, mais n'ont pas remboursé le dixième du prêt qu'elles avaient obtenu.

Les sociétés coopératives ont eu et auront le sort des autres entreprises industrielles : pour les unes, la prospérité; pour d'autres, une existence difficile; pour quelques-unes, la ruine. Dès à présent néanmoins, elles ont donné des preuves suffisantes de vitalité, pris rang parmi nos institutions sociales, attesté leur concours efficace à l'éducation sociale : la pratique journalière des intérêts collectifs éveille chez les ouvriers associés le sentiment des lois économiques et les rend réfractaires aux utopies qui séduisent trop souvent les simples salariés.

3. Syndicats professionnels. — Peu de lois récentes offrent une portée sociale comparable à celle de la loi du 21 mars 1884 sur les syndicats professionnels. Durant près d'un siècle, la France avait vécu sous l'empire de la législation de 1791 : provoquée par les abus des anciennes corporations, cette législation interdisait sous des peines sévères aux patrons et aux ouvriers d'une profession de s'associer pour la défense de « prétendus » intérêts communs. L'Assemblée constituante qui édicta une prohibition si rigoureuse ne semble pas avoir eu de l'association une idée autre que celle formulée par Proudhon trois quarts de siècle plus tard : « L'association est un « groupe dont on peut dire que les membres, n'étant associés que pour eux-mêmes, sont associés contre tout le monde ».

Éclairé par l'expérience des peuples voisins, le législateur de 1884 n'a pas pensé que les associations dussent être encore considérées comme un danger public. Il a cru juste et utile d'autoriser les associations professionnelles « ayant pour objet l'étude et la défense des « intérêts économiques, industriels, commerciaux et agricoles » à se

former librement, sans qu'une permission spéciale du Gouvernement leur fût nécessaire. Bien plus, il leur a accordé le rare et précieux privilège de la personnalité civile, ou tout au moins d'une personnalité civile restreinte. La vitalité des syndicats était ainsi assurée, en même temps que leur aptitude à aborder hardiment des œuvres étendues et de longue haleine.

Dans tout le cours des travaux préparatoires au milieu desquels fut enfantée la loi de 1884, on n'avait eu en vue que les syndicats industriels, qui devaient, pensait-on, améliorer les rapports du capital et du travail. Le vote d'un simple amendement, présenté par l'un des membres du Sénat et tendant à ajouter le mot *agricoles* à l'énumération légale de l'article 3, étendit la portée de la loi à l'agriculture et permit la création de syndicats agricoles. Heureuse modification ! Car c'est l'agriculture qui paraît avoir retiré le plus de profits de la loi du 21 mars 1884.

Six ans à peine après le vote de cette loi, en 1890, on voyait fonctionner près de 900 syndicats agricoles, groupant environ 400,000 membres. Les services qu'ils rendent sont des plus variés. Tout d'abord la grande majorité de ces syndicats fonctionnent à peu de chose près comme des sociétés coopératives de consommation, supprimant les intermédiaires pour l'achat des semences, des animaux, des engrais, des machines agricoles, etc. Le montant des achats qu'ils ont ainsi réalisés en 1889 a dû approcher de 500 millions de francs. Par la centralisation des demandes de marchandises d'une même nature, ils arrivent à représenter un seul et unique consommateur, obtenant du producteur des conditions d'autant plus favorables que le groupement a plus de puissance; ils peuvent traiter moyennant des prix inférieurs de 15 à 30 p. 100 aux prix du commerce de détail. Leur surveillance rigoureuse sur les objets livrés met les cultivateurs à l'abri des fraudes trop nombreuses dont ils étaient autrefois victimes.

La suppression des intermédiaires à la vente, la vente directe des produits appartenant aux associés est également poursuivie, mais avec un moindre succès. Déjà cependant, les syndicats agricoles ont obtenu d'utiles résultats à ce point de vue, grâce au concours de l'au-

torité militaire, au fractionnement des fournitures nécessaires à l'armée et des marchés par adjudication, ce qui permet au cultivateur d'aller offrir ses denrées dans les garnisons les plus voisines de ses terres.

A côté de ces opérations primordiales, les syndicats peuvent se donner d'autres modes d'action susceptibles de faciliter ou de rendre plus lucratives les entreprises agricoles. C'est ainsi que 56 associations ont inscrit dans leurs statuts l'arbitrage pour les questions litigieuses et en retirent les plus grands avantages, partout où la clause est sérieusement appliquée, et en particulier en Normandie. Presque tous les syndicats des régions d'élevage sont pourvus d'une caisse d'assurance mutuelle contre la mortalité du bétail. Plusieurs entretiennent des champs d'expériences, publient des bulletins et les distribuent à leurs adhérents, sont propriétaires de reproducteurs ou de machines qu'ils louent à leurs membres moyennant des prix modiques. Les syndicats ont d'ailleurs appris aux cultivateurs à se grouper pour des opérations communes, à s'instruire réciproquement, à se communiquer dans des assises périodiques les résultats de leurs observations et de leurs essais sur les meilleures méthodes de culture du sol. Ils constituent une sorte de ferment propre à surexciter et à transformer la vie rurale; la cause du progrès agricole y a trouvé et y trouvera davantage encore dans l'avenir un auxiliaire actif et puissant.

Le nombre des syndicats industriels est bien supérieur à celui des syndicats agricoles : en 1889, on comptait 819 syndicats d'ouvriers, 877 syndicats de patrons et 69 syndicats mixtes. Néanmoins, autant que des statistiques imparfaites permettent d'en juger, il ne semble pas que l'institution ait produit pour l'industrie un effet utile comparable à celui dont a bénéficié l'agriculture. L'organisation de l'apprentissage, la création de cours professionnels, de bibliothèques spéciales, d'offices de placement, d'assurances contre les risques de la profession, d'agences de contentieux, de comités d'arbitrage, tels sont les principaux services que rendent en général les syndicats.

Quelques-uns de ces groupements atteignent un haut degré de puissance. L'Union des chambres syndicales de l'industrie du bâti-

« ment », qui a son siège à Paris, est une fédération de 29 chambres syndicales de patrons, comptant 3,000 adhérents et représentant l'emploi de 200,000 ouvriers. C'est l'initiative de ce groupe qui a amené les tribunaux de commerce à faire intervenir comme agents de conciliation les chambres syndicales : 1,500 affaires sont soumises annuellement aux chambres, qui en concilient 86 p. 100. Les questions de salaire, de durée du travail journalier, de marchandage, ont été fréquemment débattues devant des commissions mixtes de patrons et d'ouvriers, et sur bien des points les délibérations ont abouti de manière à conserver la bonne entente dans les rapports entre employeur et employé. Chaque année, le conseil d'administration décerne, dans une séance solennelle, des médailles et des diplômes aux ouvriers et contremaîtres qui se sont distingués par leur zèle ou leurs aptitudes professionnelles, et qui comptent au moins dix années de service chez le même patron.

Le « Syndicat général de l'Union nationale du commerce et de l'industrie » réunit 80 chambres syndicales, tant de patrons que d'employés, ayant 7,000 adhérents et représentant les industries les plus diverses. Il met à la disposition des syndicats un office de références, d'informations, de correspondance et de contentieux. Ses membres ont contribué très activement et très efficacement à préparer la représentation nationale aux diverses expositions de la France et de l'étranger. Un grand nombre de projets de loi soumis au Parlement et intéressant le commerce ou l'industrie ont été de sa part l'objet d'études attentives. Son concours incessant a aidé au développement des écoles d'apprentissage, des cours d'enseignement industriel, etc. Il est en rapports fréquents avec les chambres syndicales ouvrières et fait valoir avec quelque fierté qu'aucune grève sérieuse n'a éclaté depuis 1870 parmi les industries groupées autour de son drapeau.

Fondée en 1886, l'« Association nationale de la meunerie française » comptait, au 1^{er} mai 1889, 2,543 adhérents; les membres actifs avaient un capital engagé de 330 millions de francs et payaient annuellement à leur personnel plus de 14 millions de salaires. Dès ses origines, le syndicat s'est attaché à poursuivre le perfectionnement

de la meunerie, à mieux renseigner les intéressés sur le cours des denrées, sur les questions d'assurances, de douanes, de transports, etc. Ses services comprennent : un bureau de placement pour les agents et ouvriers des moulins; un office de renseignements et de contentieux; une société d'assurances mutuelles contre l'incendie, spéciale à l'industrie meunière; un bureau pour la préparation et la revision des polices souscrites par des sociétaires, auprès de compagnies de leur choix, contre les accidents dont les ouvriers peuvent être victimes et contre tous autres risques. Le syndicat a organisé aussi un service permanent d'informations relatives aux récoltes. Par son organisation nationale, il a pu fournir aux pouvoirs publics d'utiles indications sur maintes questions d'ordre général, et notamment sur les approvisionnements en cas de guerre.

Ces quelques exemples, dont il serait facile d'étendre la liste, suffisent pour *illustrer* les services rendus actuellement par les syndicats industriels.

A la vérité, nos syndicats d'ouvriers restent encore bien loin du degré de puissance et de richesse qu'ont atteint les *Trades-unions* d'Angleterre. De l'autre côté de la Manche, la Société générale des mécaniciens, qui a été fondée en 1851 et qui réunit tous les corps ouvriers de la mécanique, compte 67,700 membres; son capital monte au chiffre de 220,700 livres sterling et ses revenus à 188,500 livres; en trente-neuf ans, ses dépenses pour secours à des sociétaires malades, frais de funérailles, indemnités à des veuves, placements de fonds, ont atteint 2,667,000 livres; elle est parvenue à ramener de 63 heures à 54 la durée du travail hebdomadaire et à faire porter de 18 shillings à 26 le salaire minimum de ses membres, de 34 shillings à 38 leur salaire maximum. La Société mixte des charpentiers et menuisiers, née en 1860 à la vie économique, a, dans l'espace de trente ans, recruté 30,000 adhérents et dépensé plus de 814,000 livres sterling; son revenu annuel n'est pas inférieur à 68,000 livres. La Compagnie des mouleurs de fer, créée en 1810, se compose de 11,700 ouvriers; elle encaisse annuellement 42,260 livres; ses dépenses, pendant une période de cinquante-sept ans, se sont élevées à 25 millions de

francs. Dernièrement l'Union générale des tailleurs livrait à la publicité le compte rendu semestriel de ses opérations : 17,250 membres; 366 branches; 19,500 livres de recette annuelle; etc. En démontrant au monde des travailleurs les avantages incalculables de l'association, l'unionisme anglais a recruté une formidable armée, qu'on n'évalue pas à moins de 1,600,000 personnes. Les grèves décidées par de pareils groupements sont singulièrement redoutables; mais le nombre en a diminué au fur et à mesure que grandissait l'influence des *Trades-unions*. Ayant appris par expérience que le résultat des grèves dépend pour beaucoup des conditions plus ou moins favorables de la production, ces groupements gigantesques n'arrivent à l'*ultima ratio* qu'avec une sage prudence et calculent jusqu'où peuvent aller leurs revendications sans compromettre l'essor de l'industrie.

Bien moins étendus, les résultats d'ores et déjà acquis en France paraîtront cependant considérables, si l'on songe que huit années seulement se sont écoulées depuis le jour où le législateur a levé l'interdit qui pesait sur les associations professionnelles. Pour l'agriculture comme pour l'industrie, le mouvement syndical en est encore à ses débuts et on ne saurait prévoir les proportions qu'il pourra prendre dans l'avenir. En attendant, le désir le plus ardent de tous les hommes de bien est qu'il aboutisse à cette amélioration des rapports du capital et du travail qui était si fort dans les vœux du législateur de 1884.

4. Apprentissage. — « L'ouvrier qui a reçu une forte instruction, » a dit M. Fawcett (l'éminent économiste anglais mort il y a quelques années), possède une dextérité supérieure, une plus grande aptitude à se servir des machines nouvelles, de plus grandes dispositions à découvrir des procédés industriels nouveaux, et, en définitive, dans la lutte à laquelle se préparent les nations du globe, la balance finira par pencher en faveur du pays qui aura les ouvriers les plus instruits et les plus intelligents. »

La vérité de ce principe semble, de jour en jour, mieux comprise par les nations modernes. Aussi font-elles des efforts incessants pour

résoudre, de la manière la plus satisfaisante, le problème de l'enseignement professionnel.

En France, la ville de Paris, où l'industrie nationale est particulièrement active, a, pendant les dernières années, poursuivi la solution de ce problème avec un zèle et une sollicitude dignes d'éloges. Elle n'a pas seulement créé, dans un grand nombre de ses écoles primaires, des ateliers de travail manuel et des salles de coupe. De véritables écoles d'apprentissage ont été instituées par ses soins, afin de préparer les enfants aux principales industries : pour les garçons, l'école Diderot (industries du bois et du fer), l'école Boule (industrie du meuble), l'école Estienne (industrie du livre), une école de physique et de chimie, et deux autres écoles en préparation, celle des industries du bâtiment et celle de la fabrication des instruments de précision; pour les filles, six écoles professionnelles et ménagères, où elles apprennent la couture et la confection, la lingerie, le blanchissage, le repassage, la broderie sur étoffes et d'ameublement, le travail des fleurs, des corsets, des gilets, des modes.

De son côté, le Gouvernement, après avoir pris l'initiative de la loi du 11 décembre 1880 sur les écoles manuelles d'apprentissage, organisait à Vierzon (Cher), à Armentières (Nord) et à Voiron (Isère), trois écoles nationales modèles, destinées non seulement à former des ouvriers habiles et des contremaîtres pour les industries locales du tissage et de la céramique, ainsi que pour les industries plus générales du bois et du fer, mais encore à fournir aux industriels et aux ouvriers de la région des types d'outillages perfectionnés et les conseils de maîtres autorisés, c'est-à-dire des éléments précieux de progrès.

Plusieurs sociétés universellement connues et admirées ont aussi rendu de grands services à l'enseignement professionnel, en fondant pour les ouvriers des cours gratuits du soir. Ce sont la *Société philomathique de Bordeaux*, créée en 1808 et dont les cours attirent plus de 2,000 ouvriers; l'*Association polytechnique*, instituée en 1830 et comptant plus de 100,000 auditeurs; l'*Association philotechnique*, qui remonte à 1848; la *Société d'enseignement professionnel de Lyon*.

Diverses institutions étrangères poursuivant le même but étaient représentées à l'Exposition et permettaient un rapprochement instructif. L'*Institut de la Cité et des Corporations de Londres pour le progrès de l'éducation technique*, fondé en 1876 sous le patronage du prince de Galles, avec l'appui des grandes corporations de la Cité de Londres, dispose d'un revenu de 600,000 francs environ par an; il a établi des écoles professionnelles et 500 classes d'enseignement technique que fréquentent 12,000 étudiants. En Russie, la *Commission de l'enseignement technique*, près de la Société impériale polytechnique de Saint-Petersbourg, remonte à 1868; c'est à ses efforts qu'il faut attribuer, pour une large part, l'extension donnée depuis treize ans aux ateliers de travaux manuels et aux sections d'apprentissage dans les écoles d'enfants et d'adultes des deux sexes.

Malgré tout l'intérêt qu'elles présentent, les écoles professionnelles ou d'apprentissage ne peuvent fournir au recrutement de la population ouvrière qu'un contingent minime. On leur a d'ailleurs souvent reproché de produire des contremaîtres, des « messieurs », plutôt que de véritables ouvriers. Quelle que soit la portée de ce grief, il faut reconnaître qu'en égard à l'immense variété des professions industrielles, l'apprentissage proprement dit, institution vieille comme l'humanité, restera encore pendant de longues années la source principale de renouvellement des travailleurs.

A la vérité, les dépositions, les doléances des patrons, recueillies à diverses reprises dans les enquêtes, pourraient porter à croire que l'apprentissage n'existe plus en France, qu'on n'y forme plus d'ouvriers, que notre industrie risque de périr ainsi à brève échéance. En fait, nous avons encore de nombreux apprentis et leur éducation professionnelle à l'atelier est poussée assez loin pour leur permettre de prétendre à un salaire relativement élevé, dès la fin de la période d'apprentissage : dans diverses branches de la fabrication parisienne, qui ont besoin d'une main-d'œuvre habile, ce salaire peut être estimé à 5 francs par jour, en ce qui concerne les garçons, et à 3 ou 4 francs, en ce qui concerne les filles.

Une publication récente de M. Cacheux, sur l'état actuel du patronage et de l'enseignement des apprentis en France, donne à cet égard des indications détaillées et intéressantes, dont quelques-unes méritent d'être reproduites ici. D'une manière générale, l'apprentissage dure moins longtemps qu'autrefois. Il ne se prolonge pas au delà de deux années pour les professions de relieur, de cartonnier, d'emballleur, d'épicier, d'herboriste, qui assurent à l'ouvrier débutant un salaire de 3 francs et à l'ouvrier fait un salaire de 5 ou 6 francs. La confection de la chaussure, le battage d'or, le montage en bronze, la lunetterie en écaille, la fabrication du porte-monnaie, la sellerie, l'encadrement, la sculpture en ébénisterie, demandent un stage de trois ans, après lequel l'ouvrier gagne en moyenne 4 à 5 francs; ce chiffre monte plus tard à 5, 6, 7 francs et même 10 francs pour les encadreurs. Dans les industries de la gravure, de la bijouterie artistique, de la mécanique de précision, de l'orfèvrerie en coutellerie, de la ciselure, du tournage en cuivre, de l'optique, de la dorure sur cuir, de la tabletterie en écaille, les apprentis reçoivent au bout de quatre ans 3, 4 et 5 francs; quant aux ouvriers expérimentés, leur journée varie de 5 à 10 ou 12 francs. Le dessin pour impression sur étoffes, l'horlogerie, l'art du sertisseur exigent cinq années et apportent au jeune travailleur un salaire de 4 à 5 francs, qui plus tard atteindra 7, 8 et 10 francs.

Passant aux professions exercées par les femmes, nous voyons qu'il faut un an d'apprentissage pour former des brocheuses et que ces ouvrières gagnent d'abord 1 fr. 50, puis 2 fr. 50 à 4 francs. Les modistes, les piqueuses de bottines; les ajusteuses de parures en plumes, les compositrices d'imprimerie, les dentellières, les tapissières en ameublement, les monteuses de fleurs, les friseuses en plumes font un stage de deux ans; le salaire est au début de 2 fr. 50 à 3 francs et monte ensuite à 3, 4 et 5 francs. Pour les couturières, les chaînistes, les doreuses sur bois, les batteuses d'or, l'apprentissage dure trois ans; les salaires sont identiques à ceux du groupe précédent. Les industries des brodeuses de fantaisie, des polisseuses de bijoux, des peintres en éventails, retiennent l'apprentie quatre ans

et lui apportent un gain journalier de 4 à 6 francs. Un délai de cinq ans est nécessaire pour les brunisseuses, dont le salaire va de 2 fr. 50 à 4 francs. Le métier de brodeuse-tapissière n'exige pas moins de six années d'apprentissage et procure des journées de 4 à 6 francs.

Jadis, à l'époque des corporations d'arts et métiers, l'apprenti était logé, nourri, entretenu par le maître qui assumait la charge de son instruction professionnelle moyennant une somme convenue. Cette forme d'apprentissage, dans laquelle l'apprenti est mêlé à l'existence familiale du patron, devient de plus en plus rare, surtout à Paris. En général, les rapports du patron et de l'apprenti sont actuellement limités au travail professionnel.

Dans les petits ateliers, l'apprenti est constamment sous les yeux du patron, qui l'initie peu à peu aux difficultés du métier. Il ne saurait en être de même dans les grands ateliers, où le patron, obligé à de fréquentes absences, délègue aux contremaîtres le soin de diriger les élèves. Souvent on confie à des ouvriers capables la mission de faire chacun l'éducation d'un apprenti et on les intéresse à cette tâche en leur abandonnant, du moins partiellement, le produit du travail de l'enfant.

Un grand pas en avant a été fait, ou plutôt une voie nouvelle a été ouverte par quelques grandes maisons qui ont créé des ateliers spéciaux en vue de la formation des apprentis. La Compagnie des chemins de fer du Nord possède des écoles de ce genre, annexées à ses ateliers de réparation du matériel roulant, de Tergnier et d'Hellemmes (près de Lille) : l'enseignement est donné aux apprentis dans un atelier spécial, où chacun d'eux a son établi et où ils travaillent seuls sous la surveillance d'un contremaître et de deux moniteurs ouvriers ; dès leur entrée, les apprentis sont payés suivant leur travail, avec garantie d'un minimum de 1 franc par jour ; l'apprentissage dure trois ans et fournit des ouvriers d'élite. A Paris, la même compagnie a une école d'apprentissage analogue, qui prépare plutôt des contremaîtres. Chez M. Chaix, les apprentis, divisés en trois groupes, ont aussi un atelier spécial dirigé par trois contremaîtres choisis, qui enseignent respec-

tivement la composition, la gravure et la lithographie, la manière de conduire les machines; ils reçoivent, dès le début, des gratifications variant entre 0 fr. 50 et 3 francs par jour; leur instruction est développée à l'aide de cours confiés aux chefs de service et contremaîtres de l'établissement. M. Gérard, propriétaire d'une fabrique de scies aux environs de la capitale, a également un atelier d'apprentis placé sous la direction d'un contremaître; au bout de deux ans, l'enfant passe dans la même salle que les ouvriers et s'initie à leur existence, en même temps qu'un chef moniteur perfectionne son instruction; aussitôt son entrée en apprentissage, il bénéficie d'une légère rémunération qui augmente progressivement.

Les syndicats de patrons ou d'ouvriers, soit isolément, soit après entente, pourraient trouver dans les questions relatives à l'apprentissage un champ d'action vaste et fécond. C'est ainsi qu'à Paris la Chambre syndicale des industries du papier et la Chambre syndicale des tapissiers organisent annuellement des concours où les apprentis justifiant de leur capacité professionnelle obtiennent des prix consistant en livrets de caisse d'épargne, médailles, livres et outils.

Un conseil de prud'hommes, celui de Nîmes, a fondé en 1884 des concours semblables et y a joint une sorte de patronage permanent sur les apprentis. Pour concourir, l'apprenti doit s'être inscrit au secrétariat du conseil, dès l'origine de son apprentissage; à ce moment, le président désigne un prud'homme auquel il confie le soin de surveiller le candidat et de présenter des rapports sur ses progrès, ses aptitudes et sa conduite, mais qui peut, avec l'assentiment du conseil, déléguer ce mandat à un tiers, ouvrier ou patron, pris dans le corps de métier qu'a choisi l'enfant. Tous les ans, les apprentis subissent un examen devant des juges pris en dehors du conseil des prud'hommes, et cet examen est réglé de telle sorte que leur travail d'épreuve ne s'exécute pas dans l'atelier auquel ils sont attachés. Sur le compte rendu des examinateurs, le conseil des prud'hommes détermine le nombre, l'importance et la nature des récompenses à décerner tant aux apprentis qu'aux ouvriers chargés de leur éducation. A la fin de l'apprentissage, il délivre des certificats. L'interven-

tion des prud'hommes, qui se recrutent à parts égales parmi les patrons et parmi les ouvriers, a eu le résultat, fort heureux au point de vue social, de provoquer chez ces derniers un mouvement favorable à l'œuvre : on en trouve la preuve dans la détermination prise par le syndicat ouvrier de la tonnellerie de remettre chaque année au jury une somme d'argent et des outils pour les apprentis tonneliers.

Nous venons de voir qu'à Nîmes un conseiller prud'homme désigné à cet effet devait exercer une surveillance permanente sur les apprentis. Cette surveillance n'a pas pour but unique de veiller à l'assiduité et à la bonne conduite de l'enfant; elle le protège aussi contre les dangers auxquels l'expose l'atelier. Trop souvent, les ouvriers maltraitent les apprentis et s'en servent comme de domestiques; trop souvent encore, le patron, obéissant à une inexcusable rapacité, se préoccupe exclusivement d'en obtenir le maximum de travail; les surmène et les cantonne dans certaines opérations faciles, sans chercher à les instruire : des faits d'exploitation de ce genre ont été assez fréquemment réprimés par la juridiction des conseils de prud'hommes.

Le péril est assez réel pour avoir déterminé la création de nombreuses sociétés philanthropiques en vue du patronage des apprentis. Ces associations ont des objets divers, tels que recherche de patrons réunissant les qualités nécessaires au succès de l'apprentissage; rédaction du contrat d'apprentissage et contrôle de son exécution; don de vêtements, d'objets de literie ou même d'une somme d'argent devant rémunérer le patron qui n'accepte pas d'apprentis à titre gratuit; fourniture de l'assistance médicale et de médicaments aux enfants en apprentissage; surveillance de l'apprenti, soit dans l'atelier, soit au dehors, afin de le garantir contre les influences nuisibles à son état moral et matériel; assistance judiciaire, en cas de contestation avec le patron; mesures propres à éviter l'exploitation par les parents; placement des jeunes ouvriers, au terme de leur apprentissage, dans des établissements où ils trouvent un salaire en rapport avec leurs capacités; fondation de sociétés de secours mutuels entre les anciens

apprentis; appui et subsides à ceux d'entre eux qui veulent poursuivre leur instruction en France ou à l'étranger; etc.

Plusieurs sociétés de patronage présentent un caractère confessionnel et tendent à maintenir chez l'apprenti les principes religieux qui lui ont été inculqués dans son enfance.

D'autres associations purement laïques gardent une neutralité absolue au point de vue religieux. Au premier rang se place la *Société de protection des apprentis et des enfants employés dans les manufactures*. Cette association, fondée après l'Exposition de 1867 par l'illustre chimiste Jean-Baptiste Dumas, s'est donné pour mission d'améliorer la condition des apprentis et des enfants employés dans les manufactures, « par tous les moyens qui, en respectant la liberté de l'industriel et l'autorité du père de famille, agiront en conformité avec la pensée des lois sur l'apprentissage et sur le travail des enfants ». Elle distribue des récompenses aux personnes qui ont donné des marques de sollicitude pour les enfants, ainsi qu'aux apprentis qui se sont distingués par leur capacité professionnelle et leur bonne conduite; les séances solennelles organisées pour ces distributions donnent le spectacle réconfortant d'une sympathie réciproque entre patrons et apprentis. L'Association a d'ailleurs constitué dans son sein de nombreux comités dont l'action est incessante : 1° *Comité judiciaire*, prêtant son concours gratuit aux intéressés pour résoudre à l'amiable les difficultés qui divisent les patrons et les apprentis, et s'attachant à sauvegarder les intérêts des apprentis privés de famille; 2° *Comité des sociétés d'assistance paternelle*, se proposant d'amener la création d'une société d'assistance paternelle des enfants dans chaque industrie parisienne; 3° *Comité des institutrices de charité*, pourvoyant à l'instruction gratuite des apprentis par une série de leçons données aux heures et aux conditions qu'indiquent les patrons; 4° *Comité des bibliothèques d'apprentis*, distribuant des ouvrages instructifs partout où se trouvent des apprentis et s'occupant de vulgariser les publications périodiques que font paraître un grand nombre d'institutions charitables; 5° *Comité des accidents de fabrique*, répandant les procédés et appareils nouveaux susceptibles de prévenir les accidents de fabrique, et prenant

sous sa protection les apprentis victimes d'accidents de ce genre, qui réclament son assistance; 6° *Comité du placement des apprentis*, centralisant les offres et les demandes pour le placement en apprentissage, et prenant parfois à sa charge la fourniture de la literie nécessaire à l'enfant; 7° *Comité du patronage des enfants étrangers*, assurant par sa surveillance l'éducation professionnelle des enfants étrangers qui viennent en France pour y faire leur apprentissage, et contribuant à affermir au dehors le bon renom de notre industrie. Cet ensemble si complet d'utiles institutions n'offre-t-il pas les caractères d'un véritable ministère libre du travail des enfants?

Aux efforts de l'initiative privée pour la protection de l'enfance ouvrière s'ajoute l'action de l'État. Des services incontestables ont été rendus par la loi du 19 mai 1874, sur le travail des enfants. Chaque année voit s'étendre le cercle de la surveillance exercée pour l'observation de cette loi, ainsi que l'attestent les chiffres suivants :

ANNÉES.	NOMBRE des ÉTABLISSEMENTS VISITÉS.	NOMBRE des ENFANTS ET DES FILLES mineures inspectés.
1876.	10,041	119,462
1877.	13,114	118,363
1878.	13,694	113,531
1879.	29,888	150,948
1880.	31,927	172,848
1881.	36,767	185,186
1882.	46,314	203,909
1883.	47,617	213,001
1884.	48,817	193,258
1885.	60,810	240,778
1886.	63,373	206,010
1887.	65,398	218,006
1888.	65,259	241,761

De 1876 (première année d'application de la loi) à 1890, il a été dressé 3,281 procès-verbaux de contravention, et des condamnations sont intervenues dans la plupart des cas.

La loi du 19 mai 1874 est franchement acceptée et appliquée

4.

par la grande industrie. Elle pénètre de plus en plus dans les habitudes des petits ateliers. Certaines de ses dispositions ont paru insuffisantes; on a notamment demandé que les inspecteurs eussent le droit de pénétrer dans les locaux où les patrons logent les enfants : en effet, d'après une enquête ouverte en 1886 dans la petite industrie parisienne, chez les pâtisseries, bouchers, cartonniers, brunisseurs, etc., le couchage présenterait trop souvent des conditions fâcheuses au point de vue de l'hygiène et de la morale. Le Parlement est d'ailleurs saisi d'un projet de loi tendant à réaliser les changements et les améliorations dont une expérience de plus de seize ans a démontré l'utilité; d'importantes discussions ont déjà eu lieu dans les deux Chambres sur ce projet d'une si haute portée morale et matérielle.

5. Sociétés de secours mutuels. — Le développement rapide des sociétés de secours mutuels, joint à celui des caisses d'épargne, est assurément l'un des phénomènes économiques les plus remarquables de la seconde moitié du XIX^e siècle, en même temps qu'un gage de nouveaux progrès dans la condition morale et matérielle des classes laborieuses.

En France, on distingue les sociétés *autorisées*, les sociétés *approuvées*, les sociétés *reconnues comme établissements d'utilité publique*. Les sociétés *autorisées* sont celles auxquelles un arrêté préfectoral donne le droit de se réunir et d'agir dans la limite de leurs statuts, sans tomber sous le coup des articles 291 et 292 du Code pénal, mais qui n'ont pas la personnalité civile ⁽¹⁾. Les sociétés *approuvées* en vertu du décret du 26 mars 1852 jouissent de nombreux et importants avantages : personnalité civile limitée; droit de prendre des immeubles à bail, de posséder des objets mobiliers, d'accepter des dons et legs avec l'autorisation du préfet jusqu'à 5,000 francs et avec l'autorisation du chef de l'État au delà de ce chiffre; obligation pour les communes de leur fournir gratuitement des locaux de réunion, ainsi que les livrets et

⁽¹⁾ Un arrêt de la Cour de Paris, du 7 décembre 1882, qu'il importe de mentionner ici, a cependant décidé que l'autorisation

n'était pas nécessaire aux sociétés de secours mutuels pour les mettre à l'abri des articles 291 et 292 du Code pénal.

registres nécessaires à leur administration et à leur comptabilité; remise des deux tiers des droits municipaux sur les convois; exemption des droits de timbre et d'enregistrement, sauf quelques exceptions; autorisation de faire aux caisses d'épargne privées ou postales des dépôts de fonds jusqu'à concurrence de 8,000 francs; faculté de verser à la Caisse des dépôts et consignations, en compte courant et sans limitation, leurs fonds libres qui sont alors bonifiés d'un intérêt à 4 1/2 p. 100; faculté analogue pour les fonds destinés aux pensions de retraite; subventions proportionnelles de l'État en raison de l'importance des versements annuels au fonds de retraites; droit de contracter des assurances collectives en cas de décès, moyennant une prime proportionnée à l'âge des sociétaires; admission à prix réduit, pour les membres convalescents des sociétés de la Seine, dans les asiles du Vésinet et de Vincennes; récompenses honorifiques. Enfin les sociétés *reconnues comme établissements d'utilité publique* par décret délibéré en assemblée générale du Conseil d'État ont de plus le droit d'acquérir des immeubles à titre gratuit ou onéreux; ce privilège n'est d'ailleurs que rarement accordé : l'Administration estime, en effet, que la gestion d'immeubles exige une surveillance et une compétence particulières, peu en rapport avec les attributions collectives des conseils d'administration, et que le régime de l'approbation est le mieux approprié au fonctionnement des sociétés de secours mutuels. Au 31 décembre 1888, la reconnaissance n'avait été obtenue que par 10 sociétés comptant ensemble 11,626 membres; ces associations sont d'ailleurs confondues avec les sociétés approuvées, dans les statistiques officielles indiquant les progrès de la mutualité.

Voici quelques chiffres qui mettent bien en évidence l'extension progressive des sociétés françaises de secours mutuels :

DATES.	MEMBRES	MEMBRES PARTICIPANTS.			TOTAUX.
	HONORAIRES.	HOMMES.	FEMMES.	ENFANTS.	
1. SOCIÉTÉS AUTORISÉES.					
1 ^{er} janvier 1860.	9,096	182,651	25,732	"	217,479
31 décembre 1865.	9,770	194,390	28,809	"	232,969
— 1870.	10,260	180,950	22,141	"	213,351
— 1875.	13,361	190,764	26,337	"	230,462
— 1880.	18,179	243,901	32,957	2,187	297,224
— 1885.	22,974	255,361	38,299	4,117	320,751
— 1888.	25,293	257,075	40,555	4,151	327,074
2. SOCIÉTÉS APPROUVÉES.					
1 ^{er} janvier 1860.	52,282	220,234	44,238	"	316,754
31 décembre 1865.	87,186	385,195	77,148	"	549,529
— 1870.	103,687	444,578	84,323	"	632,588
— 1875.	107,779	444,937	88,446	"	641,162
— 1880.	129,857	528,622	111,991	20,769	791,239
— 1885.	158,383	643,612	133,202	21,424	956,621
— 1888.	170,216	702,637	143,537	22,004	1,038,394

L'augmentation du nombre des affiliés a eu pour corollaire un accroissement proportionnel de leurs recettes et de leurs dépenses :

ANNÉES.	SOCIÉTÉS AUTORISÉES.		SOCIÉTÉS APPROUVÉES.	
	RECETTES.	DÉPENSES.	RECETTES.	DÉPENSES.
	francs.	francs.	francs.	francs.
1854.	3,698,100	3,138,400	2,022,900	1,396,800
1888.	7,693,400	6,396,800	19,277,800	17,588,400

Parmi les dépenses, il en est d'obligatoires et de facultatives. Les dépenses obligatoires, c'est-à-dire celles qui sont de l'essence même des sociétés de secours mutuels et que consacrent les statuts, comprennent les indemnités de maladie aux sociétaires, les frais de médecins et de médicaments, les frais funéraires. A ces dépenses s'ajoutent le plus souvent des secours aux veuves et aux orphelins, aux infirmes et aux incurables. Beaucoup d'associations (60 p. 100 des sociétés approuvées) ont constitué un fonds de retraites pour leurs sociétaires.

En 1888, les comptes des sociétés approuvées faisaient ressortir ainsi la part de chaque nature de dépenses :

NATURE DES DÉPENSES.	PROPORTION POUR 100.
Secours en argent aux malades.	24.97
Honoraires des médecins.	13.30
Frais pharmaceutiques.	16.58
Secours aux vieillards, infirmes et incurables.	8.26
Secours aux veuves et orphelins.	1.98
Affectation aux fonds de retraites.	18.02
Dépenses des enfants.	0.32
Frais funéraires.	4.37
Frais de gestion.	4.60
Dépenses diverses.	7.60

L'espoir de jouir dans la vieillesse d'une pension de retraite est sans aucun doute l'un des sentiments qu'ont le plus à cœur les membres des sociétés de secours mutuels. Dans quelles conditions se trouve-t-il réalisé?

Tout d'abord, il convient de remarquer que, dans la plupart des sociétés prospères, les versements à la Caisse des retraites, qui ont provoqué les subventions de l'État et produit les intérêts capitalisés, sont dus presque exclusivement au concours généreux des membres honoraires; ainsi, pendant les dix-huit années de 1871 à 1888, alors que ces versements atteignaient 30,496,000 francs, les sociétés recevaient de leurs membres honoraires 25,936,000 francs.

Les sociétés de secours mutuels arrivent-elles du moins à assurer convenablement le service des pensions? Il est impossible de répondre dans le sens de l'affirmative. Au 31 décembre 1888, le nombre des pensions viagères servies par la Caisse des retraites de la vieillesse était de 24,663. Mais la valeur moyenne des 3,369 pensions concédées en 1888 ne dépassait pas 73 fr. 47 : on en comptait 581 de 30 francs, 275 de 40 francs, 460 de 50 francs, 405 de 60 francs, 71 de 70 francs, 122 de 80 francs, 47 de 90 francs, 319 de 100 francs, 92 de 120 francs, 52 de 150 francs, 48 de 180 francs,

88 de 200 francs. Dans l'ensemble, la répartition des 24,663 pensions inscrites au 31 décembre 1888 donnait 19,709 pensions comprises entre 30 et 99 francs, 1,906 entre 100 et 119 francs, 1,024 entre 120 et 149 francs, 1,061 entre 150 et 199 francs, 777 entre 200 et 299 francs, 168 entre 300 et 596 francs : près de 80 p. 100 de ces pensions appartenaient donc à la catégorie de 30 à 99 francs. Il faut reconnaître que de telles retraites sont vraiment bien minimes pour subvenir aux besoins de la vieillesse. Si les sociétés de secours mutuels peuvent fournir aux classes laborieuses les soins en cas de maladie ou d'infirmités avec les subsides nécessaires à la famille, elles ont été jusqu'ici impuissantes, malgré les libéralités des membres honoraires, à résoudre d'une manière suffisante le problème de l'assurance du travailleur contre les difficultés qui l'assiègent au déclin de la vie.

C'est en Angleterre que les sociétés de secours mutuels se sont le plus développées. Le nombre de leurs membres dépasse 5 millions. Déjà, en 1878, le greffier en chef estimait ce nombre à 4,600,000 et considérait la huitième partie de la population comme enrôlée, soit dans des sociétés indépendantes, soit dans de grandes sociétés affiliées, se subdivisant en branches ou en loges. L'essor pris par ces vastes fédérations constitue le trait caractéristique des sociétés anglaises de secours mutuels; elles fonctionnent d'ailleurs facilement, par suite de leur organisation à deux degrés. Au premier degré, la société locale, *lodge* ou *court*, dans laquelle la simulation se combat sans difficulté, pourvoit généralement seule aux secours en cas de maladie; le *district*, qui groupe un certain nombre de sociétés locales et qui forme le second degré, paye les frais de funérailles, les secours aux veuves et aux orphelins, et complète éventuellement l'assurance en cas de maladie de longue durée. L'administration est fortement hiérarchisée; on y monte de charge en charge: aussi trouve-t-on ordinairement au sommet des hommes rompus aux affaires, ayant fait leurs preuves et jouissant d'une véritable considération.

« Les grandes fédérations, écrit M. Ludlow, greffier en chef, sont

« une des gloires de l'association en Angleterre. Aucune société locale, « si bien organisée qu'elle soit, ne peut rendre les mêmes services à ses « sociétaires, et, par là, à la nation tout entière. Le principe fédéral « seul se prête à cette mobilité qui caractérise de plus en plus les « classes ouvrières dans la société moderne. Rien de plus difficile dans « une société locale que de fournir des secours à distance, quand un « sociétaire quitte le voisinage de la société. Rien de plus facile pour « une grande société fédérée dont le réseau embrasse tout le territoire. « Chacune de ces loges agit au besoin comme mandataire de toutes « les autres, pour les examens et certificats médicaux, pour le paye- « ment des secours, pour la perception des cotisations. Toutes admet- « tent comme visiteurs tous les membres du corps fédéral, et, à de « certaines conditions, les acceptent comme sociétaires. Une fois admis « dans la fédération, un ouvrier n'est pour ainsi dire jamais dépaycé ; « partout où s'ouvre une loge de la société, il trouve des amis, aussi « bien au delà des mers que dans le Royaume-Uni. Puis l'étendue de « la fédération ouvre de larges horizons à la pensée, à l'ambition. « Le moindre sociétaire de loge peut parvenir de grade en grade aux « plus hautes dignités de l'ordre. Les réunions annuelles de ces fédé- « rations sont de véritables parlements composés de centaines de dé- « légués. Les intérêts des loges coloniales et étrangères y sont re- « présentés. Toutes les questions d'importance vitale pour la société « s'y traitent, et il est rare qu'une année se passe sans apporter quel- « ques améliorations dans les statuts, ou du moins sans manifester « un progrès dans les idées, qui se propagent dès lors avec une « nouvelle force parmi un demi-million de sociétaires pour aboutir « plus tard à des améliorations nouvelles. C'est aux *Originaux de « l'Unité de Manchester* que l'on doit les meilleures statistiques sur la « maladie. »

Pour faire comprendre toute la puissance des fédérations, il suffit de dire qu'un congrès tenu à Londres au mois de juillet 1890 réunis-
sait 21 associations, comptant 2,230,715 membres et possédant en-
semble un capital de 15,289,191 livres sterling (plus de 386 millions
de francs). L'une des plus importantes, l'*Ancien Ordre des Forestiers*, a

676,000 membres et 4,393,000 livres sterling de capital; l'*Ordre indépendant des Originiaux de l'Unité de Manchester* groupe 652,000 adhérents, et son capital s'élève à 7,058,000 livres.

La législation anglaise accorde d'ailleurs des avantages spéciaux aux *friendly societies* qui ont fait enregistrer leurs statuts au bureau du *chief registrar* (greffier en chef) et qui se soumettent ainsi à un certain contrôle du Gouvernement et du public. Ces avantages sont considérables : personnalité civile et droit d'acquérir des immeubles; privilège sur les biens des administrateurs en cas de décès, faillite ou saisie; exemption des droits de timbre; privilège relatif au placement des fonds chez les commissaires pour la réduction de la dette publique à intérêt fixe; droit de faire vérifier les comptes et évaluer la situation financière par des fonctionnaires publics dépendant de la Trésorerie; etc. En revanche, la société enregistrée est tenue notamment : 1° de soumettre ses comptes, au moins tous les ans, à la vérification de deux sociétaires ou d'un vérificateur public; 2° d'envoyer au *registrar* un bilan annuel, d'une forme déterminée, et de lui fournir, tous les cinq ans, un relevé de la morbidité et de la mortalité pendant cette période; 3° de faire évaluer tous les cinq ans sa position financière; 4° de tenir constamment en évidence au domicile légal copie du dernier bilan annuel, avec le rapport des vérificateurs, ainsi que de la dernière évaluation quinquennale; 5° de faire enregistrer toute modification des statuts; etc. Enfin il appartient à une fraction déterminée des sociétaires de provoquer la convocation d'une assemblée spéciale, ou même une enquête du *registrar* qui peut aboutir, en certains cas, à la dissolution de la société. Ces divers moyens de contrôle offrent des garanties sérieuses aux membres des *friendly societies*.

Au delà des Alpes, le mouvement en faveur de la mutualité ne remonte pas à plus de trente ans. Mais la progression a été rapide, comme le montre le tableau suivant :

ANNÉES.	NOMBRE des SOCIÉTÉS.	INTÉRÊTS du CAPITAL SOCIAL.	DONS ET LEGS.	COTISATIONS, ENTRÉES, ANNÉES.	REVENU TOTAL, Y COMPRIS LES VERSEMENTS des membres honoraires.
		francs.	francs.	francs.	francs.
1873.....	1,101	612,100	244,200	2,205,100	3,207,800
1878.....	1,940	1,013,600	638,200	3,338,400	5,179,300
1885.....	3,566	1,440,600	851,800	5,026,400	7,566,100

En 1885, les diverses associations comptaient 52,760 membres honoraires et 566,900 membres participants (531,047 hommes et 35,853 femmes).

Ordinairement les statuts sont très larges; ils ne se bornent pas à régler l'allocation des secours en cas de maladie ou de décès et des pensions pour la vieillesse. Un certain nombre de sociétés s'occupent de la rémunération du travail : c'est ainsi que 29 associations d'ouvriers imprimeurs n'ont pas hésité à ouvrir dans leurs statuts la question d'un tarif de salaires, qui serait éventuellement imposé à l'aide d'une grève. Beaucoup de sociétés s'efforcent d'élever le niveau intellectuel de leurs membres par des cours du soir et du dimanche, ainsi que par des bibliothèques, ou d'améliorer leur condition matérielle par des magasins coopératifs. Plusieurs ont créé des institutions modestes de crédit qui prêtent 50 ou 100 francs aux sociétaires et qui se vantent de ne subir presque aucune perte.

En 1885, les dépenses des sociétés s'élevaient à 5,404,200 francs (médicaments et médecins, 308,300 francs; secours en argent aux malades, 2,165,600 francs; secours aux familles en cas de décès et frais d'inhumation, 127,000 francs; secours aux femmes en couche, 14,200 francs; secours pour incapacité temporaire, 34,900 francs; subsides en cas de chômage, 32,800 francs; autres secours, 122,500 francs; pensions, 699,600 francs; frais de gestion, 1,392,600 francs; frais divers, 444,000 francs). On ne peut qu'être frappé de l'importance des frais d'administration.

La plupart des sociétés italiennes promettent aux vieillards, non une pension déterminée, mais des secours continus. D'après les statuts de la *Società generale operaia*, de Rome, par exemple, l'assemblée gé-

nérale fixe annuellement la somme qui sera distribuée aux membres incapables de travailler ; cette somme ne doit pas dépasser les recettes totales du fonds d'invalidité et de vieillesse. Le seul mérite d'un pareil régime est d'écarter l'une des causes les plus graves d'insolvabilité ; son vice capital est de ne point organiser efficacement l'assurance des travailleurs contre les embarras matériels de leurs dernières années.

Chez nos voisins de Belgique, la loi du 3 avril 1851 divise les sociétés de secours mutuels en deux catégories : sociétés non reconnues par le Gouvernement et sociétés reconnues. Ces dernières jouissent de la personnalité civile, peuvent recevoir des dons ou des legs d'objets mobiliers, sauf autorisation du Gouvernement, sont exemptées des droits de timbre et d'enregistrement pour tous les actes passés en leur nom ou en leur faveur. Par contre, la loi interdit de promettre des pensions viagères.

D'après les statistiques officielles, le nombre des sociétés non reconnues est resté à peu près le même depuis 1865 (83 en 1886, au lieu de 80 en 1885) ; mais les recettes sont passées de 404,400 francs à 549,300 francs, les dépenses de 359,900 francs à 547,200 francs et l'actif de 320,900 francs à 589,000 francs. Pendant la même période 1865-1886, le nombre des sociétés reconnues s'est élevé de 66 à 211, en même temps que les recettes montaient de 129,400 francs à 539,400 francs, les dépenses de 105,700 francs à 485,500 francs et l'actif de 266,300 francs à 1,513,200 francs.

6. Caisses de retraites. — A aucune époque, l'opinion et les pouvoirs publics ne se sont préoccupés avec plus d'ardeur de l'intérêt social que présente la jouissance de pensions de retraite pour les travailleurs parvenus à la vieillesse. Il y a quelques années à peine, on a vu l'empire d'Allemagne adopter la solution la plus radicale, celle de l'assurance obligatoire contre la vieillesse. En France, le Gouvernement vient de saisir la Chambre des députés d'un projet considérable qui, sans aller aussi loin, accorde largement le concours pécuniaire de l'État aux ouvriers ou employés versant des cotisations en vue de se

constituer une pension de retraite. Un mode d'intervention de l'État, répondant au même ordre d'idées, mais beaucoup plus restreint, consiste dans l'organisation d'une caisse destinée à recueillir l'épargne volontaire qu'inspirent des vues d'assurance contre la vieillesse et à donner simplement aux déposants les garanties d'ordre et de sécurité inhérentes à toute institution publique. C'est le pas qui fut franchi en France quand on créa, en 1850, la *Caisse nationale des retraites pour la vieillesse*.

Gérée par la Caisse des dépôts et consignations, la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse reçoit et centralise les sommes les plus minimes, les fait fructifier à l'aide de placements en valeurs garanties par l'État et en obligations départementales ou communales, capitalise les intérêts et constitue à ses adhérents des rentes viagères. Aujourd'hui le maximum des rentes susceptibles d'être inscrites sur la même tête est de 1,200 francs. L'entrée en jouissance a lieu, au choix du déposant, à un âge fixé entre 50 et 65 ans. Enfin les versements peuvent être faits à capital aliéné ou à capital réservé : dans ce dernier cas, les sommes déposées sont, lors du décès du titulaire, remboursées sans intérêts à ses héritiers ou ayants droit.

En dehors des versements *directs* ou *individuels*, la Caisse reçoit aussi les versements *par intermédiaires*, provenant de cotisations, de retenues sur les salaires, de libéralités patronales, etc., et effectués périodiquement par des mandataires, soit au nom de plusieurs sociétaires, en exécution de statuts d'associations, soit au nom de plusieurs employés ou ouvriers, suivant les règlements des administrations ou des établissements industriels auxquels ils appartiennent. Il y a eu là un principe fécond : la catégorie des versements intermédiaires n'a cessé de se développer avec le temps. Chaque année voit croître le nombre des sociétés ou des grands industriels qui constituent par des versements périodiques à la Caisse nationale des retraites les pensions dont ils veulent doter leur personnel. Les patrons se soustraient ainsi aux difficultés et aux périls de la gestion directe d'une caisse de retraites; ils évitent en même temps bien des contestations avec leurs employés. Ceux-ci y trouvent, de leur côté, le précieux avantage de

pouvoir emporter leur livret de la Caisse nationale, quand ils quittent la maison, et continuer en tout point du territoire français les versements commencés. De 1851 à 1890 inclus, les versements par intermédiaires ont atteint environ 289 millions : parmi les plus importants, il y a lieu de citer ceux des grandes compagnies de chemins de fer, du Creusot, de la Manufacture de glaces de Saint-Gobain, de la Caisse de retraites des ouvriers en soie de Lyon, etc., ainsi que ceux de l'État pour les employés non soumis au régime de la loi du 9 juin 1853, tels que cantonniers, gardes forestiers et agents des manufactures de l'État.

Les compagnies d'assurances étaient naturellement appelées à organiser sur des bases scientifiques l'assurance contre la vieillesse au profit de leur personnel. Elles ont en effet créé pour lui des caisses de prévoyance établies sur un type uniforme. Ces sociétés ont répudié le système tontinier, c'est-à-dire le système dans lequel les cotisations versées par les adhérents qui meurent avant d'avoir acquis le droit à la retraite profitent aux membres survivants. Leurs caisses reposent sur le principe du *patrimoine*, autrement dit sur le principe de la capitalisation de l'épargne, avec attribution de l'avoir inscrit au compte du participant, soit à celui-ci sous forme de rente viagère ou de capital selon son désir, quand il a atteint un âge déterminé, soit à ses héritiers, s'il meurt prématurément. L'une des compagnies a fait un pas de plus dans la voie de la prévoyance, en obligeant ses agents à contracter une assurance mixte dont l'objet est le paiement d'un capital déterminé, soit à l'assuré lui-même, s'il atteint l'âge voulu, soit à ses ayants droit en cas de mort prématurée. Ainsi se trouve garanti le sort de la famille, même lorsque son chef vient à être frappé prématurément par la mort.

Le principe des tontines a été de même définitivement écarté par les grandes compagnies de chemins de fer dans les mesures qu'elles ont prises pour constituer des pensions de retraite au profit de leurs agents commissionnés. Dans le système mis en pratique par ces puissantes sociétés, les retenues faites sur les salaires, retenues variant de 3 à 5 p. 100 (sauf pour la Compagnie d'Orléans, qui n'exerce aucune

retenue), sont versées soit à la Caisse des retraites de la compagnie, soit à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse; elles restent la propriété de l'agent qui les a subies et, en cas de démission, de congé ou de décès, sont remboursées à l'agent ou à ses ayants droit, avec ou sans intérêts. A ces retenues viennent s'ajouter des subventions fournies par les compagnies et variant entre 5 et 10 p. 100 du traitement. En général, le droit à pension s'ouvre après vingt-cinq ans de service et cinquante-cinq ans d'âge; la pension, fixée à la moitié du traitement moyen des six dernières années, s'accroît de $\frac{1}{60}$ par année au delà de cette double limite d'âge et de durée de services, sans pouvoir dépasser les deux tiers du traitement moyen sur lequel elle est basée. Les agents que des blessures reçues ou des infirmités contractées dans le service mettent en état d'incapacité de travail obtiennent le plus souvent une pension proportionnelle au nombre d'années de service, alors même que la responsabilité de la compagnie ne serait pas engagée. Enfin les pensions sont réversibles pour moitié sur la tête de la veuve survivante ou des orphelins mineurs, quand le mari était retraité, avait des droits acquis à la retraite, ou a été victime d'un accident mortel. Il y a là une organisation incontestablement libérale et favorable aux agents, que pourraient envier à bien des égards les fonctionnaires de l'État.

C'est en effet sous le régime tontinier que ces fonctionnaires sont encore placés. D'après la loi du 9 juin 1853, ils subissent la retenue du vingtième de leur traitement ainsi que du premier douzième de toute augmentation annuelle, et reçoivent, lorsqu'ils remplissent des conditions d'âge et de service déterminées, une pension de retraite réversible pour un tiers au profit de la veuve survivante ou des orphelins âgés de moins de vingt et un ans. S'ils meurent ou s'ils quittent le service de l'État avant d'avoir rempli les conditions voulues, la veuve ou les enfants perdent tout le bénéfice des retenues obligatoires. On sait quelles vives doléances ont été formulées contre ce système, presque cruel pour les fonctionnaires et en même temps mal combiné au point de vue des finances de l'État; le Gouvernement vient de saisir la Chambre des députés d'un projet de loi tendant à créer un régime

nouveau basé sur l'idée du patrimoine et de la capitalisation de l'épargne.

On paraît donc aujourd'hui admettre presque unanimement que le principe tontinier, si peu conforme aux sentiments d'équité, doit disparaître de toute organisation rationnelle de la prévoyance.

7. Assurances contre les accidents et sur la vie. — L'assurance, mode de prévoyance inconnu sur le sol français jusqu'au XIX^e siècle, a pris un tel développement qu'elle alimente aujourd'hui l'activité de nombreuses compagnies, occupant une foule d'agents.

Chaque jour, les compagnies d'assurances à primes fixes, basées sur l'idée de spéculation, et les compagnies d'assurances mutuelles, basées sur l'idée de solidarité, s'efforcent d'étendre leur clientèle et redoublent d'ardeur dans la concurrence qu'elles se font entre elles. Le savant rapporteur de la section VII, M. Léon Caubert, indique cependant que l'histoire semble assigner à chacune de ces formes de l'assurance un rôle et un champ d'action distincts : « Aux compagnies par actions, les gros risques et les fortes primes; aux mutualités, aux institutions d'assurances philanthropiques, les faibles risques, les cotisations réduites au strict nécessaire. Aux compagnies par actions, les assurances maritimes, les risques dangereux d'incendie, les assurances de transport, les assurances commerciales, les grands contrats d'assurances sur la vie avec primes rémunératrices; aux mutualités, aux institutions d'assurances philanthropiques, les autres assurances moyennant cotisations minima. »

Dans son rapport général sur le groupe d'Économie sociale, M. Léon Say résume avec une extrême lucidité les avantages et les inconvénients respectifs des deux systèmes. Les assurances de spéculation, bien organisées et solidement établies, permettent aux assurés et à leur famille d'envisager l'avenir sans aucune crainte; mais les charges du capital-actions, l'élévation des réserves constituées d'après les calculs les plus prudents, l'obligation de n'employer les sommes apportées par le public que dans des placements d'une sécurité absolue, enfin les frais d'une propagande onéreuse, forcent à admettre

pour les primes des taux surélevés. Cette surélévation a entraîné les compagnies d'assurances sur la vie à offrir aux assurés une part des bénéfices, à remplacer ainsi les primes fixes par des primes variables et à se rapprocher des mutualités : il y a là un mouvement que M. Caubert critique, comme de nature à rendre encore plus complexes pour le public les propositions déjà si diverses des courtiers. Quant aux assurances de solidarité, leurs mérites consistent à reporter tous les profits sur les assurés, à présenter une grande souplesse et à comporter des combinaisons extrêmement variées; leurs défauts sont une surveillance moins facile de la part des intéressés, une tendance trop fréquente à ne pas conserver d'assez fortes réserves, une variabilité fâcheuse des primes : toutefois ce dernier inconvénient s'est beaucoup atténué, grâce à l'expérience acquise relativement au calcul des risques. Il convient d'ailleurs de remarquer que, de nos jours, les compagnies mutuelles sont le plus souvent conçues sous la forme d'une entreprise de gestion et prennent dès lors le caractère d'assurances de profit.

Depuis la loi du 24 juillet 1867, les associations de la nature des tontines et les sociétés d'assurances sur la vie, mutuelles ou à primes, restent seules soumises à l'autorisation et à la surveillance du Gouvernement. Les autres sociétés d'assurances peuvent se former sans autorisation, à charge d'observer les prescriptions du règlement d'administration publique du 22 janvier 1868. En ce qui concerne spécialement les assurances maritimes, le livre II, titre x (art. 332 à 396), du Code de commerce, édicte des règles qui n'ont pas été abrogées. Rappelons enfin qu'aux termes de la loi du 30 mai 1857 et de décrets rendus en exécution de cette loi, les sociétés étrangères exercent librement leurs droits en France. Cette législation est depuis longtemps reconnue défectueuse; divers projets de revision ont été étudiés, mais n'ont pas abouti jusqu'à ce jour.

Les documents réunis dans la section VII ont permis d'étudier deux institutions qui présentent un véritable intérêt social : la Caisse nationale italienne d'assurance contre les accidents professionnels des ouvriers et les caisses d'assurances départementales existant dans quelques départements français.

La *Caisse nationale italienne d'assurance contre les accidents*, dont le but est de rendre l'assurance accessible aux ouvriers et de la vulgariser, a été créée par une loi du 8 juillet 1883, approuvant une convention entre le Ministre de l'agriculture et diverses institutions philanthropiques. Celles-ci s'engageaient à constituer un fonds commun de garantie de 1,500,000 francs et à supporter les frais d'administration de la Caisse nationale; de son côté, l'État accordait à la caisse l'exemption de tout impôt pour ses opérations, la franchise postale de siège à siège et avec les assurés, enfin le concours de l'Administration des postes pour le recouvrement des primes et pour la liquidation des sinistres. La caisse est dirigée, sous le contrôle de l'État, par un conseil d'administration dont font partie les représentants des institutions fondatrices; elle doit consentir l'assurance aux ouvriers, tant sous la forme individuelle que sous la forme collective, en calculant ses tarifs au taux le plus bas et sans tenir compte des frais d'administration qui pèsent exclusivement sur les fondateurs.

Un établissement de ce genre éprouve toujours de sérieuses difficultés à vaincre l'imprévoyance et la force d'inertie de gens insoucians des dangers auxquels ils sont habitués. Une active propagande s'impose à lui, tout comme aux compagnies de spéculation. Cette propagande est assurée en Italie par des institutions auxiliaires, les *patronats d'assurance*, qui jouent à l'égard de la Caisse nationale le rôle de courtiers désintéressés, font au point de vue de la prévoyance l'éducation des industriels et de leurs ouvriers, et encouragent l'assurance, soit en servant d'intermédiaires gratuits entre les ouvriers et la caisse, soit même en payant une partie des primes dues par les ouvriers, quand ceux-ci ont la charge d'une nombreuse famille.

Les résultats donnés par cette organisation sont déjà appréciables : en 1888, la Caisse nationale d'Italie comptait 1,706 assurés individuels et 70,222 assurés en collectivité.

Il eût été intéressant de faire un rapprochement avec nos caisses nationales d'assurance en cas de décès ou contre les accidents, gérées par la Caisse des dépôts et consignations, et beaucoup plus anciennes, puisqu'elles remontent à 1868. Mais ces caisses ne figuraient pas

dans la section VII de l'exposition d'Economie sociale. On sait, du reste, qu'elles n'ont pas répondu aux espérances du premier jour : la Caisse d'assurance en cas de décès présente un déficit assez considérable, par suite des charges que lui ont infligées les assurances des sociétés de secours mutuels, et ses tarifs viennent d'être modifiés de manière à prévenir l'aggravation du mal ; la Caisse d'assurance contre les accidents, richement dotée au début, a réalisé des bénéfices excessifs, en prélevant des primes dont l'exagération ne pouvait que porter obstacle au développement de ses opérations.

Ce n'est plus l'assurance des personnes, mais l'assurance des biens, qui fait l'objet des caisses d'assurances départementales de la Marne, de la Meuse, des Ardennes et de la Somme, gérées, sous la responsabilité du département, par l'administration préfectorale et le conseil général. On connaît fort peu ces curieuses institutions, héritières d'anciennes caisses diocésaines fondées au XVIII^e siècle par les évêques et dont les opérations, suspendues pendant la Révolution, ont été reprises au commencement du premier Empire. Il suffira de décrire comme type l'organisation de la Caisse des Ardennes, « Société d'assurances mutuelles à cotisations fixes contre l'incendie et la grêle ».

La Caisse des Ardennes n'accepte d'assurances que dans le département des Ardennes et ne garantit jamais plus des neuf dixièmes de la chose assurée. Elle est administrée gratuitement, sous l'autorité du préfet, par un conseil d'administration et des comités communaux qui liquident les indemnités en cas de sinistre. Les cotisations sont versées aux mains du maire et centralisées sans frais dans les caisses publiques par les comptables de l'État. Parmi les avantages que la caisse offre au public, je me bornerai à signaler les plus essentiels. L'assuré n'est tenu à aucune déclaration et doit simplement verser la somme qu'après examen il juge suffisante pour couvrir ses risques ; sa cotisation peut s'appliquer à tout ce qu'il possède dans la commune désignée par lui, aux bâtiments, au mobilier, aux récoltes en meule, aux récoltes rentrées en grange, tandis que les compagnies limitent strictement l'assurance à un objet et à un lieu déterminés. Il n'a à craindre aucun des cas multiples de déchéance ordinairement prévus en matière

5.

d'assurance. La caisse est surtout l'assurance du pauvre et reçoit des cotisations de 1 franc : en 1887, elle a payé plus de 11,000 francs d'indemnité à 51 ménages d'ouvriers, qui n'avaient pas versé plus de 1 franc de cotisation. Elle accorde des secours à certaines catégories d'indigents non assurés. Enfin elle fait remarquer que, sur 100 francs versés par les assurés, 85 servent à indemniser les sinistrés, alors que les compagnies n'affectent pas en moyenne plus de 50 p. 100 de leurs recettes au paiement des indemnités. Pendant l'année 1888, les recettes se sont élevées à 188,500 francs et les dépenses à 79,600 francs environ.

Des services analogues sont rendus par les caisses de la Marne, de la Somme et de la Meuse, qui font aussi des opérations d'assurances au point de vue purement philanthropique, toute idée de bénéfice commercial demeurant écartée. La Caisse de la Meuse notamment, propriétaire d'une forêt et d'une grande exploitation agricole, se trouve dans une situation assez florissante pour assurer gratuitement contre l'incendie les propriétés, les bâtiments et le mobilier du département, des communes, des hospices, des bureaux de bienfaisance et des fabriques d'église.

Il n'est pas douteux que ces caisses ne soient un élément de prospérité pour le pays où elles sont établies. Leur succès, consacré par une longue expérience, a sans doute inspiré la proposition de loi émanant de l'initiative parlementaire, qui tend à former dans chaque département une association mutuelle communale et départementale contre l'incendie, proposition prise en considération par la Chambre des députés le 30 juin 1890.

8. Caisses d'épargne. — Dans le domaine de la section VIII du groupe d'Économie sociale, la création d'une caisse nationale d'épargne, confiée à l'Administration des postes, est assurément le fait le plus considérable qui se soit produit en France depuis quelques années. Reconnaisant l'impuissance des caisses d'épargne ordinaires à étendre leur rayonnement dans les campagnes, frappé du succès éclatant de la *Postal Savings Bank* anglaise fondée en 1861, le législateur de 1881

a heureusement comblé les lacunes de notre organisation, au point de vue des communes rurales, en conférant à l'administration qui possède au plus haut degré le don d'ubiquité, c'est-à-dire à la Poste, le droit de recueillir l'épargne du pays. Recevant les dépôts dans les 7,000 bureaux de l'Administration des postes, offrant un caractère d'unité tel que les déposants sont libres de promener leurs livrets d'un bout à l'autre de la France, de verser à Dunkerque et d'opérer leurs retraits à Nice, la Caisse d'épargne postale a promptement conquis la faveur du public. En moins de dix ans, elle est parvenue au quart du nombre des clients et au huitième du montant des dépôts des caisses privées : le bilan à la date du 31 décembre 1889 accusait 1,301,743 livrets en cours et une dette de 332,073,912 francs. Suivant toute probabilité, elle marchera sur les traces de la Postal Savings Bank, qui reçoit à elle seule plus de dépôts que toutes les autres caisses d'épargne du Royaume-Uni. Les progrès réalisés sont d'autant plus remarquables que l'intérêt servi aux déposants par la Caisse nationale est limité à 3 p. 100, chiffre notablement inférieur au taux de 3.50 ou même 3.75 p. 100 accordé par les caisses ordinaires.

De même, à la Caisse d'épargne de Milan, on voit le public préférer aux « livrets nominatifs » les « livrets au porteur » cessibles par simple tradition, bien que les premiers produisent 4 p. 100 d'intérêt et les seconds 3.5 p. 100 seulement. Ne serait-on pas dès lors fondé à se demander si les déposants n'attachent pas plus d'importance aux facilités pratiques qui leur sont offertes par les caisses qu'à quelques centimes en plus ou en moins dans le taux de l'intérêt, objet parfois de si vives discussions parlementaires ?

La création et le succès de la Caisse nationale d'épargne auront sans doute arrêté d'une manière définitive la multiplication des caisses ordinaires. A la fin de 1889, le nombre de ces établissements était de 543 comme à la fin de 1882. Mais le développement de la richesse publique a déterminé un accroissement extraordinaire des dépôts qui leur sont confiés : le solde dû aux déposants est passé de 711 millions à 2,684 millions, pendant la période du 31 décembre 1869 au 31 décembre 1889. Les caisses ordinaires étant tenues de verser le

montant des dépôts à la Caisse des dépôts et consignations qui les place en rentes sur l'État, de légitimes préoccupations se sont fait jour relativement aux périls financiers qu'une dette publique de 3 milliards, remboursable à vue, serait susceptible de provoquer en temps de crise. A un autre point de vue, des critiques nombreuses et énergiques ont été dirigées contre cet emploi uniforme des fonds en rentes sur l'État, qui draine en quelque sorte l'épargne sur tout le territoire et prive de capitaux l'agriculture et l'industrie locales.

A cet égard, on vante le régime plus souple de la Caisse générale d'épargne de Belgique. Cette caisse, fonctionnant sous la surveillance et avec la garantie de l'État, admet dans son portefeuille, outre les fonds d'État belges, les titres des emprunts contractés par les provinces, les villes et les communes, les prêts hypothécaires, les prêts à des comptoirs agricoles, les obligations de certaines sociétés convenablement choisies, les escomptes et avances sur garanties, enfin les effets sur l'étranger. Au 31 décembre 1888, le portefeuille de la Caisse générale se répartissait ainsi entre les diverses natures de valeurs :

Fonds d'État ou garantis par l'État.....	47.3 p. 100.
Emprunts provinciaux ou communaux	11.6
Prêts hypothécaires.....	1.3
Prêts agricoles.....	0.4
Obligations de sociétés.....	6.6
Effets sur la Belgique.....	13.1
Effets sur l'étranger.....	16.8
Avances sur fonds publics	2.9

Ce système a fait preuve d'une élasticité remarquable lors de la crise de 1870. Après l'invasion de la France par les armées allemandes et la brusque mobilisation de l'armée belge, les affaires s'étaient subitement arrêtées et la Caisse générale avait un besoin pressant d'argent. En peu de jours, par le réescompte des effets de son portefeuille étranger, elle put accroître son encaisse de 13 millions; ces ressources jointes à celles qui devaient provenir de la réalisation des effets du portefeuille belge créèrent une disponibilité de plus de 18 millions,

représentant les deux tiers des dépôts de l'époque, et la caisse fut ainsi en mesure de satisfaire sans difficulté à toutes les demandes de remboursement.

Les caisses d'épargne italiennes présentent une extrême variété d'organisation, mais jouissent en général d'une grande liberté d'action, qui leur permet de s'associer aux œuvres philanthropiques ou charitables de la région. Elles étaient représentées à l'exposition d'Économie sociale par les caisses de Milan, de Bologne et d'Imola. La plus puissante de toutes, la Caisse de Milan, a semé autour d'elle plus de 100 succursales et détenait en 1889 près d'un demi-milliard de dépôts. Ce qui caractérise cette institution, c'est qu'elle est à la fois une caisse d'épargne et une banque opérant avec les fonds déposés à ses guichets. Elle ne se contente même pas de faire l'escompte des effets de commerce : elle a encore comme annexes un magasin général et un crédit foncier. Comme crédit foncier, l'établissement annexe crée des lettres de gage qui sont remises à l'emprunteur ; le magasin général délivre des warrants. Lettres de gage et warrants sont apportés à la caisse d'épargne, qui achète les lettres de gage ou prête sur le dépôt qu'on en fait et qui escompte les warrants. La situation de la Caisse d'épargne de Milan, pour 1889, faisait ressortir les emplois en fonds publics ou garantis à 237 millions, les prêts hypothécaires à 93 millions ; l'année avait donné 30 millions d'escomptes, 119 millions de reports, 21 millions de prêts sur gage pour les soies, etc.

De bons juges ont été frappés des avantages considérables de cette liberté d'allures, qui permet d'utiliser l'épargne populaire au profit de l'agriculture, du commerce et de l'industrie. On peut néanmoins se demander si l'épargne ainsi placée ne courrait pas les risques les plus graves aux heures de crise. Les premières grandes caisses d'épargne belges, celles de la Société générale et de la Banque de Belgique, constituées aussi sous la forme d'établissements de crédit, périrent toutes les deux dans les crises de 1838 et de 1848, et c'est quelques années plus tard, après la liquidation forcée de ces établissements, que fut instituée en Belgique la Caisse d'épargne d'État. En fait, le type des caisses d'épargne jouant le rôle de banques, s'il semble réussir

en Italie, a donné beaucoup de mécomptes et tend à disparaître en Belgique.

La législation française interdit aux caisses d'épargne de prétendre au rôle de banquiers. Enfermées dans un cercle plus étroit, elles manifestent aujourd'hui une tendance à faire un emploi philanthropique, sinon des dépôts obligatoirement placés en rentes sur l'État, du moins de leur fortune personnelle. Deux des caisses les plus importantes, celles de Lyon et de Marseille, trouvant logique de faire bénéficier l'habitation des travailleurs du fruit de leurs économies, ont employé une partie de leur fortune à favoriser la création de maisons ouvrières : la première a fourni la moitié du capital social, fixé à 2 millions, d'une société anonyme de logements économiques et retire de sa participation un dividende de 4 p. 100 ; la seconde a consacré, avec l'autorisation du Gouvernement, 160,000 francs à la construction d'immeubles devant être loués aux familles ouvrières, 70,000 francs à des prêts hypothécaires aux ouvriers désireux de construire eux-mêmes leur habitation, et 20,000 francs à des subsides pour une société immobilière, constituée à Marseille dans le but d'ériger des habitations ouvrières. Un pareil usage de la fortune des caisses en œuvres d'amélioration sociale correspond sans doute à une conception élevée de leur rôle. Les caisses d'épargne privées pourraient ainsi se différencier des caisses nationales, notamment par les services sociaux, par le patronage qu'elles dispenseraient à leur clientèle. Il y a là un grave problème, actuellement posé devant le Parlement ; dès le début de la discussion ouverte sur ce point à la Chambre des députés, on a pu se rendre compte des très sérieuses objections que soulèverait, en l'état de nos mœurs, l'émancipation des caisses d'épargne pour l'emploi de leur fortune personnelle.

En cherchant à se rendre compte des progrès de l'épargne parmi les nations européennes, on ne peut qu'être étonné de la masse de capitaux et du nombre de déposants que réunissent les caisses des divers pays. D'après la statistique internationale dressée en 1874 par l'Administration italienne et comprenant toutes les caisses d'épargne de l'Europe, le nombre des déposants était de 12 millions et demi, et la

somme des stocks de 7 milliards. Quatre ans après, en 1878, ces chiffres atteignaient respectivement 16 millions et 9,500 millions. Pendant cette courte période 1874-1878, l'augmentation avait été la suivante dans les principaux États :

PAYS.	NOMBRE D'HABITANTS.	NOMBRE DES DÉPOSANTS.		STOCK.	
		1874.	1878.	1874.	1878.
				millions.	millions.
France.	37,000,000	2,170,000	3,174,000	573	1,016
Prusse.	25,700,000	2,060,000	2,500,000	1,232	1,625
Italie.	28,000,000	676,000	1,111,000	447	647
Grande-Bretagne.	34,000,000	3,130,000	3,410,000	1,615	1,866
Autriche.	20,000,000	1,260,000	1,420,000	1,348	1,622

Parmi les petits États, la Belgique se distinguait par ses progrès. En 1874, elle comptait, pour 5,600,000 habitants, 9 caisses particulières ayant une clientèle de 40,300 déposants avec un stock de 25 millions et demi, et 496 caisses, succursales, agences et bureaux de poste dépendant de la Caisse nationale d'épargne, avec une clientèle de 92,200 déposants. En 1878, la clientèle des caisses particulières s'était réduite à 31,200 déposants, mais leur stock atteignait 27 millions; 525 bureaux relevant de la Caisse nationale d'épargne réunissaient 148,000 déposants et 78,800,000 francs.

Une autre statistique relative à l'année 1884 montre qu'au 31 décembre de cette année, le nombre des déposants était de 4,920,000 en Angleterre, de 5,290,000 en France, et le stock de 2,265 millions dans le premier pays, de 2,140 millions dans le second. Le chemin parcouru en France était d'autant plus grand que le maximum légal des dépôts y est de 2,000 francs, tandis que l'Angleterre a adopté le chiffre de 5,000 francs. Au delà de la Manche comme chez nous (disons-le en passant), le législateur, voulant sauvegarder l'épargne du peuple, impose le placement des dépôts en valeurs d'État ou en valeurs garanties par l'État; cette prescription détermine des achats permanents et toujours croissants de rentes publiques, au grand profit du crédit national.

Depuis 1884, les dépôts ont continué de s'accroître dans toute l'Europe. J'ai déjà indiqué la situation à la fin de 1889, pour la France. Le passif des caisses de la Prusse et de la Saxe était de 3,100 millions de marks ou 3,875 millions de francs, au terme de l'année financière 1889-1890; les dépôts aux caisses d'épargne ordinaires ou postales d'Italie montaient à 1,425 millions, vers la même époque.

En 1876, les États-Unis d'Amérique avaient 2,400,000 déposants et 4,392 millions de francs en dépôt; six ans après, le nombre des déposants était passé à 2,600,000 et le montant des dépôts à 4,983 millions. Les caisses des États-Unis ont d'ailleurs un maximum légal de dépôt bien supérieur à ceux de l'Europe et allant jusqu'à 25,000 francs. Eu égard à l'accroissement de la population, le nombre des déposants et le stock manifestent une tendance à la diminution; les *superintendants* des *Savings banks* ont attribué cette tendance aux faillites nombreuses des caisses d'épargne, par suite de leurs placements en valeurs aléatoires, et exprimé le vœu que la loi prescrivît désormais l'emploi des fonds en valeurs de tout repos.

La Caisse d'épargne, « par laquelle on fait de la richesse moralisatrice », est en somme celle des institutions économiques populaires qui a pris le plus de développement au cours de ce siècle, qui a rallié par tout le monde civilisé le plus grand nombre de clients et qui met aujourd'hui en œuvre la plus grosse part de la fortune du peuple. Proposée dès 1611, avec beaucoup de précision, par Hugues Delestre, docteur ès droits, lieutenant civil, conseiller royal à Paris; organisée en 1778 à Hambourg par la Société hambourgeoise des arts et industries utiles; propagée de là dans quelques États de l'Europe, comme institution privée; puis élevée en 1817 au rang d'institution publique par un *act* du Parlement britannique, elle est devenue un organe nécessaire de toute nation civilisée.

9. Associations coopératives de consommation. — L'Angleterre, pays classique des sociétés de consommation, était représentée dans la section IX par le bureau central de l'« Association générale des sociétés coopératives », dont le siège est à Manchester, et les documents

exposés attestaient l'énorme importance qu'a prise chez nos voisins le mouvement coopératif. D'ailleurs ce n'est point d'hier que datent les origines de ce mouvement : le premier atelier coopératif fut établi en 1777, à Birmingham, par des tailleurs; vingt ans plus tard, en 1795, Barington, évêque de Durham, fondait à Mengewell le premier magasin coopératif dont on ait enregistré la naissance. De 1812 à 1844, un grand nombre d'associations se formèrent; mais beaucoup d'entre elles, mal gérées et vendant à crédit, ne tardèrent pas à faire faillite. Enfin, en 1844, fut créé la fameuse « Société des pionniers de « Rochdale », qui adopta des principes féconds : vendre au prix courant du jour; attribuer aux actionnaires un intérêt de 5 p. 100; distribuer le reste des bénéfices au prorata des achats. L'élan était donné et bien donné; il ne s'arrêta plus. En 1889, le Royaume-Uni avait près de 1,500 sociétés de consommation, avec 1 million de sociétaires environ; le capital-actions de ces associations dépassait 200 millions de francs et le chiffre de leurs ventes annuelles 900 millions. Pour s'approvisionner dans les meilleures conditions de prix et de qualité, la fédération des sociétés coopératives anglaises et écossaises a constitué deux sociétés de gros, l'une anglaise, l'autre écossaise, qui possèdent des fabriques de biscuit, de savon, de chaussures, d'ameublement, et font le commerce du beurre, du drap, du café, etc.; les ventes de la seule société anglaise de gros atteignaient 143 millions de francs, en 1887.

Dans les autres pays, le principe coopératif est loin d'avoir pris un pareil développement. En 1888, l'Allemagne comptait 198 sociétés de consommation, réunissant 172,930 membres et arrivant à un chiffre de vente de 47 millions de marks. La première place appartient à la Société de consommation de Breslau, qui a ouvert 41 magasins et alimente une clientèle de 100,000 personnes environ, c'est-à-dire le tiers de la population locale; par sa concurrence, cette association a provoqué une baisse notable des prix dans le commerce de détail.

Pendant l'année 1886, on dénombrait en Suisse 138 sociétés, dont les ventes annuelles étaient évaluées à 13 millions de francs.

En Italie, les statistiques accusaient, vers l'époque de l'Exposition,

405 sociétés et 287 magasins coopératifs de consommation organisés par les associations ouvrières de secours mutuels. Désirant favoriser l'essor de la coopération, le législateur italien n'a pas hésité à la doter d'un important privilège fiscal : la loi de 1870 sur les octrois exempte en effet les sociétés de consommation du paiement de l'octroi, pour les marchandises qu'elles fournissent à leurs membres et que ceux-ci doivent consommer à domicile.

On évalue, avec quelque exagération peut-être, le nombre des sociétés françaises de consommation à plus de 800 et celui de leurs membres à 400,000. Un tiers limite ses opérations à la fabrication du pain; les deux autres tiers vendent de l'épicerie, des boissons, souvent aussi du pain, de la charcuterie, des étoffes, des chaussures. Le montant des affaires de ces sociétés s'élèverait à 140 millions par an. Tandis que les magasins généraux de consommation et les boulangeries coopératives réussissent, les boucheries ont en général échoué : cet insuccès est attribué à diverses causes, particulièrement à la difficulté d'avoir pour leur administration des hommes réunissant les capacités spéciales et les connaissances professionnelles indispensables.

Les services que peuvent rendre les sociétés de consommation sont bien connus. Tout d'abord, elles assurent l'hygiène de l'alimentation, alors que trop souvent le consommateur reçoit du petit commerce des denrées et des produits falsifiés. En second lieu, supprimant la rémunération des intermédiaires, achetant en gros au prix de fabrique et vendant au comptant, elles procurent une économie notable sur le prix des choses consommées.

Deux systèmes sont d'ailleurs en présence. Tantôt la société ne vend qu'à ses membres et leur cède les marchandises au prix de revient, les faisant profiter journallement de l'économie réalisée. Tantôt elle vend au prix courant du commerce et peut alors étendre sa clientèle en dehors des participants; à la fin de l'année, les bénéfices sont répartis et une part plus ou moins forte en est distribuée, au prorata des achats, entre tous les acheteurs, qui se trouvent ainsi à la tête d'un petit capital constitué en quelque sorte automatiquement. Quelques sociétés consacrent une part des bénéfices à constituer des caisses de

retraites ou d'assurances en cas d'accident ou de décès, à subventionner des cours professionnels et des bibliothèques, parfois même à répandre les revendications sociales des travailleurs, à faire de la propagande socialiste.

Presque partout, les sociétés coopératives ont à lutter contre les sentiments d'hostilité du petit commerce, des détaillants : ces sentiments sont trop naturels, trop humains, pour ne pas se produire. En France, dans les centres de l'industrie métallurgique et surtout de l'industrie houillère, plus d'une grève a surgi, dont il ne faut pas chercher ailleurs les véritables origines. En Belgique, les petits marchands sont allés jusqu'à mettre les coopérateurs en interdit, jusqu'à refuser tout travail ou assistance, non seulement aux ouvriers approvisionnés par des sociétés coopératives, mais encore à leurs femmes, à leurs enfants, à leurs parents d'un degré rapproché. Dans les villes d'Anvers, de Bruxelles, de Gand et de Malines, les commerçants ont formé des ligues et invité le Gouvernement à interdire au personnel des administrations publiques toute participation aux sociétés coopératives; suivant eux, les agents payés des deniers publics auraient le devoir de remettre au pays même et contre marchandises achetées au commerce la presque totalité de leurs émoluments. Cette singulière argumentation n'a pas réussi à convaincre le Gouvernement belge. Peut-être est-il excessif d'accorder, comme en Italie, aux sociétés de consommation la remise d'un impôt aussi lourd que l'octroi; mais il serait sans aucun doute plus anormal encore de voir le Gouvernement entraver le progrès naturel d'un mouvement coopératif reposant sur la seule initiative des intéressés, sur l'idée du *self-help*, et venant améliorer dans une mesure appréciable la condition matérielle des classes peu aisées.

10. Associations coopératives de crédit. — L'utilité des banques populaires n'est plus à démontrer : elles apparaissent comme un organe essentiel de toute démocratie. Il s'agit de mettre à la disposition du travailleur le petit capital nécessaire pour l'achat d'outils rendant son travail plus productif, pour son passage de l'état de salarié à celui

de patron, pour le développement de ses affaires, etc. : ce sont les banques populaires qui lui fourniront ce crédit. « Un boulanger, raconte M. Léon d'Andrimont, louait pour transporter ses pains à domicile une petite charrette à raison de 0 fr. 30 par jour. Il s'adressa à la Banque populaire de Liège; celle-ci lui fit l'avance de 100 francs qu'il consacra à l'achat d'une charrette. Il économisa par conséquent le prix de location de ce véhicule; cette épargne fut soigneusement mise de côté, et il vint la verser tous les trois mois à la banque pour diminuer son avance; au bout d'un an, il avait complètement amorti sa dette, et, de plus, la charrette était devenue sa propriété » (*La coopération ouvrière en Belgique*, par M. Léon d'Andrimont).

Ce problème du crédit populaire a été résolu en Allemagne avec un éclatant succès, grâce à l'initiative et à l'infatigable activité du célèbre Schulze-Delitzsch. La banque populaire fut organisée sous la forme d'une société par actions de 100 marks (125 francs) chacune, nul ne pouvant souscrire plus d'une action et les versements de libération se faisant par mensualités de $\frac{1}{2}$ mark à 1 mark. Aux termes des statuts, chaque sociétaire peut emprunter sur sa seule signature une somme égale à une fois et demie le capital qu'il a versé; au delà de ce chiffre, il est tenu de fournir une garantie réelle ou la caution solidaire de deux autres sociétaires. Les avances sont consenties pour trois mois, avec faculté de renouvellement pour trois nouveaux mois, jamais davantage.

Mais les capitaux des sociétaires participants ne sauraient suffire au développement normal des banques d'avances. Ces établissements devaient nécessairement faire appel aux capitaux étrangers à l'association; ils obtinrent le concours extérieur dont ils avaient besoin, en offrant comme garantie (c'est l'idée caractéristique de Schulze-Delitzsch) la responsabilité solidaire de tous les adhérents. Les capitalistes ne sont plus en face d'une personne isolée courant les risques d'incapacité de travail et de mort : ils ont devant eux une collectivité d'associés, qui n'ont été acceptés qu'après une enquête préalable et qui sont solidairement responsables; dès lors, ils peuvent ne point hésiter à confier leurs capitaux à la banque.

Le succès de ces institutions en Allemagne a été prodigieux. C'est en 1850 que la première banque populaire fut fondée par Schulze, à Delitzsch; dès 1859, il en existait 183; à la fin de 1888, on en comptait 2,160. Des renseignements précis accusaient, pour 901 d'entre elles, 461,356 sociétaires, un capital versé de 138,154,000 francs, un passif envers les tiers (dépôts, fonds d'épargne, etc.) de 531,526,000 francs, un chiffre d'avances annuelles de 1,989,462,000 francs. Pour l'ensemble des 2,160 établissements, on évaluait les dépôts à 1,250 millions et les avances annuelles à 4 milliards et demi.

A l'époque même où Schulze-Delitzsch créait ses premières banques, il trouvait un émule en Raiffeisen, qui entreprenait d'instituer des unions ou caisses d'avances absolument différentes. Un seul trait resta commun aux deux systèmes : le principe de la responsabilité solidaire illimitée des associés. Tandis que les banques Schulze-Delitzsch ne faisaient que des avances à court terme, les unions Raiffeisen faisaient des avances à long terme, un an, cinq ans, dix ans et même plus. Les unes pratiquaient le crédit personnel et ne voulaient d'hypothèque à aucun prix; les autres pratiquaient le crédit réel et demandaient des gages ou une hypothèque. L'écart s'accroissait surtout dans les tendances : Raiffeisen reprochait à Schulze-Delitzsch de fonder ses banques sur l'égoïsme et voulait des unions inspirées par l'esprit de fraternité, par l'amour évangélique du prochain. Pour trouver les dévouements dont ses banques avaient besoin, il s'adressait aux hommes de bonne volonté et tout d'abord au clergé : ses unions devaient être des sortes de confréries. En fait, les unions Raiffeisen sont des caisses rurales, et leur développement s'est manifesté surtout dans le sud de l'Allemagne. On n'a pu encore parvenir à en dresser une statistique complète; mais on constate que divers syndicats accusent un chiffre annuel d'affaires de 17, 27 et même 111 millions de francs. Leur nombre total serait de 1,200 à 1,300, et les services qu'elles rendent au crédit agricole ont fait appeler Raiffeisen « le Schulze des campagnes ».

Sous l'influence de Schulze-Delitzsch, une loi du 4 juillet 1868 a

reconnu l'existence juridique des « sociétés d'épargne et d'économie rurale ». Une autre loi beaucoup plus récente, du 1^{er} mai 1889, admet, outre le système des sociétés à *responsabilité illimitée*, celui des sociétés dites à *responsabilité illimitée quant aux versements supplémentaires* et celui des sociétés à *responsabilité limitée*. Dans le premier système, tout créancier d'une société peut s'adresser à un sociétaire quelconque et lui réclamer le montant intégral de sa créance; dans le second, il n'a d'action directe qu'au regard du syndic de la faillite; enfin, dans le troisième, les sociétaires peuvent limiter leur responsabilité à une ou plusieurs fois le versement social, mais en restant sous le coup de la « saisie sur un seul ».

Le principe des banques populaires créées par Schulze-Delitzsch a trouvé en Italie de chaleureux partisans, qui y ont vu « le point d'appui certain pour émanciper la classe laborieuse ». C'est en 1864 qu'ont été constituées les premières banques populaires de la Lombardie, de la Toscane et de l'Émilie. A la fin de 1887, la péninsule avait 641 établissements de ce genre, réunissant 318,980 sociétaires, faisant 27,202,000 francs d'avances annuelles et opérant 1,405,513,000 francs d'escomptes. Toutefois les banques italiennes n'ont pas admis comme en Allemagne le système fécond de la responsabilité solidaire illimitée des associés : elles se sont en général formées sous le régime de la responsabilité limitée à une seule fois la mise sociale comme dans les commandites ordinaires.

Presque toutes les banques populaires belges se présentent aussi sous le régime de la responsabilité limitée à un certain chiffre par les statuts. Pendant l'année 1888-1889, ces banques étaient au nombre de 18, faisant avec 10,379 sociétaires près de 30 millions d'affaires par an.

L'Allemagne, l'Italie et la Belgique sont les seuls pays étrangers ayant pris part à l'exposition de la section X. Quant à la France, elle n'y était représentée que par une institution coopérative de crédit, le *Crédit mutuel et populaire*, établi à Paris et dont les escomptes ont atteint 1,762,000 francs en 1888, mais qui offre un caractère confessionnel très marqué. Le rapporteur de la section indique l'exis-

tence de quatre autres associations coopératives de crédit qui ne sont guère plus importantes. Il suffit de rapprocher notre situation de celle des pays voisins pour voir combien la démocratie française a encore de progrès à faire dans la voie de l'organisation du crédit populaire.

11. Habitations ouvrières. — Les difficultés que trouvent les classes ouvrières à se loger dans les grandes agglomérations, l'exploitation dont elles sont trop souvent victimes, l'état lamentable des locaux qu'elles occupent, les conséquences qui en résultent au point de vue de l'hygiène et de la morale, ont fourni aux philanthropes et aux philosophes, surtout dans ces dernières années, le sujet de tableaux émouvants et malheureusement réalistes. Ce serait peut-être se faire illusion que d'attribuer tout le mal au développement si rapide et si prononcé des centres urbains pendant le cours du XIX^e siècle. Les logements des classes pauvres ne laissaient pas moins à désirer sous l'ancien régime; mais la situation nous frappe davantage aujourd'hui, parce que nous la voyons au milieu d'une ère de progrès et de transformation des idées sociales.

Grâce à l'exposition de la section XI, on a pu étudier, comparer et apprécier les efforts considérables qui ont été déjà faits pour la création d'habitations salubres, destinées aux ouvriers.

Tout d'abord, de grands établissements industriels situés dans les campagnes ont, en beaucoup de cas, bâti à leurs frais des maisons qu'ils mettent à la disposition de leur personnel, tantôt gratuitement, tantôt moyennant un modique loyer, bien inférieur à l'intérêt du capital de construction. La liste serait longue des usines et des manufactures auxquelles sont annexées des cités ouvrières de ce genre : je citerai les 2,628 maisons d'Anzin, les 1,200 maisons du Creusot, les 983 maisons de Blanzey, etc. C'est là une des formes du patronage, car les chefs d'industrie trouvent dans le meilleur état moral et matériel de leurs collaborateurs la juste compensation des sacrifices pécuniaires qu'ils se sont imposés.

Une conception plus élevée et plus large inspirait la fameuse

« Société mulhousienne des cités ouvrières », fondée par Jean Dollfus. Ce n'était plus simplement un patron se préoccupant d'assurer à ses propres employés des logements salubres : il s'agissait d'étendre cet avantage à la classe ouvrière en général. La société était fondée au capital de 355,000 francs devant rapporter aux actionnaires un intérêt maximum de 4 p. 100, qui du reste leur a été régulièrement distribué. Par un ingénieux système d'amortissement, les locataires devenaient propriétaires des maisons occupées, au moyen du paiement de quinze annuités versées en même temps que le loyer. L'association put ainsi, de 1854 à 1888, construire 1,124 maisons valant 3,485,275 francs : en 1888, les locataires avaient payé 4,584,000 fr. et ne devaient plus que 425,000 francs. Au point de vue financier comme au point de vue moral, l'œuvre avait pleinement réussi ; plus de mille familles s'étaient élevées par l'épargne au rang de propriétaire foncier. Néanmoins l'heureuse expérience entreprise à Mulhouse resta longtemps sans imitateurs dans le reste de la France.

De l'autre côté de la Manche, au contraire, un mouvement analogue, favorisé par le prince Albert, acquérait une importance considérable. En 1863, se fondait une « Compagnie des logements perfectionnés d'ouvriers », dont le capital atteignit bientôt 12,500,000 fr. et qui, avec les emprunts, put dépenser plus de 27 millions de francs ; quatre ans plus tard, naissait la « Compagnie générale des habitations ouvrières », avec un capital de 6 millions porté ensuite à 43 millions, et le sage emploi de ses ressources lui permettait de construire 6,600 maisons. Par d'habiles progrès dans les distributions intérieures et par de prudentes économies dans les travaux, ces sociétés réussirent, tout en offrant aux ouvriers des locaux salubres, à servir régulièrement un intérêt de 5 p. 100 à leurs actionnaires. M. Peabody avait légué, en 1865, une somme de 12 millions et demi de francs pour l'œuvre des logements ouvriers : cette première mise de fonds, fécondée depuis lors par l'accumulation des intérêts et accrue par des emprunts, a été utilisée à l'érection, dans divers quartiers de Londres, de constructions conformes aux types perfectionnés. En tenant compte des efforts de diverses autres sociétés, on a évalué à plus de 145 mil-

lions de francs le capital employé depuis une époque récente à loger sainement, dans la seule ville de Londres, 25,000 familles comprenant 120,000 personnes.

Parallèlement les ouvriers eux-mêmes prenaient une initiative hardie pour arriver à devenir propriétaires de maisons d'habitation. Cette initiative se traduisait par la création des *Building Societies*, réunissant dans un même organisme les caractères d'une caisse d'épargne et d'un crédit foncier : l'ouvrier versait ses épargnes à la société jusqu'à ce qu'elles eussent atteint un certain chiffre, puis achetait ou faisait bâtir une maison dont il complétait le prix à l'aide de fonds prêtés par la caisse. En 1886, le Royaume-Uni n'avait pas moins de 2,243 *Building Societies*, avec plus de 600,000 membres et un capital de 1,300 millions, dont 1,200 représentés par des créances hypothécaires.

Auprès de pareils chiffres, ce qui a été fait récemment en France paraîtra sans doute bien modeste. A Rouen, la *Société anonyme immobilière des petits logements*, au capital de 500,000 francs (1885); à Lyon, une société anonyme, au capital de 2 millions (1888); à Marseille, la *Société anonyme des habitations salubres et à bon marché*, au capital de 250,000 francs (1889), ont tenté avec succès de résoudre le problème du logement des ouvriers dans l'intérieur des villes, en adaptant aux habitudes françaises les types conçus en Angleterre. Le noble exemple laissé par M. Peabody a trouvé un imitateur, et une somme de 750,000 francs a été consacrée par M. Michel Heine à la création d'habitations économiques.

La conclusion de M. Picot, l'éminent rapporteur de la section XI, c'est que les sociétés vouées à la fondation de logements salubres doivent, tout en poursuivant un but philanthropique, demeurer strictement fidèles au principe commercial et s'efforcer d'obtenir l'intérêt normal des capitaux engagés : « L'exemple de l'Angleterre, dit-il, doit « faire comprendre qu'en cette matière, il n'est pas de conviction pro- « fonde, de sentiment élevé qui puisse dispenser d'un calcul sévère du « prix de revient et de l'intérêt commercial. Le plus éloquent mora- « liste épuiera ses efforts pour déterminer un philanthrope à loger

6.

« cinquante familles, tandis que la vue d'un dividende donnant
« 2 p. 100 de plus que l'intérêt des fonds publics déterminera la
« création de milliers d'habitations salubres. Pour obtenir la réforme
« du logement, le moraliste et le financier doivent marcher invinci-
« blement unis. . . Pour faire réussir les tentatives accomplies en une
« région ou en une ville, en vue d'améliorer les logements d'ouvriers,
« il faut avoir le perpétuel souci de tirer des capitaux engagés le re-
« venu commercial. Les maisons les plus parfaites logeant des familles
« modèles ne seront qu'un exemple sans imitateurs, si le loyer perçu
« par le propriétaire ne rapporte pas un revenu net qui détermine
« cent capitalistes à entrer dans la voie ouverte. Le succès ne peut
« être dû qu'à une seule force : l'attrait exercé sur les capitaux de
« placement par des exemples d'un revenu commercial. »

12. Cercles d'ouvriers. Récréations et jeux. — L'Exposition de 1889 est la première qui ait accordé une place aux sociétés populaires de musique, de gymnastique, de tir et de sport. Il était naturel de rattacher au cadre de l'Économie sociale ces associations qui répondent à l'un des besoins permanents de l'homme : se récréer après avoir consacré la journée au travail. Les travailleurs qui, venant de quitter un dur labeur, s'adonnent à l'étude et à la pratique suivie d'un art ou d'un sport physique, font assurément preuve de sérieuses qualités de discipline morale et occupent noblement leurs loisirs.

Bien des penseurs se demandent dès aujourd'hui, en présence d'une abréviation probable de la journée de travail dans l'avenir, si l'ouvrier saura faire un bon usage de ce surcroît de liberté ou s'il ne le dissipera point au grand bénéfice des cabarets et de l'alcoolisme. Le développement d'associations populaires où le travailleur trouverait l'occasion et le moyen de satisfaire ses goûts artistiques, d'accroître ses facultés physiques ou intellectuelles, ferait disparaître ou tout au moins atténuerait les préoccupations de cette nature.

Déjà l'exposition de la section XII a révélé un fait absolument ignoré : l'exubérance d'épanouissement des sociétés musicales populaires. Plus de 7,000 sociétés, organisées selon les règles de l'insti-

tution orphéonique et se décomposant en 1,500 chorales, 4,300 fanfares et 1,200 harmonies, groupent environ 267,000 exécutants, ainsi que 330,000 membres honoraires. On voit qu'en dépit de raileries banales, l'orphéon envahit la France. Des cartes teintées par départements selon le degré d'intensité de l'éducation musicale des populations ouvrières montrent que l'essor des sociétés de ce genre suit une marche parallèle à l'accroissement des voies de communication et surtout à l'extension des voies ferrées. Le département du Nord est celui qui possède le plus grand nombre de sociétés : 330; le département le moins avancé, la Corse, n'en compte que 4.

M. Lami, rapporteur de la section, plaide avec beaucoup de verve la cause de l'orphéon, le défend contre les plaisanteries plus ou moins légitimes qui lui ont été prodiguées, met en lumière l'incroyable vitalité et la puissance irrésistible dont il a fait preuve par son large développement au milieu d'une opinion plus gouailleuse qu'équitable. A propos du costume, M. Lami s'exprime ainsi : « Certes, nous
« avouons qu'on doit éprouver quelque étonnement en voyant de braves
« gens souffler dans leurs instruments, costumés en écuyers ou zébrés
« d'aiguillettes et de galons. Nous avons vu dans ces accoutrements
« une douce manie du costume, et nous croyions à une sottise vanité de
« ces instrumentistes; mais, en allant au fond des choses, on trouve
« une raison tout à fait excellente et qui arrête le rire. — C'est dans le
« Nord que les premiers costumes ont fait leur apparition. On sait
« que les sociétés sont composées d'ouvriers et d'employés; dans les
« mines, par exemple, l'ouvrier du fond fait sa partie à côté du comp-
« table de la compagnie, d'où un groupement d'hommes de positions
« diverses qui peuvent se différencier par la tenue. Bien des ouvriers
« n'ont pour les jours fériés d'autre costume qu'une cotte ou une
« blouse propre et plus neuve que celle du travail, et, quoique l'ou-
« vrier en bourgeron ait le même droit à l'estime et à la considération
« que l'employé en redingote, on a compris que, lorsque la société
« devrait se présenter à un concours ou paraître en public, il y aurait
« des froissements, des humiliations intolérables et qui provoqueraient
« des abstentions nuisibles au succès de la société. C'est ainsi que l'uni-

« forme a été décidé; mais allez donc demander aux hommes de rester dans la juste mesure! Les meilleures choses sont souvent gâtées par un sentiment exagéré ou une maladroite application. Les premiers uniformes étaient ce qu'ils devraient être, de couleur sombre, simples et sans galons; puis on les agrémenta, on empanacha les coiffures; enfin, un beau jour, un manufacturier ayant donné à sa fanfare la petite tenue des lieutenants de chasseurs, un autre grand industriel fit mieux : il attacha au ceinturon de ses musiciens un sabre de cavalerie et les fit tous capitaines! »

Malgré bien des écarts, le principe du costume est inattaquable; les sociétaires musiciens ont le respect de leur uniforme et y gagnent un sentiment plus prononcé de la discipline. Toute chose humaine a ses travers : l'institution orphéonique ne saurait échapper à cette loi; l'essentiel est que la somme des qualités l'emporte sur la somme des défauts, et l'amour même excessif du galon ne constitue qu'un péché véniel, s'effaçant devant l'influence civilisatrice et moralisatrice de l'association musicale. Comme le dit si justement le rapporteur, « la musique touche au fond de l'âme des cordes qu'aucune autre puissance ne fait vibrer avec autant d'intensité; elle est, pour l'ouvrier détaché de son labeur, un repos, en même temps qu'elle élève son intelligence et son cœur ».

Les sociétés chorales ou instrumentales sont dignes à tous égards de l'estime publique. C'est l'initiative ouvrière qui les a presque toutes créées. Leurs fondateurs n'ont pas reculé devant les lourds sacrifices du début, et souvent les sociétaires continuent ces sacrifices pour progresser et soutenir l'honneur de la bannière. Enfin, et ce n'est pas l'un de leurs moindres titres, ces groupements d'hommes peu fortunés se montrent empreints d'une intarissable générosité et puisent à pleines mains dans leur modeste budget pour pratiquer la vertu par excellence, la charité.

On constate aussi en France, depuis nos désastres, un développement considérable des sociétés de gymnastique et de tir. Avant 1870, nous n'avions que 15 sociétés de gymnastique; aujourd'hui nous en possédons plus de 800, avec un nombre de membres actifs supérieur

à 20,000. Les dernières statistiques enregistraient 950 sociétés de tir, réunissant 96,000 tireurs. Généralement inspirées par de nobles sentiments patriotiques, ces associations rendent les plus utiles services à la cause de l'éducation physique et de l'instruction militaire. Aussi rencontrent-elles une faveur méritée auprès des pouvoirs locaux; les conseils généraux ou municipaux leur allouent fréquemment des subventions, et les particuliers des dons en nature ou en argent.

L'objet des cercles ouvriers est surtout d'ordre intellectuel. Ouvrant aux travailleurs d'autres lieux de réunion que les cabarets, leur offrant des bibliothèques, des salles de travail, de conférences, etc., ils les mettent à même d'acquérir ces connaissances variées, cette culture générale, que l'école primaire ne peut donner. Un véritable modèle des institutions de ce genre était réalisé par le *Cercle mulhousien*, qui, fondé à Mulhouse en 1872, dut fermer ses portes en plein succès, quinze ans plus tard, sous une pression gouvernementale : il comptait alors plus de 2,000 adhérents. Dans un vaste bâtiment se trouvaient groupés une salle de réunion, une bibliothèque, une salle de lecture, une salle de gymnastique, un restaurant, une grande cour avec jeux. Le cercle avait vu se former dans son sein des sociétés musicales, chorales, de gymnastique et d'escrime, de zoologie et de botanique; il disposait d'un parc magnifique. C'étaient des éléments d'animation incessante, de fêtes, de récréations instructives et variées; les membres jouissaient de tous ces avantages moyennant une modique cotisation de 8 francs par an.

Aucune institution aussi remarquable n'existe en France, où les cercles ouvriers sont encore dans l'enfance. On ne saurait en rapprocher les *cercles catholiques*, qui constituent avant tout une œuvre militante de propagande religieuse et présentent un caractère politique marqué.

L'Angleterre est plus avancée. Une vaste association, la *Working men's club and institute Union*, y réunit à elle seule 345 cercles, comptant de 50 à 1,500 membres. L'un des traits les plus intéressants de cette organisation consiste dans des discussions réglées entre les membres du cercle, sur d'importantes questions. Les associés ap-

prennent ainsi à parler, à discuter sérieusement, et aussi, chose fort difficile, à écouter. Il y a là un instrument d'éducation politique qui devait être forgé sur la terre des *speeches*, des *meetings*, des *debaters*, mais qui ne rendrait pas moins de services dans les pays où la représentation nationale émane du suffrage universel.

13. Hygiène sociale. — Une classe tout entière de l'Exposition, la classe 64, était consacrée à l'hygiène. Néanmoins, eu égard à l'intérêt social que présentent les questions d'hygiène, on leur avait réservé la section XIII du groupe de l'Économie sociale, en limitant le programme de cette section à quelques-uns des grands problèmes dont se préoccupe actuellement l'opinion publique : protection des enfants du premier âge, précautions contre les accidents de fabrique, alcoolisme et sociétés de tempérance, bains et lavoirs publics.

Le noble souci de réduire l'effrayante mortalité qui frappe les enfants depuis leur naissance jusqu'à l'âge de deux ans, et surtout pendant la première année de l'existence, a provoqué la formation d'un grand nombre de sociétés, telles que la *Société des crèches* fondée en 1846; les *sociétés protectrices de l'enfance*, de Paris, de Lyon, du Havre, d'Indre-et-Loire, de Rouen, de Marseille, de Pontoise, d'Essonne, de la Gironde, de Reims, des Alpes-Maritimes, d'Alger; la *Société pour la propagation de l'allaitement maternel*.

De quelque dévouement qu'elle fit preuve, l'initiative privée ne pouvait assurer la protection que d'un nombre relativement bien restreint d'enfants. Le législateur dut intervenir. Un grand progrès fut réalisé par la loi de 1874, justement appelée *loi Roussel*, du nom de son promoteur. Dans le Calvados, on a vu la mortalité annuelle des enfants soumis à cette loi tomber, pendant la période comprise entre 1880 et 1883, de 70 p. 100 à 5.41 p. 100. Malheureusement la loi Roussel n'est appliquée que d'une manière imparfaite : en 1886, quatre départements se refusaient encore à la mettre en pratique et résistaient à toute organisation d'un système de protection infantile; douze autres ne votaient que des crédits tout à fait insuffisants et n'exécutaient la loi qu'avec de grandes restrictions. Cependant, en

présence de l'abaissement continu que subit la natalité en France, il y a un véritable intérêt national à agir énergiquement pour réduire la mortalité du premier âge : le rapporteur spécial de la section XIII n'hésite pas à affirmer que, le jour où les prescriptions de la loi Roussel seront rigoureusement observées dans toute la France, on sauvera plus de 80,000 enfants, chaque année.

La protection de l'ouvrier contre les accidents de travail, résultant surtout de l'emploi des machines dans l'industrie, ne pouvait manquer de solliciter l'attention de la plupart des gouvernements européens. Ici encore la voie aura été tracée par des associations spéciales. Dès 1867, les industriels de Mulhouse fondaient la première *Association pour prévenir les accidents de fabrique*. Le but de l'œuvre était d'arriver à restreindre dans une mesure aussi large que possible le nombre des accidents de fabrique, en organisant des inspections régulières dans les établissements affiliés, en y faisant appliquer les meilleures dispositions réglementaires, en vulgarisant les divers appareils préventifs adoptés par la société. Cette société étend son contrôle sur 1,027 fabriques, occupant plus de 80,000 ouvriers, et l'on estime que, dans la région soumise à son action protectrice, la moitié au moins des accidents sont évités grâce aux mesures protectrices prises par les manufacturiers.

Un exemple si probant devait appeler des imitateurs. Je citerai l'*Association rouennaise pour prévenir les accidents de fabrique*, qui emploie les mêmes moyens et inspecte de nombreuses usines occupant 35,000 ouvriers; l'*Association d'Amiens*; la *Société des industriels de France*, récemment fondée à Paris; enfin, à l'étranger, la *Société de Gladbach* et l'*Association autrichienne des filateurs de coton*, qui a adopté sans aucune modification les règlements de la société alsacienne.

L'humanité souffre encore plus de ses vices que des exigences de la grande industrie moderne : les pertes résultant de l'emploi des machines sont bien inférieures aux ravages de plus en plus accusés de l'alcoolisme. De nombreuses sociétés, connues sous le nom de *sociétés de tempérance*, ont été constituées pour la lutte contre l'alcool. Les unes, les *ligues n'phaliennes*, aux statuts inflexibles, professent et pratiquent

l'abstinence complète; les autres, les *ligues de tempérance* proprement dites, plus tolérantes à l'égard des faiblesses humaines, se bornent à combattre l'abus des boissons fermentées. C'est dans l'Amérique du Nord et en Angleterre que les sociétés de tempérance ont pris le plus grand développement. Une des premières par ordre d'importance, l'*Union internationale des femmes chrétiennes pour l'œuvre de la tempérance*, créée à Chicago en 1874, a organisé des comités, non seulement en Europe, mais aux Indes, en Chine, au Japon, en Australie et en Afrique. Comme toutes les sociétés analogues, elle fait des réunions publiques et des conférences, publie des brochures, etc. Elle considère toutefois que le procédé le plus efficace pour vaincre l'alcoolisme consiste à agir sur l'enfant : aux États-Unis, ses efforts ont déterminé vingt-sept États à voter des lois rendant obligatoire l'enseignement de la tempérance dans les écoles. De leur côté, les sociétés anglaises cherchent le remède dans la création de cafés de tempérance, qui sont destinés, espèrent-elles, à supplanter les cabarets et où l'ouvrier trouve à un prix très modique des boissons non alcooliques : c'est ainsi que la société des *Coffee Taverns* de Londres organise de véritables cercles comprenant à la fois un café de tempérance, un restaurant populaire, une bibliothèque, des salles de lecture et de conférences; il y a là des clubs parfaitement installés, qui servent de lieux de réunion aux ouvriers et à leurs familles. Pourquoi faut-il que tant de bonnes volontés restent impuissantes et qu'on en soit réduit à constater que, dans les pays mêmes où leur action s'exerce avec le plus de vigueur, les sociétés de tempérance n'arrivent pas à enrayer d'une manière sensible les progrès de l'alcoolisme?

C'est de l'*hygiène morale* que fait la *Société de protection des engagés volontaires élevés dans les maisons d'éducation correctionnelle*. Les maisons correctionnelles renferment, on le sait, un certain nombre de jeunes gens acquittés comme ayant agi sans discernement, mais confiés à l'Administration pénitentiaire, qui doit les instruire et les moraliser. Quand ils restent enfermés jusqu'à l'âge de vingt ans, ces jeunes détenus entrent nécessairement de plain-pied dans l'armée par la voie normale du recrutement et passent ainsi de la discipline correctionnelle

à la discipline militaire. Souvent une libération provisoire ou définitive intervient en leur faveur avant cette date et les replace dans des milieux dangereux, qui les conduisent en bien des cas à la récidive. Il est clair que le danger serait conjuré, si on parvenait à supprimer cette période de transition entre la sortie de la maison pénitentiaire et l'entrée à la caserne. « Provoquer à dix-huit ans l'engagement volontaire des jeunes détenus qui, par leur bonne conduite, méritent un intérêt véritable; remplacer auprès d'eux, pendant leur séjour au régiment, par des marques effectives de sollicitude, par des encouragements moraux et matériels, la famille absente ou corruptrice; les préserver, au moment de leur rentrée dans la vie civile, contre les dangers de la misère et de l'abandon, en leur facilitant la recherche d'un emploi et en leur donnant les ressources nécessaires pour l'attendre, tel est le but que poursuit la Société de protection des engagés volontaires élevés dans les maisons d'éducation correctionnelle, qui a été fondée le 20 mai 1878 et reconnue d'utilité publique le 8 août 1881. » Les résultats qu'elle a obtenus sont déjà considérables et mettent en évidence l'efficacité d'un généreux patronage. La société, qui, depuis deux ans, étend sa protection aux enfants moralement abandonnés, a patroné, maintenu et raffermi dans la bonne voie plus de 2,000 jeunes gens; le nombre des sous-officiers sortis de ses mains dépasse 200; elle signale avec une légitime fierté cinq de ses protégés qui sont décorés de la médaille militaire, et deux autres qui ont conquis le grade d'officier. Enfin, à la date du 31 décembre 1888, la société constatait que, sur 100 jeunes gens rentrés sous ses auspices dans la vie civile, à l'expiration de leur service militaire, et ayant depuis lors joui de toute leur liberté pendant trois, quatre, cinq, six et sept ans, 81 avaient fait preuve d'une conduite irréprochable. Ces simples chiffres montrent combien de citoyens elle a définitivement arrachés à la récidive criminelle.

14. Institutions patronales. — Bien que les institutions patronales vinssent se ranger isolément dans les diverses sections du groupe d'Économie sociale, il a paru utile de joindre à l'étude analytique

une étude synthétique, d'ouvrir un cadre où chaque entreprise industrielle, commerciale, agricole, pourrait présenter un tableau d'ensemble de son œuvre en faveur des ouvriers. Tel était l'objet de la section XIV : 80 exposants avaient répondu à l'appel de l'Administration et du Comité; 78 ont reçu des récompenses largement méritées.

Les institutions créées par les chefs d'exploitation au profit de leur personnel offrent une extrême variété. Elles affectent les formes les plus différentes : caisses de retraites; caisses de prévoyance; subventions aux caisses de ce genre; service médical; secours dans la vieillesse et la maladie; facilités données à l'épargne; logements à prix très réduit; vente de maisons aux ouvriers dans des conditions avantageuses pour eux; avances à ceux qui veulent bâtir, cession de terrains pour cet objet; écoles pour les ouvriers, les apprentis, les enfants; salles d'asile; ouvroirs; subsides aux associations formées par le personnel, aux sociétés coopératives de consommation, aux cercles, aux fanfares et orphéons, aux bibliothèques; économats; participation aux bénéfices; sursalaires, en raison de l'effort individuel et de ses résultats; versements aux bureaux de bienfaisance; etc. Au milieu de tout cet arsenal, les patrons n'ont que l'embarras du choix; ils donnent à leur action sociale une étendue plus ou moins grande suivant l'importance de leur entreprise, suivant la prospérité de leurs affaires, suivant les tendances et la générosité de leur tempérament; ils recourent aux moyens qui leur paraissent le mieux en harmonie avec les circonstances, avec les vœux de la population ouvrière, avec leur propre intérêt.

Par suite de la diversité même des institutions patronales, l'étude détaillée ne peut en être utilement faite qu'à l'aide de notices spéciales, de monographies. C'est la méthode qu'a employée M. Cheysson, rapporteur de la section XIV; c'est aussi celle qu'a dû suivre l'éminent rapporteur général, M. Léon Say, du moins dans la mesure nécessaire pour justifier ses observations d'ensemble.

Sans reprendre ici la tâche si bien remplie par les organes du jury de l'Économie sociale, je me bornerai à quelques considérations

sur les rapports entre le développement des institutions patronales et le mouvement économique contemporain.

Toute une école, qui pourrait compter Sismondi parmi ses ancêtres, regrette le temps où l'ouvrier, travaillant dans un petit atelier, trouvait auprès du patron bienveillance, conseils, relations presque familiales, secours et aide aux jours de misère; la grande industrie aurait empiré le sort des salariés, en les dépouillant de ces avantages. Allant plus loin, précisant l'objection, on a soutenu qu'il fallait déplorer et redouter, au point de vue de l'intérêt des travailleurs, la constitution d'entreprises industrielles sous la forme de sociétés. « La principale infirmité des sociétés anonymes (a dit l'auteur d'un article « publié par la *Revue de prévoyance*) réside dans les rapports qu'elles « créent entre le capital et le travail : la société anonyme supprime le « patron, c'est-à-dire celui qui porte toute la responsabilité de l'entre- « prise, celui qui la possède, celui dont le succès fait l'honneur et la « fortune, dont la chute fait la propre chute; de plus, et c'est là un « fait des plus graves, elle laisse l'ouvrier dans un abandon regret- « table; cet abandon a des conséquences fatales. — Il est acquis pour « nous que les entreprises industrielles sont mieux dans les mains d'un « patron, d'une famille, que dans les mains de sociétés telles qu'elles « soient, moins mal dans les sociétés en commandite que dans les « sociétés anonymes. »

Or il est incontestable que les sociétés, et notamment les sociétés anonymes, tendent de plus en plus à s'emparer des grandes entreprises. Y a-t-il donc là un mal social? Est-il donc vrai que l'armée de travailleurs au service de ces sociétés, armée dont l'effectif dépasse 600,000 hommes, soit laissée dans un déplorable abandon et privée d'institutions patronales?

A cette question répondent heureusement des données précises, concernant deux industries des plus importantes et qui sont en majeure partie, pour ne pas dire exclusivement, entre les mains d'associations : l'industrie des mines de houille et l'industrie des chemins de fer.

En 1883, les ingénieurs de l'État ont procédé à une vaste enquête

administrative sur les caisses de prévoyance et autres institutions établies dans nos différents bassins houillers, en vue d'améliorer le sort des mineurs. Voici comment se résument les résultats de l'enquête, pour l'année 1882⁽¹⁾ :

DÉPARTEMENTS.	NOMBRE DE MINES EXPLOITÉES.	NOMBRE DE MINES ayant des secours pécuniaires organisés.	OUVRIERS PARTICIPANT AUX CAISSES DE SECOURS		RETENUES SUR LES SALAIRES DES OUVRIERS.	
			moyennant retenue sur leurs salaires.	sans retenue sur leurs salaires.	Montant.	Moyenne par ouvrier versant.
					francs.	fr. c.
Pas-de-Calais.	20	20	23,156	2,305	809,060	34 93
Nord.	14	14	6,594	12,364	195,876	29 70
Loire.	47	44	10,583	6,955	379,113	35 82
Gard.	27	20	12,090	102	471,893	39 03
Saône-et-Loire.	11	11	6,469	1,913	202,682	31 33
Allier.	12	12	3,345	2,209	77,398	23 15
Aveyron.	23	16	4,083	230	113,093	27 69
Autres départements.	154	68	14,105	2,734	373,248	26 46
TOTAUX ET MOYENNE. ...	308	205	80,425	28,812	2,622,363	32 61
			109,237			

DÉPARTEMENTS.	DÉPENSES DES EXPLOITANTS POUR SECOURS, PENSIONS ET SERVICE MÉDICAL EXCLUSIVEMENT.				
	VERSEMENTS proportionnels aux retenues sur les salaires.	SUBVENTIONS aux caisses ouvrières.	DÉPENSES en dehors des caisses ouvrières.	TOTAL.	MOYENNE par ouvrier participant.
	francs.	francs.	francs.	francs.	fr. c.
Pas-de-Calais.	223,171	88,348	173,429	484,948	19 05
Nord.	67,102	420	648,494	716,016	37 77
Loire.	166,628	66,386	539,056	772,070	44 02
Gard.	236,430	31,981	72,187	340,598	27 92
Saône-et-Loire.	170,019	47,294	146,012	363,325	43 34
Allier.	9,187	32,793	90,109	132,089	23 78
Aveyron.	44,969	853	42,424	88,246	20 47
Autres départements.	79,446	79,095	121,439	279,980	16 63
TOTAUX ET MOYENNE. ...	996,952	347,170	1,833,150	3,177,272	29 10

⁽¹⁾ Tableau extrait d'un mémoire de M. l'ingénieur en chef Keller (*Annales des mines*, 1884).

DÉPARTEMENTS.	ENSEMBLE DES DÉPENSES DES OUVRIERS ET DES EXPLOITANTS.			MOYENNE PAR OUVRIER PARTICIPANT.		
	SECOURS et pensions.	SERVICE médical.	TOTAL.	SECOURS et pensions.	SERVICE médical.	TOTAL.
	francs.	francs.	francs.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Pas-de-Calais.....	778,417	322,309	1,100,726	30 57	12 66	43 23
Nord.....	696,018	192,297	888,315	36 72	10 14	46 86
Loire.....	940,070	182,393	1,122,463	53 60	10 40	64 00
Gard.....	494,415	172,044	666,459	40 55	14 11	54 66
Saône-et-Loire.....	299,691	111,655	411,346	35 32	13 16	48 48
Allier.....	146,317	69,303	215,620	26 34	12 47	38 81
Aveyron.....	133,006	38,862	171,868	30 84	9 01	39 85
Autres départements.....	430,489	204,793	635,282	25 56	12 16	37 72
TOTAUX ET MOYENNES...	3,918,393	1,293,656	5,212,049	35 87	11 84	47 71

Sur les 111,317 ouvriers employés dans les mines de houille, 109,237 ou 98 p. 100 participaient à des caisses de retraites ou de secours. La proportion différait peu de 100 p. 100, non seulement pour les grands centres houillers, mais aussi pour les bassins d'importance moyenne. On ne comptait guère que 2,000 personnes attachées à des exploitations houillères sans institutions de prévoyance : ces exploitations se rattachaient précisément à la petite industrie, car elles n'occupaient pas plus de 10 ouvriers en moyenne.

L'organisation des caisses de secours et de retraites variait beaucoup quant aux détails. On pouvait néanmoins les répartir en trois catégories : 1° caisses alimentées par des retenues sur les salaires des mineurs et par une subvention proportionnelle des exploitants; 2° caisses alimentées par des retenues sur les salaires et par une subvention des exploitants, réglée selon les besoins de la caisse; 3° caisses alimentées exclusivement par les exploitants, sans retenues sur les salaires.

Pour chacune de ces trois catégories, les principales données recueillies par les ingénieurs étaient les suivantes :

DÉSIGNATION.	1 ^{re} CATÉGORIE.	2 ^e CATÉGORIE.	3 ^e CATÉGORIE.
Nombre des ouvriers participants.	48,966	31,459	28,812
Recettes des caisses ouvrières. { Retenues sur les salaires.	1,652,960 ^f	969,403 ^f	"
Versements des exploitants.	996,952	347,170	"
TOTAL, y compris les recettes accessoires.	2,863,441	1,380,015	"
Dépenses des caisses ouvrières. { Secours et pensions.	1,714,064	853,984	"
Service médical.	493,113	317,738	"
TOTAL, y compris les dépenses diverses.	2,643,921	1,301,060	"
Dépenses supportées par les exploitants, en dehors des caisses ouvrières.	98,090	105,775	1,146,490 ^f
Service médical.	93,649	78,778	310,378
Ensemble des dépenses des ouvriers et exploitants.	1,812,144	959,759	"
Service médical.	586,762	396,516	"
Moyenne des retenues sur les salaires par ouvrier.	33 ^f 76	30 ^f 81	"
Moyenne des dépenses par ouvrier.	37 01	30 51	39 ^f 79
Service médical.	11 98	11 07	10 77
TOTAL, y compris les dépenses diverses.	57 91	47 22	"

Dans la troisième catégorie se rangeaient les établissements du Creusot, de Decize et d'Anzin, qui dépensaient respectivement 76 fr., 69 francs et 49 francs par ouvrier, pour les secours, les pensions et les frais du service médical ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Il est intéressant d'établir un rapprochement entre ces chiffres et les résultats produits en Allemagne par les lois qui ont institué l'assurance obligatoire contre les accidents, la maladie et la vieillesse.

Pendant l'année 1890, les dépenses imposées de ce chef aux patrons des industries minières se sont élevées à plus de 21 millions de marks, savoir :

	mk.
Maladies et pensions anciennes.	12,186,508 28
Accidents.	6,495,909 36
Vieillesse.	2,678,431 32
TOTAL.	21,360,848 95
De leur côté, les ouvriers supportent, pour le fonctionnement de ces mêmes lois.	38,231,666 88
TOTAL GÉNÉRAL.	59,592,515 83

Ce qui fait, par tête d'ouvrier et par an, 90 mk. 58. Le salaire annuel moyen étant de 901 marks (de 1 fr. 25) pour l'ensemble des ouvriers des mines, les charges atteignent en moyenne 10 p. 100 de ce salaire.

La quotité des pensions de retraite éprouvait d'assez grandes variations d'une mine à l'autre, indépendamment du mode d'alimentation de la caisse; en général, il s'élevait ou s'abaissait avec la prospérité et l'importance de l'établissement. Pour les ouvriers, les maxima annuels étaient de 365, 438 et 602 francs, et les minima de 120 et 146 francs; la moyenne oscillait entre 240 et 300 francs. Quoique peu brillants, ces chiffres paraîtront moins exigus si l'on se rappelle que la plupart des pensions servies par les sociétés de secours mutuels (près de 80 p. 100) sont comprises entre 30 et 99 francs. Ordinairement les pensions des ouvriers mineurs s'obtenaient à partir de cinquante-cinq ans d'âge et après trente ans de service; dans certaines exploitations, on ajoutait 25 francs par année de service supplémentaire. Quant aux veuves, leur pension paraissait atteindre un maximum de 365 francs, descendre au chiffre minimum de 75 francs, et se liquider en moyenne entre 180 et 220 francs.

Considérées dans leur ensemble, les dépenses des pensions, des secours, du service médical, grevaient de 0 fr. 25 la tonne de combustible et représentaient plus de 10 p. 100 du revenu net imposable des mines.

Depuis l'enquête de 1882, la situation s'est certainement modifiée. Néanmoins ses traits généraux restent à peu près les mêmes.

Le travail officiel, au compte rendu duquel je viens de faire quelques emprunts, a porté à peu près exclusivement sur les pensions, les secours et le service médical. Mais les exploitants de mines entretiennent d'autres institutions patronales. En consultant les notices réunies par la section XIV du groupe d'Économie sociale, on voit que la Compagnie des mines d'Anzin, par exemple, assume la charge d'écoles, de cours, de salles d'asile, de bourses à l'École des maîtres mineurs de Douai, d'églises; elle fait des sacrifices considérables pour les maisons ouvrières, sous forme de location, de vente ou d'avances destinées à la construction; les ouvriers reçoivent gratuitement le combustible dont ils ont besoin; une caisse de dépôts a été fondée par la compagnie; sous son patronage, s'est organisée une société coopérative de consommation; etc. La régie d'Anzin évaluée à 1,570,000 fr.,

ou 47 p. 100 du dividende distribué aux associés, ou encore 140 francs par ouvrier, les dépenses couvertes de ses propres deniers, pour le service de ses institutions patronales.

Il serait facile de multiplier les exemples analogues sans sortir du domaine des mines. Est-ce à dire que tout soit pour le mieux? Les exploitants eux-mêmes ne sauraient le soutenir. Plusieurs d'entre eux ont encore beaucoup de progrès à accomplir. Une question qui mérite d'éveiller toute la sollicitude des compagnies et des pouvoirs publics est celle des caisses de retraites, dont le fonctionnement laisse à désirer; les réserves de ces caisses sont souvent insuffisantes pour faire face aux nécessités de l'avenir; les ouvriers n'ont pas toujours la part voulue dans l'administration: des règles seront d'ailleurs prochainement fixées par voie législative, en ce qui concerne cette grave question.

Si les institutions patronales sont en bonne voie dans l'industrie des mines, des résultats plus satisfaisants encore apparaissent quand on examine la condition des employés de chemins de fer.

L'organisation des caisses de retraites des grandes compagnies est trop connue pour qu'il ait lieu d'y insister ici. En général, les ressources proviennent d'une retenue exercée sur le traitement des agents (3 à 5 p. 100, plus le douzième de toute augmentation annuelle) et d'une contribution de la compagnie, tantôt égale, tantôt supérieure à cette retenue. Les conditions ordinairement requises pour l'obtention des pensions de retraite sont cinquante-cinq ans d'âge et vingt-cinq ans de service; mais la plupart des compagnies dispensent de toute condition d'âge et de service les agents atteints de blessures graves ou d'infirmités qui les mettent hors d'état de continuer l'exercice de leurs fonctions. C'est sur le traitement moyen des six dernières années qu'est basée la liquidation. On peut se faire une idée de la quotité des pensions, à peu près la même sur les divers réseaux, en remarquant que deux compagnies, celles de l'Est et de l'Ouest, assurent à leurs employés, la première un minimum de 500 francs pour les agents célibataires et de 600 francs pour les agents mariés, la seconde

un minimum uniforme de 500 francs. Les veuves et, sous certaines réserves, les enfants des agents décédés reçoivent également une pension dans des conditions et des cas déterminés.

D'après les statistiques publiées par le Ministère des travaux publics, les recettes de la caisse des pensions instituée par la Compagnie de P.-L.-M., qui a le réseau le plus étendu, se sont élevées, en 1889, à 10,673,000 francs, dont 2,710,000 francs prélevés sur les traitements, 3,967,000 francs provenant des allocations de la compagnie, et 3,996,000 francs de recettes diverses. Les dépenses ont été de 6,537,000 francs. A la fin de l'année 1889, la caisse avait un actif de 92 millions.

Il est reconnu que le régime des pensions de retraite des compagnies est préférable à celui des retraites de l'État et sensiblement plus libéral : l'assurance contre la vieillesse se trouve donc organisée dans des conditions véritablement satisfaisantes au profit des employés de chemins de fer.

A l'assurance contre la vieillesse vient s'ajouter l'assurance contre la maladie ou les accidents. Les agents malades ou victimes d'accidents jouissent d'un service médical gratuit, reçoivent les médicaments sans bourse délier, et continuent à toucher, pendant un délai plus ou moins long, l'intégralité de leur traitement.

Mentionnons encore un certain nombre d'avantages se rattachant au sujet qui nous occupe : primes données aux mécaniciens pour régularité de marche et économie de combustible; gratifications annuelles; logements attribués à certains agents dont la présence continue dans les bâtiments du chemin de fer n'est pas absolument indispensable; chauffage et éclairage particulier des chefs de gare et chefs de dépôt; prise en charge, par le budget des compagnies, d'une partie au moins de l'uniforme des agents; délivrance de permis aux femmes des agents, pour se rendre au marché voisin, et aux enfants, pour se rendre à l'école; abonnements spéciaux au profit des agents qui veulent résider dans la banlieue des grandes villes et au profit de leur famille; transport à prix réduit des denrées, provisions de ménage et objets mobiliers, dans des cas déterminés;

ouverture gratuite de salles de bains dans les dépôts importants; distribution de boissons froides en été et de boissons chaudes en hiver; allocation de subsides en nature ou en argent aux sociétés de coopération; économats; secours en temps de cherté des vivres; création de cités louées à un prix très modique; construction d'écoles dans les grandes agglomérations d'employés, placées à une trop grande distance des centres où les enfants pourraient recevoir leur instruction; vente à prix réduit du combustible; etc. Ces avantages indirects contribuent puissamment à améliorer la condition des employés de chemins de fer.

Ainsi pour deux branches très importantes de l'industrie nationale, pour l'industrie des mines et pour celle des transports, les sociétés concessionnaires n'ont nullement méconnu leurs devoirs envers les travailleurs à leur service. Une enquête plus générale mettrait en pleine lumière le sort relativement favorable de tous ceux qui collaborent à ces grandes entreprises. Les travailleurs le comprennent d'ailleurs parfaitement et la preuve la plus décisive en est sans doute le nombre considérable de demandes que suscite la moindre vacance dans les cadres des compagnies de chemins de fer.

La théorie qui prétend trouver une inconciliable antinomie entre le développement des grandes sociétés industrielles et les intérêts de la population ouvrière semble donc radicalement erronée. On doit être heureux de le constater pour l'honneur de la civilisation contemporaine, où grandit chaque jour le rôle de l'association des intelligences et des capitaux.

15. Grande et petite industrie. Grande et petite culture ⁽¹⁾. — La section XV, ayant pour rubrique « Grande et petite industrie. — « Grande et petite culture », devait recueillir des études locales venant « illustrer » les opérations statistiques qui ont été poursuivies sur les questions industrielles et sur les questions agricoles. Dans ce but, le

⁽¹⁾ Voir tome VIII, page 365.

Comité d'organisation avait élaboré un questionnaire très complet, sollicitant des monographies sur la commune, l'atelier et la famille. C'est, en effet, dans la commune seule que l'on peut suivre les mouvements d'émigration et d'immigration, la répartition de la grande et de la petite culture; c'est l'atelier ou l'exploitation qui permet d'étudier les faits relatifs au travail industriel ou agricole; enfin c'est à la famille ouvrière qu'il faut s'adresser pour établir le budget de ses ressources et de ses dépenses. Plusieurs milliers d'exemplaires du programme avaient été adressés, dans toutes les parties de la France, aux personnes que l'on pouvait supposer en mesure de répondre avec compétence, aux grands industriels, aux agriculteurs les plus connus, aux chambres de commerce, aux sociétés d'agriculture, etc.

Quelque considérable qu'il fût, cet effort n'a pas produit les résultats qu'on devait espérer. La seule collection importante de documents est venue du département du Cher; elle comprenait une trentaine de monographies locales rédigées par des instituteurs de ce département, grâce à l'intelligente initiative de l'inspecteur d'académie de Bourges. Un petit nombre d'autres mémoires, provenant de points très différents de la France, Meurthe-et-Moselle, Alpes-Maritimes, Côte-d'Or, Nord, etc., ont été également envoyés à l'Exposition. Ce n'est guère que sur la condition et les mœurs des populations ouvrières agricoles que l'enquête a fourni des renseignements précis. M. Émile Chevallier n'en a pas moins présenté un rapport des plus intéressants.

Au cours du xix^e siècle, l'industrie a subi une transformation complète. Jadis l'industrie et l'agriculture vivaient dans un état d'union intime; les habitants des campagnes partageaient leur temps entre le travail de la terre et les professions industrielles, suivant les saisons et les besoins. Faute de communications faciles, la production industrielle se cantonnait près du consommateur. La vulgarisation des machines à vapeur et le perfectionnement des voies de transport ont profondément bouleversé cette situation, tué un grand nombre de petites industries locales et mis à leur place de grandes industries;

néanmoins M. Chevallier estime que la petite industrie compte encore 6 millions d'âmes, contre un peu plus de 3 millions appartenant à la grande industrie. Mais l'évolution se continue, et les moralistes attristés appellent de tous leurs vœux un retour en arrière; ils comptent beaucoup à cet effet sur la distribution de la force motrice à domicile.

Cet espoir est-il fondé? La réalisation en est-elle désirable? Tout d'abord, si le problème de la distribution des forces motrices trouve une solution satisfaisante, si les petits ateliers peuvent en profiter, se maintenir, se multiplier dans les grands centres de population, il faudrait avoir d'étranges illusions pour croire que les bienfaits s'en étendraient aux campagnes. D'autre part, les petits ateliers ne doivent point être confondus avec les ateliers domestiques et familiaux du vieux temps, qui seront bientôt entrés dans le domaine de l'histoire ancienne. Or le petit atelier est souvent installé dans les conditions les plus déplorables, au point de vue de l'hygiène et de la morale; il n'offre que de médiocres garanties pour la permanence du travail et pour la régularité des salaires; sa nature même le prive des avantages de la grande industrie, en ce qui concerne les œuvres et les institutions philanthropiques. Ainsi la grande industrie, comparée non à l'industrie domestique, mais à la petite industrie, n'a pas apporté avec elle tous les maux qu'on s'est plu à lui imputer. La concentration industrielle est au surplus une nécessité de la production par grandes masses et à bon marché, une loi supérieure contre laquelle rien ne saurait prévaloir.

Une confusion injustifiée se glisse trop souvent dans les esprits entre la division de la propriété, son morcellement et la division de la culture. Ce sont choses distinctes.

La division de la propriété constitue un fait heureux au point de vue social. En instituant l'égalité des héritiers et le partage forcé des successions, notre législation démocratique tend manifestement à niveler les fortunes et à diviser la terre. Toutefois cette division en résulte pas seulement des règles inscrites au Code civil; dès le

xviii^e siècle, elle était signalée par Arthur Young et Necker. Lors de la Révolution, on estimait le nombre des propriétaires à 4 millions : il a un peu plus que doublé en cent ans, ce qui n'empêche pas la grande propriété (plus de 50 hectares) d'occuper le tiers de la superficie du territoire français.

Quant au morcellement, c'est-à-dire à la réduction d'étendue des parcelles, son danger est d'entraver la culture; ses avantages sont de faciliter pour le paysan l'accès au rang de propriétaire, d'accroître le loyer de la terre, de faire entrer dans les propriétés de même étendue une plus grande variété de parcelles propres à diverses cultures, de procurer une véritable assurance contre les risques et les fléaux localisés. En France, le morcellement ne paraît pas trop accusé, car il n'a pas abaissé au-dessous de 39 ares la superficie moyenne des parcelles; les reconstitutions incessantes l'empêchent d'augmenter outre mesure.

Dès le siècle dernier, la grande et la petite culture avaient chacune leurs partisans et leurs adversaires. Le marquis de Mirabeau préconisait la petite culture; Arthur Young la combattait. Il ne semble guère contestable que la grande culture doive en général avoir la prééminence, grâce à l'instruction de ceux qui la pratiquent, aux capitaux dont elle dispose, à l'allégement relatif des frais généraux, au meilleur emploi de l'outillage, à l'usage de moyens plus puissants et plus perfectionnés. La petite culture convient cependant au travail des maraîchers et, dans certains cas, à la production des plantes sarclées. Répétons ici que, si la division de la culture se lie dans une large mesure à la division de la propriété, elle n'en est pas une conséquence fatale et en quelque sorte mathématique.

En ce qui concerne le mode d'exploitation, on est d'accord pour condamner le *système des fermiers généraux* et pour reconnaître les résultats souvent merveilleux du faire-valoir direct, autrement dit de l'exploitation par le paysan propriétaire, qui se prend d'une véritable passion pour son champ et en tire tout le parti possible. L'accord est moins complet sur les mérites respectifs du fermage et du métayage. Normalement les pays de fermage sont situés au nord d'une ligne

joignant la Savoie au Morbihan et les pays de métayage au sud; à la suite des années d'abondance et de bon rendement, le métayage recule, tandis qu'il avance au contraire après les périodes de crise : en effet, les causes qui le rendent nécessaire sont le caractère aléatoire des récoltes et la pauvreté des cultivateurs.

Les déposants de 1889 ont été unanimes à reconnaître et à signaler l'élévation considérable qui s'est produite dans le prix du travail agricole depuis soixante ou quatre-vingts ans. On peut affirmer que, durant ce laps de temps, la hausse du salaire de l'ouvrier a atteint 250 à 300 p. 100. Au commencement du siècle, les jeunes valets de ferme de Bagnols (Gard) gagnaient de 100 à 130 francs; sous Louis-Philippe, de 150 à 200 francs; sous le second Empire, de 180 à 230 francs; pendant ces dernières années, de 300 à 330 et 400 francs. A Savigny-en-Sancerre, les journaliers recevaient, en 1788, 0 fr. 60; en 1852, 1 fr. 42; en 1882, 2 fr. 50; en 1888, 2 francs seulement par suite de la crise.

Cette hausse énorme est évidemment due en grande partie à la migration, depuis longtemps constatée, des campagnards vers les villes, migration qui raréfie et par suite renchérit la main-d'œuvre rurale. Les chemins de fer ont encore activé le mouvement en fournissant des débouchés à beaucoup de jeunes paysans, heureux de trouver là des conditions de sécurité analogues à celles que présentent les fonctions publiques. A l'émigration des campagnes il faut ajouter la diminution de la natalité, plus sensible parmi les classes rurales que parmi les populations ouvrières urbaines : plusieurs déposants constatent que, le plus ordinairement, ce phénomène si inquiétant pour l'avenir du pays accompagne l'aisance, le bien-être et l'esprit de prévoyance.

L'élévation des salaires a, pour beaucoup d'ouvriers, une contrepartie fâcheuse : le chômage des mois d'hiver, imputable à l'accroissement de productivité du travail rural et à la généralisation de l'emploi des machines.

Tandis que le salaire augmentait, on a vu baisser le prix de la

plupart des produits manufacturés, ainsi que de diverses denrées; le blé, c'est-à-dire la nourriture par excellence de l'ouvrier rural, ne présente plus ces énormes fluctuations de prix que l'on constatait autrefois suivant les lieux ou les années : de là une amélioration notable dans la condition matérielle de l'habitant des campagnes. M. Chevallier a mis ce fait en pleine lumière par l'analyse des budgets de différentes familles ouvrières. Il en arrive à conclure qu'un ménage d'ouvriers agricoles passe par trois phases successives et bien distinctes. « La première est celle qui suit immédiatement le mariage; il n'y a pas encore d'enfants, la femme peut faire quelques journées; il y a parfois quelques petites économies antérieures; le ménage vit aisément et peut même épargner. Puis vient une deuxième période, celle où arrivent les enfants, où la mère doit donner tout son temps à son ménage et à l'entretien des vêtements de sa petite famille; le mari seul peut travailler; la gêne est dans la maison. Enfin nous voyons les enfants grandis; ceux-ci ont de quatorze à vingt ans; ils travaillent et leur salaire s'ajoute à celui de leur père; l'aisance reparaît dans le ménage. Il y aurait bien une quatrième période à examiner : ce serait celle où les enfants, venant à leur tour à se marier, quittent la maison paternelle; mais les mémoires sont muets sur cette période, qui d'ailleurs ne représente pas l'état normal d'un ménage ouvrier, les dépenses étant moins alimentées par un salaire devenu irrégulier que par les petites économies antérieures, les secours des enfants, ou la contribution de l'assistance privée ou publique. »

16. Intervention économique des pouvoirs publics. — La circulaire rédigée par le Comité d'organisation de la section XVI traduisait bien l'objet de cette section, ajoutée après coup au groupe de l'Économie sociale : « Chaque État montrera par des textes imprimés, par des documents manuscrits, par des tableaux de statistique, par des graphiques, les lois et règlements édictés par les pouvoirs publics, les institutions fondées ou subventionnées par eux dans le but de compléter l'initiative privée, de la régler, de se substituer à elle,

« ainsi que les résultats obtenus à l'aide de ces institutions ou de ces lois ».

Cette indication était d'ailleurs complétée et précisée par la nomenclature détaillée de l'arrêté ministériel du 9 août 1888, instituant la section XVI :

OEuvres, institutions et établissements d'État ayant pour objet l'amélioration physique, intellectuelle et morale des individus.

Intervention des pouvoirs publics dans le contrat d'échange et dans le contrat de travail.

Réglementation de la durée et du mode de travail par l'État ou par les municipalités.

Fixation d'un salaire minimum pour les ouvriers; séries de prix pour les travaux des villes.

Tarification du prix de certaines marchandises, taxe du pain, taxe de la viande; minoteries, boulangeries et boucheries municipales; laiteries municipales; restaurants populaires et bazars municipaux; pharmacies municipales; bains publics.

Magasins municipaux pour les matières premières et pour les outils des associations ouvrières.

Travaux publics considérés comme annexes de l'assistance publique.

Entreprises municipales pour le transport en commun des voyageurs, pour l'éclairage des villes par le gaz ou l'électricité.

Construction et exploitation par l'État des chemins de fer et des canaux.

Bureaux de placement avec ou sans monopole, bourses du travail.

Banques de crédit nationales ou municipales pour les ouvriers ou les associations ouvrières.

Avances ou subventions consenties par les villes ou par l'État aux sociétés coopératives ou corporatives de production.

Responsabilité des patrons en cas d'accidents; assurances facultatives ou obligatoires contre ces accidents.

Construction d'habitations économiques faite par les municipalités ou avec leur intervention.

Influence des lois qui règlent la transmission de la propriété; loi dite *homestead* pour la protection du foyer domestique.

Hygiène publique officielle; laboratoires municipaux; régime fiscal ou légal des boissons dans ses rapports avec la liberté du travail.

Intervention des pouvoirs publics dans les conflits entre les patrons et les ouvriers; subventions accordées aux grévistes par les villes.

Intervention des pouvoirs publics pour favoriser ou restreindre l'émigration ou l'immigration; taxe de séjour prélevée sur les ouvriers étrangers; naturalisation.

Concurrence commerciale faite aux marchands sédentaires par les marchands forains et les marchands des quatre saisons.

Les documents exposés étaient malheureusement bien loin de répondre aux diverses questions de ce programme véritablement encyclopédique.

Un des côtés les plus intéressants de l'Exposition a été sans aucun doute le rôle des *ligues* qui combattent l'intervention de l'État dans l'ordre économique. En Angleterre, les défenseurs du libéralisme économique, effrayés des progrès constants du socialisme d'État sur la terre même où dominait jadis l'école de Manchester, ont fondé en 1882 une *ligue pour la défense de la liberté et de la propriété*. Comme toutes les institutions analogues, cette ligue agit par des meetings, des conférences, des journaux, des brochures, où sont vivement combattues les lois *socialistiques*; elle répand à profusion ses *pamphlets* et ses *leaflets*, dont la distribution pendant la période 1883-1888 a presque atteint le chiffre d'un million. Ceux de ses membres qui font partie du Parlement y attaquent avec une vigoureuse ardeur et parfois avec succès tous les projets de loi qui leur semblent empiéter sur la liberté et la propriété individuelles. La ligue a ainsi déterminé l'échec de plusieurs propositions, notamment d'un bill présenté par sir John Lubbock et tendant à rendre obligatoire la fermeture des magasins à 10 heures du soir le samedi et à 8 heures tous les autres jours.

On retrouve en France des ligues analogues, poursuivant le même but par des moyens identiques, bulletins, conférences, brochures. Ce sont l'*Association pour la défense des droits individuels*, qui a protesté hautement contre l'intervention des municipalités dans les conditions du travail et dans le prix des denrées, ainsi que la *Ligue des consommateurs et des contribuables*, fondée par M. Ménier en 1879, dans le but de défendre les intérêts des citoyens contre les interventions arbitraires des pouvoirs publics et d'empêcher par suite le renchérissement de la vie, en même temps que l'augmentation indéfinie des budgets :

on considère la Ligue des consommateurs comme le foyer du mouvement en faveur de la suppression des octrois.

Mais que peuvent des associations de ce genre en présence du grand courant qui semble entraîner les nations les plus civilisées vers le socialisme d'État ! Au delà de la Manche, M. Goschen proclamait, en 1883, l'existence et la force irrésistible de ce courant : « L'opinion publique ou les lois en vigueur, disait-il, nous font voir clairement que le temps du laisser-faire est passé pour les parents dans l'éducation de leurs enfants, pour les maîtres dans leurs rapports avec les ouvriers, pour les constructeurs dans la fabrication de leurs navires, pour les armateurs dans leur conduite vis-à-vis de leurs matelots, pour les propriétaires urbains dans l'administration de leurs maisons, pour les propriétaires de terres dans la discussion des baux avec leurs fermiers ». M. de Bismarck disait plus brièvement au Reichstag, en mars 1884 : « Le socialisme d'État est une chose absolument indispensable . . . ; notre époque réclame le socialisme d'État », et l'on sait avec quelle résolution il a orienté dans cette voie la politique intérieure de l'Empire allemand.

En France, le Parlement semble abandonner de plus en plus la vieille maxime « Laissez faire ; laissez passer » ; chaque jour marque une défaite nouvelle de l'ancienne doctrine, d'après laquelle tout ce dont était capable l'initiative privée devait demeurer interdit à la collectivité.

A côté de l'intervention croissante de l'État grandit un socialisme municipal, dont le rapporteur de la section XVI, M. Donnat, a tracé un tableau très complet. Ici, les municipalités tendent à prendre en main, à titre de services publics, les entreprises de transport, omnibus et tramways, les distributions d'eau, de gaz, d'électricité. Là, elles prétendent obliger les entrepreneurs de travaux municipaux à établir la journée de huit heures et à relever les salaires au profit de leurs ouvriers. Ailleurs, elles taxent le prix du pain et de la viande ; elles font construire avec les deniers publics des habitations ouvrières ; etc.

Peut-être faut-il voir dans cette tendance à élargir sans cesse les fonctions de l'autorité centrale ou locale une conséquence inévitable

de l'avènement de la démocratie au pouvoir ou tout au moins de sa puissance. Les couches profondes des nations modernes, directement ou indirectement investies de l'autorité par le suffrage universel ou presque universel, ont un penchant bien naturel à chercher dans une extension du rôle de l'État l'amélioration progressive de leur condition matérielle. En même temps, l'esprit de méfiance que pouvait susciter le gouvernement d'une monarchie héréditaire n'a plus de raison d'être, dès lors que le pouvoir est remis aux mains de mandataires choisis pour un temps déterminé par le peuple lui-même. Quels que puissent être les regrets des défenseurs de l'économie politique orthodoxe, il n'y aurait pas lieu de s'étonner outre mesure, si le xx^e siècle voyait les sociétés modernes faire une vaste expérience de cette intervention économique de l'État qu'on a appelée *socialisme d'État*.

DIX-SEPTIÈME PARTIE

**L'EXPOSITION RÉTROSPECTIVE DU TRAVAIL
ET DES SCIENCES ANTHROPOLOGIQUES**

DIX-SEPTIÈME PARTIE.

L'EXPOSITION RÉTROSPECTIVE DU TRAVAIL ET DES SCIENCES ANTHROPOLOGIQUES⁽¹⁾.

CHAPITRE PREMIER.

ANTHROPOLOGIE. — ETHNOGRAPHIE.

1. Âges préhistoriques. — J'ai déjà indiqué, tome I^{er}, page 329, les motifs de haute philosophie qui avaient fait inscrire au programme des grandes assises de 1889 une exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques.

Les expositions de l'industrie contemporaine éveillent presque invinciblement le besoin d'un retour vers le passé : en nous montrant le degré de perfection auquel sont parvenus les procédés modernes de travail, elles soulèvent toutes les questions d'origines, de transformations, de progrès. Comment ces procédés ont-ils pris naissance ? Par quelles étapes ont-ils passé ? Pour répondre à ces préoccupations, une exposition rétrospective devait s'annexer aux galeries de l'art contemporain. Dans ces palais magnifiques qui abritaient les merveilles de la machinerie actuelle, il fallait grouper les engins successifs de l'industrie naissante. Mais la leçon ne pouvait être saisie de tous qu'à la condition d'éviter la forme abstraite. Évoquer dans des tableaux frappants les générations successives ; montrer par quelques exemples bien caractéristiques les instruments et les produits de l'activité humaine à travers les âges ; accompagner les spécimens et les mo-

⁽¹⁾ Les indications historiques données au cours de ce rapport, sur chacune des branches de la production, me permettront d'être très

bref au sujet de l'Exposition rétrospective du travail et d'en rappeler seulement la physiologie générale.

dèles de cartes, de diagrammes résumant la marche des faits; indiquer enfin les moyens d'investigation dont on s'était servi : tel était le plan qui s'imposait aux organisateurs de l'Exposition rétrospective.

C'est ainsi que fut conçue en particulier la section des sciences anthropologiques. Admirablement étudiée et aménagée, cette section, d'un si puissant intérêt, a été avant tout une reconstitution, avec pièces justificatives, des diverses phases de l'industrie dans les temps anciens. A chaque époque de l'évolution humaine répondait un groupe de personnages, et à chaque groupe représentatif une série de monuments authentiques dont ce groupe était en quelque sorte la synthèse et le commentaire.

Parcourons rapidement la partie du Palais des arts libéraux la plus rapprochée de la Seine. Un premier groupe apparaît à nos yeux : il nous montre un atelier de taille du silex et met ainsi en scène la plus vieille des industries, la fabrication des premiers outils qui devaient conduire l'homme à la lente et laborieuse conquête de la terre. Cet être humain que l'on voit éclatant un bloc siliceux appartient aux premiers temps de l'âge quaternaire; sa charpente osseuse tout entière est empruntée à des types réels, tels que les ossements de la Naulette; le modelé de ses chairs a été reconstitué d'après des indices ataviques. Il vit sous un climat assez égal pour ne pas le contraindre aux migrations, assez doux pour le dispenser de vêtement et d'abri artificiel. Rien n'indique même qu'il ait recherché l'asile des cavernes. A peine est-il conformé pour l'émission des sons articulés. Son art se résume à travailler plus ou moins grossièrement les pierres qui seront à la fois ses outils et ses armes.

Avec le second groupe, nous arrivons à une période très différente. Le climat a changé : de chaud, il est devenu glacé; c'est l'âge glaciaire, l'âge où le renne habitait nos régions. Maintenant l'homme doit se vêtir et s'abriter. Son premier abri est une roche en surplomb, et la chasse constitue sa principale occupation. Les armes commencent à se distinguer des instruments de travail. A côté des outils de silex apparaissent

les outils en os, en bois de cerf. La poterie n'existe pas encore; il n'y a ni plantes cultivées, ni animaux domestiques. Néanmoins, par un contraste étrange, cet homme si dépourvu du nécessaire manifeste pour le superflu un besoin, un goût irrésistible : il est artiste; rien de plus curieux que l'efflorescence d'art qui marque l'âge de la race de Cro-Magnon et dont l'Exposition nous offre les plus intéressants spécimens. Près des silex éclatés, près des outils primitifs, burins, perçoirs, racloirs en pierre, harpons ou flèches en os, nous apercevons une ravissante série de figures gravées, des silhouettes d'animaux à la physionomie saisissante de justesse, à l'allure étonnante. Déjà la coquetterie se manifeste : l'Exposition possède des coquilles, des amulettes ayant servi d'ornements, et la parure élégante des personnages reconstitués n'est autre chose que la restauration de celle qui orna l'habitant de Cro-Magnon.

La série des représentations en relief nous conduit ensuite à l'époque où l'homme devient constructeur, c'est-à-dire au début de la période actuelle. Par un retour partiel au climat préglaciaire, nos contrées ont à peu près la température et les saisons d'aujourd'hui; le renne a émigré vers les régions polaires, et les survivants des races de chasseurs artistes l'ont suivi dans sa retraite. Des races nouvelles et multiples sont venues, probablement de l'Est, amenant avec elles les premiers animaux domestiques, apportant les premières plantes cultivées. L'homme se consacre moins exclusivement à la chasse, sent davantage le besoin d'abris fixes, construit des habitations lacustres où l'eau lui servira de défense, choisit des lieux naturellement fortifiés pour y allumer ses foyers qu'il couvre d'une hutte conique de branchages. Au point de vue matériel, l'industrie a fait un pas énorme : la division du travail s'accroît, les échanges commencent. Mais, au point de vue de l'art expressif, le recul est très sensible : si les outils de pierre polie ont succédé aux outils de silex éclaté, les anciennes et délicieuses images d'animaux gravés ont en revanche disparu; l'art mégalithique refoule l'art figuré. De même que l'homme des derniers temps quaternaires visait au beau, l'homme de l'âge néolithique vise au grand; le voici construisant des dolmens, dressant des menhirs.

C'est à la construction d'une tombe monumentale qu'est occupé le groupe de personnages symbolisant le premier âge de la pierre polie : un ouvrier travaille à l'achèvement du dolmen; un autre termine le polissage d'une hache de silex et lui donne le fini qui constitue l'un des caractères de la nouvelle époque; le troisième tient un de ces vases d'argile qui sont, eux aussi, une innovation et que l'on ne sait point encore façonner au tour.

Toute une série d'outils appartenant à cette curieuse période se rangent dans les vitrines, et, parmi les plus parfaits, ceux qui proviennent du Danemark méritent une mention spéciale. Le Danemark paraît être la contrée où l'industrie de la pierre polie sut atteindre à son plus haut développement. A la vue des richesses archéologiques réunies dans le Palais des arts libéraux, l'admiration hésite entre la perfection du travail d'une pierre si dure et l'heureuse conception d'outils si simples, si élégants de forme, si bien en main, si faciles à manier.

En suivant l'échelonnement des groupes, nous assistons à l'apparition des métaux. Un fondeur coule en bronze une de ces haches qui, par une survivance singulière des formes, rappellent en métal l'aspect des haches de silex. Creuset et moules sont des copies de modèles authentiques. Pour compléter la mise en scène, une collection de pièces originales, produits de cette antique fabrication, se présente à nos regards. Bien des questions se posent en face d'objets qui témoignent, à coup sûr, d'une métallurgie singulièrement développée. Ces bronzes sont des alliages savants, faits avec des métaux de provenances fort diverses; ils attestent à la fois un travail préparatoire accompli sans doute loin de nos régions et une activité d'échanges, un mouvement commercial encore bien peu connus. Peut-être l'Orient nous révélera-t-il le long acheminement de l'homme vers des méthodes métallurgiques dont nous ne trouvons ici que les dernières manifestations.

Quoi qu'il en soit, le bronze paraît être avec l'or la matière métallique le plus anciennement mise en œuvre. Le fer lui succède, et, afin de caractériser cette innovation, les galeries des arts libéraux nous

offrent un de ces ateliers soudaniens, qui paraissent être les continuateurs actuels de la tradition antique.

Nous passons ainsi de la restitution pure et simple des monuments à leur interprétation au moyen des traditions contemporaines, de l'anthropologie à l'ethnographie. Dans cet ordre d'idées, l'âge du renne quaternaire est commenté par une représentation de l'âge du renne contemporain, par un campement de Samoyèdes. L'Australie nous explique les outils primitifs de silex par des outils fabriqués sous nos yeux; elle nous montre surtout la disposition des parties périssables de l'outillage préhistorique : les instruments de pierre s'y voient avec leur manche; nous assistons à leur confection, à leur maniement.

Jetons maintenant un rapide coup d'œil sur le détail des objets qui correspondent à ces diverses phases de l'évolution humaine, dont nous venons de passer en revue la figuration; cherchons dans les vitrines le développement des faits dont nous avons aperçu la synthèse et l'ensemble.

Voici d'abord, pour les premiers temps de l'âge quaternaire, des outils de silex présentant un aspect généralement amygdaloïde; ils sont conçus pour être saisis directement de la main droite, à laquelle ils s'adaptent d'une façon remarquable. Tous ont été taillés par grands éclats, avec fines retouches sur les bords ou sur les pointes. Invariablement ils sont travaillés sur les deux faces et proviennent de roches locales, ce qui implique des habitudes sédentaires et l'absence d'échanges commerciaux.

A l'époque du renne, nous voyons des outils de pierre taillés non plus sur les deux faces, mais sur une seule, l'autre face restant telle que l'éclatement du silex l'a donnée. Ici surgit la distinction entre les outils et les armes. Les racloirs se montrent comme des instruments propres au nettoyage des peaux qui serviront de défense contre les rigueurs du climat nouveau; les couteaux, les pointes, les scies, les burins de silex vont permettre de travailler le bois, l'os, la corne; grâce à ces outils, on fabrique des harpons pour la pêche ou la chasse, des aiguilles, des poinçons, des flèches, des ornements en os.

Les outils emmanchés apparaissent; la parure entre dans les usages et revêt notamment la forme de colliers et de pendeloques. Souvent d'origine lointaine, les silex témoignent de migrations ou d'échanges; enfin et surtout les monuments figurés, dont l'Exposition possède, à défaut d'originaux, tout au moins des moulages, achèvent de donner un caractère très nettement tranché à ce deuxième âge des temps préhistoriques.

Au troisième âge, représenté par le groupe dit *des premiers constructeurs*, commence l'usage de la pierre polie. La hache devient l'élément essentiel de l'outillage : elle sert comme arme, comme insigne, comme tranchant, comme pioche. En même temps on voit se multiplier les couteaux de silex, les percuteurs, les scies servant à débiter le bois : les hommes de cette époque emploient même le silex à la trépanation des crânes. Les types d'outils se localisent; les matériaux sont empruntés à des provenances de plus en plus lointaines. Alors se répandent ces flèches, ces pointes de lance d'un travail si délicat, d'une figure si élégante, dont le Sahara algérien a fourni tant de spécimens. Les gisements de silex commencent à être exploités méthodiquement, par puits et galeries : l'Exposition possède un très curieux modèle de ces exploitations primitives. C'est à cette époque que se rapporte surtout l'admirable exposition danoise d'objets préhistoriques. La poterie fait aussi son apparition : plusieurs échantillons, groupés au Champ de Mars, portent la trace la plus évidente d'une fabrication à la main, sans l'aide du tour. Nulle part, le moindre vestige des élégantes représentations figurées qui donnaient tant de charme aux produits de l'âge antérieur. Quant aux monuments mégalithiques, l'Exposition nous en présente de nombreux modèles et en fait passer la tradition sous nos yeux jusque dans les sépultures relativement récentes des Baléares et dans les lointaines nécropoles du Japon.

Avec l'âge du bronze, et surtout avec l'âge du fer, les objets varient à l'infini. C'est l'âge de la civilisation homérique en Orient, de la civilisation celtique dans nos contrées. Quelques belles pièces en caractérisent les débuts et nous conduisent à l'antiquité clas-

sique, à ses beaux vases de bronze, à ses armes offensives ou défensives de bronze ou de fer, à ses colliers, à ses bracelets, à ses fibules, à la série des poteries de l'âge gaulois et de l'époque gallo-romaine. Mais, dès maintenant, nous sommes en plein dans les temps historiques.

2. Âges historiques. — C'eût été trop peu de montrer les débuts de l'art et de les commenter par le rapprochement des traditions contemporaines. Il fallait, entre le souvenir des premiers essais de l'industrie et le tableau de l'industrie actuelle, classer les manifestations de l'activité productrice aux principales époques de l'humanité historique, et cette nouvelle série devait naturellement s'ouvrir avec la civilisation égyptienne.

L'époque égyptienne est représentée par un atelier de filage et de tissage : nous assistons au travail du lin, depuis la cueillette de la plante jusqu'au blanchissage, jusqu'à la teinture de l'étoffe; nous avons devant nous les fuseaux à filer, le métier primitif sur lequel les fils sont tissés, les attitudes, les costumes si pittoresques des ouvriers, et, comme complément à cette histoire du tissage antique, une collection précieuse d'échantillons d'étoffes, depuis la toile la plus grossière jusqu'aux tissus brodés et teints qui sont des monuments pour l'histoire de l'art décoratif aussi bien que pour celle des industries du tissage.

Pour caractériser l'époque chaldéenne, les organisateurs de l'Exposition ont interprété des faits de construction et des détails de costumes révélés par les fouilles récentes de Tello. Voici, sur un piédestal composé des briques mêmes qu'il a mises en œuvre, l'architecte chaldéen, drapé d'un vêtement dont les plis sont ceux des étoffes d'alors; nous le voyons entouré de ses plans, de ses instruments de mesure, de ses échelles de réduction.

L'époque assyrienne et ses raffinements de luxe se symbolisent par la reconstitution d'un trône royal, décoré de bronzes et d'incrustations. Des fac-similés de bas-reliefs rappellent le caractère général des industries assyriennes; des fragments magnifiques de meubles, des

pièces empruntées aux célèbres portes de Balawat attestent le degré de perfection auquel s'était élevé le travail du bronze.

Pour l'époque perse, l'Exposition reproduit les admirables émaux susiens du Louvre et reconstitue les chantiers du palais d'Artaxerxès.

La civilisation phénicienne et judaïque est représentée par des échantillons de verres, d'émaux, de poteries.

L'industrie grecque, disons mieux, l'art grec — car l'industrie et l'art se confondent dans toutes les manifestations du génie de la Grèce — l'art grec se caractérise par la restauration de l'un des ateliers de poterie d'où sortirent ces vases d'un profil si pur, ces charmantes figurines, ornement de nos musées. Sous un abri, dont tous les détails sont d'une élégance exquise, nous assistons aux opérations successives de confection d'un vase : tournassage, ajustage des anses, cuisson.

Comme pendant à cet atelier de l'époque hellénique, nous avons la boutique d'un marchand gallo-romain de poteries et de figurines en terre cuite.

Puis, pour montrer, à côté des lieux de fabrication et de vente, les produits eux-mêmes, une suite de vases échelonnés entre l'époque hellénique et l'époque gallo-romaine nous retracent à grands traits l'histoire de la poterie antique. D'autres séries parallèles sont consacrées au bronze, au fer. Le local ne permettait ni d'embrasser toutes les industries, ni de suivre chacune d'elles à travers ses transformations récentes : du moins, le cadre était tracé et l'histoire jalonnée dans ses traits essentiels.

Parmi les créations et les instruments généraux de l'activité civilisatrice, l'instrument le plus merveilleux de tous, celui qui a facilité tous les progrès en perpétuant les conquêtes de l'intelligence, l'écriture, devait trouver sa place; aussi est-elle présentée sous ses aspects les plus divers. Au début des civilisations, nous apercevons le système pictographique, où l'écriture ne consiste guère qu'en une peinture plus ou moins ingénieuse ou naïve des faits. De la pictographie naît l'écriture idéographique, où les signes sont devenus l'expression di-

recte des idées. Puis vient le phonétisme, qui traduit par des signes non plus les idées, mais les sons. Enfin l'analyse alphabétique de ces sons marque le dernier progrès de l'écriture. Ces moyens divers de fixer la pensée ou la parole sont représentés par des monuments caractéristiques, classés avec une méthode lumineuse : les signes pictographiques ont été empruntés aux dolmens de la Suède, aux temples du Mexique; pour les écritures hiéroglyphiques, nous avons des spécimens égyptiens, hittites, assyriens, chinois; pour les écritures alphabétiques, des exemples sémitiques (hébraïque, phénicien, araméen), des alphabets européens (grec archaïque, grec des ^{vi}^e et ^v^e siècles avant notre ère, étrusque, latin) et des alphabets indiens (sanskrit, indo-bactrien).

L'histoire des traditions populaires s'était aussi rangée à côté des faits généraux de l'anthropologie : toute une collection d'amulettes, d'images populaires, de jouets, se présentait méthodiquement par provinces et par époques.

Dans le cadre figuraient également les industries exotiques. L'Extrême-Orient était symbolisé par une colossale statue de Bouddha, en bois doré. Pour nous montrer en action les procédés de travail usités dans ces lointains pays, on avait transporté sous nos yeux, avec son matériel et l'image fidèle de ses ouvriers, une fabrique chinoise d'émaux cloisonnés. Venaient ensuite les échantillons des principales fabrications orientales. C'étaient, comme exemples du travail des métaux, des armes et des armures; comme exemples du travail de la laque, des boîtes historiées, des brûle-parfums. Une série de pièces des provenances et des époques les plus diverses marquait l'histoire du bronze. Pour la céramique, on avait des spécimens précieux de porcelaines, de poteries variées, de grès avec leurs décors, leurs couvertes. Le tissage était représenté par des soieries chinoises, japonaises, offrant le parallèle des différentes écoles et des époques les plus caractéristiques. On avait aussi des types de travail du bois, de l'ivoire, de la corne, de l'écaille, de la nacre, des pierres dures, du cuir. Des collections numismatiques traduisaient les progrès de l'art du monnayage en Chine; une suite de figurines retra-

çait l'histoire du costume au Japon; d'autres séries montraient les débuts et les transformations de l'imprimerie en Chine, au Japon, dans le royaume de Siam; le dessin, la peinture, la sculpture, la gravure se groupaient autour des productions de la céramique; enfin la photographie intervenait pour compléter le tableau de l'activité industrielle dans les pittoresques contrées de l'Extrême-Orient.

CHAPITRE II.

ARTS LIBÉRAUX.

1. Sciences physiques. — La méthode grâce à laquelle l'Exposition des sciences anthropologiques avait pris une sorte de vie rétrospective est également celle qui a prévalu pour l'histoire des arts libéraux. Autant que cela était possible, on a fait assister le spectateur à la pratique même des arts, on l'a transporté tour à tour aux principales étapes de leur formation. Des scènes figurées, des ateliers reconstitués de toutes pièces nous placent dans le milieu même où les travaux se sont accomplis; autour des ateliers historiques se rangent les produits qui en sont sortis.

Il était juste d'attribuer la première place aux ateliers scientifiques, aux laboratoires des temps anciens.

Pour l'astronomie, un programme, que malheureusement les circonstances n'ont pas permis de réaliser, consistait à réunir en une série comparative, tout d'abord un observatoire chinois, avec son gnomon et ses appareils de mesure, où se perpétuent peut-être les plus vieilles traditions de la science; puis l'observatoire d'Alexandrie, avec les instruments d'Hipparque et de Ptolémée; l'observatoire demi-astronomique, demi-astrologique de Tycho-Brahé; enfin, dégagé du fatras des superstitions, l'observatoire purement scientifique de Paris au temps de Cassini. A défaut de ces installations d'ensemble, l'Exposition possédait de nombreux instruments anciens ou exotiques : un cadran solaire phénicien, un astrolabe persan, des sextants, des télescopes qui servirent aux découvertes dont s'honorent les deux derniers siècles.

Comme monuments de la physique et de la chimie, les organisateurs de l'Exposition nous montraient l'original du miroir ardent de Buffon, quelques-unes des premières piles électriques, enfin et surtout des laboratoires reconstitués. Si les délais et les crédits ne suffi-

saient pas pour la reproduction d'un observatoire à cette époque de transition où l'astronomie se séparait à peine de l'astrologie, son aînée, du moins M. Faye et ses collègues sont-ils parvenus à rétablir le laboratoire du chercheur au temps où alchimiste et chimiste ne faisaient qu'un. En fait, dans les laboratoires d'alors, la place principale appartenait à la science réelle, sérieuse, féconde; on éprouve une véritable satisfaction à y trouver si peu d'appareils cabalistiques et tant d'instruments bien conçus; il ne manquait guère à ces vieux explorateurs des forces secrètes de la nature que les moyens précis de les mesurer, que les appareils exacts de pesage. Combler cette lacune, multiplier et rendre absolument rigoureuses les déterminations numériques, tel est le grand progrès qui distingue des installations archaïques le cabinet du savant contemporain. Un exemple merveilleusement choisi du laboratoire conçu suivant le véritable esprit scientifique était le laboratoire même de Lavoisier, relique conservée par des soins pieux et offerte à notre respectueuse admiration. Enfin un laboratoire tout à fait moderne permettait d'apprécier l'espace franchi dans la voie qu'avait ouverte cet illustre savant.

La série proprement dite des documents scientifiques se fermait par une exposition de cartes, résumant à la fois les découvertes géographiques et les transformations successives des moyens propres à représenter ces découvertes.

2. Manuscrits, imprimerie. — Après l'histoire des sciences, venait naturellement l'histoire du livre où leurs résultats s'enregistrent et se consacrent.

L'histoire du livre se fractionne en trois parties essentielles ayant trait, l'une à la matière, c'est-à-dire au papier et aux membranes qui l'ont précédé (papyrus, parchemin), la seconde à l'imprimerie et aux écritures qu'elle remplace, la troisième à la reliure qui protège le livre et le conserve.

Parmi les matériaux du livre ⁽¹⁾, le papyrus, qui fut pendant tant

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 427.

de siècles l'organe de transmission de la pensée et que tant de gens instruits prennent encore pour une écorce ou pour un tissu, appelait une étude détaillée. Le parchemin lui a succédé. Puis est né le papier, ce puissant auxiliaire de l'imprimerie.

Les origines de l'écriture appartenaient à l'Exposition des sciences anthropologiques; la section des arts libéraux nous en a montré les principaux aspects au cours du moyen âge. Au milieu de leur infinie variété, les types peuvent se classer sous deux divisions : l'écriture documentaire, qui se plie aux besoins de chaque siècle et se modifie en prenant un caractère de plus en plus cursif; le manuscrit, qui, suivant une transformation inverse, devient de plus en plus monumental, au point d'être œuvre de miniature plus encore que de calligraphie. L'histoire de la calligraphie documentaire est retracée dans une succession de chartes remontant à l'époque carlovingienne; celle du manuscrit, dans une exposition qui commence à l'Évangélaire d'Autun (751) pour se terminer aux manuscrits avec miniatures postérieurs d'un siècle ou deux à l'invention de l'imprimerie.

Nous arrivons à l'histoire de cette invention, la plus féconde après celle de l'écriture et presque après la formation du langage⁽¹⁾. Soit par des pièces originales, soit par des fac-similés, elle nous apparaît dans toutes les phases de sa production, dans toutes les parties de son outillage. Des exemples habilement choisis nous la montrent naissant de la xylographie, puis réalisant un immense progrès grâce à l'emploi des caractères mobiles; ces caractères, originairement en bois, font place à des caractères en métal; le frotton est remplacé par la presse: l'imprimerie du xv^e siècle nous montre ainsi, comme dans leur germe, tous les éléments essentiels de la typographie moderne.

Le passage des procédés de l'imprimerie xylographique à l'imprimerie sur caractères mobiles a pour monuments ces modestes pages de vieilles grammaires latines, ces Donats qui furent les premiers livres vulgarisés par la nouvelle impression. La bible de Gutenberg (1456), encore réputée l'une des plus belles œuvres de la typographie,

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 405, et tome VII, page 151.

compte parmi les premières productions de l'imprimerie naissante. Il est merveilleux de voir cette industrie, cet art s'élever d'emblée à un degré d'inimitable perfection; on a même trouvé dans l'invraisemblance de ce soudain essor un argument contre la tradition qui attribue à Gutenberg la première idée des procédés nouveaux, on y a vu un moyen de rouvrir le procès de priorité entre Gutenberg et Jean-Laurent Coster. Peut-être en est-il de l'imprimerie comme de la plupart des grandes découvertes : elles sont l'œuvre d'une époque autant ou plus que d'un homme, et leur destinée est d'éclorre aux divers points où le besoin s'en manifeste simultanément. A côté des travaux de Gutenberg, se rangent les impressions de Fust et Schœffer, de Mentelin, de Jean de Spire, de Nicolas Jenson, enfin les belles compositions en caractères italiques qui ont immortalisé les Alde.

Parmi les objets exposés, citons des caractères mobiles remontant aux origines de l'imprimerie et trouvés à Lyon dans la Saône; une de ces presses primitives dites *de Gutenberg* et dont le nom rappelle en effet l'un des titres les moins controversés du grand innovateur; puis l'outillage même de l'atelier Plantin, ses poinçons, ses matrices, ses presses d'où sont sorties tant d'œuvres aussi correctes qu'élégantes. Non seulement nous voyons au Palais des arts libéraux cet outillage fameux, souvenir inestimable; non seulement ses productions sont étalées sous nos yeux; mais nous pouvons lire aussi dans l'original, comme un document statistique d'une haute valeur, les comptes journaliers de la maison; nous pouvons évaluer, en face de cette comptabilité historique, ce que coûtaient d'efforts ces éditions d'une correction si absolue, ce qu'elles exigeaient de temps et de patience.

Aujourd'hui ce n'est plus à l'aide de la presse à bras qu'on imprime. Il n'est pas jusqu'aux formes, promenées horizontalement par une machine à vapeur, qui ne soient peu à peu abandonnées. Par un retour savant au procédé originel de l'impression sur planches, nous transformons après coup nos caractères mobiles en planches stéréotypes; courbées sur un rouleau, ces planches s'impriment d'un mouvement non plus alternatif, mais continu. Un nappe sans fin de papier passe sous le cylindre animé d'une vitesse vertigineuse; la

machine se charge d'encre les caractères, de couper le papier, de classer les feuilles. L'imprimerie avait été une révolution profonde par rapport au système antique des copistes; quel chemin n'avons-nous point parcouru, du moins en ce qui est économie ou vitesse, comparativement aux procédés des Gutenberg et des Plantin!

L'histoire de la reliure⁽¹⁾ constitue un modeste, mais utile complément de l'histoire du livre. Au début, l'Exposition nous montre le livre sous sa forme archaïque de rouleau (*volumen*). Ensuite vient le *liber plicatilis*, décrit par Martial : c'est le livre à feuillet unique, plié en forme de paravent, livre moins encombrant, qui comporte, au lieu d'une boîte, une simple reliure. Le livre à feuillets, livre byzantin, livre du moyen âge, nous offre le dernier type; on le voit dans son enveloppe de gros ais, avec ses coins et son fermoir de cuivre retenu par de forts clous en cabochons. Des garnitures d'ivoire, d'orfèvrerie, ornent ces reliures qui enserrant comme un écrin le legs du passé, les trésors de la pensée. Plus tard, nous trouvons, dans des séries où l'on a cherché moins la rareté que la caractéristique des époques, les reliures dites *monastiques*, et, de proche en proche, les reliures à cuirs ornés de la Renaissance, celles du xviii^e siècle : tout, jusqu'aux reliures fantaisistes de notre siècle. A côté des reliures, le matériel : les fers, la presse, le menu outillage.

Une dernière et piquante annexe de l'histoire de l'imprimerie est l'histoire de cette impression essentiellement rapide, économique, à grands effets, spéciale aux affiches : là se succèdent tour à tour la xylographie, la typographie pure, la gravure sur métal, les procédés du papier peint, la lithographie coloriée à la main, au patron, les méthodes diverses de la chromolithographie, les impressions en couleur sur reliefs galvaniques : c'est, dans une application particulière, le tableau complet des étapes de l'impression, avec ses ressources les plus ingénieuses et les plus variées.

3. Musique⁽²⁾. — L'histoire du travail humain dans la réalisation

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 444, et tome VII, page 201.

⁽²⁾ Voir tome IV, page 493.

des effets musicaux serait à la fois l'histoire des échelles de sons, celle de l'harmonie ou des procédés par lesquels les sons se combinent entre eux, enfin celle des mécanismes qui, aux diverses époques et dans les divers systèmes, ont permis de rendre les effets de la sonorité et de l'harmonie. Pour retracer cette histoire d'une manière complète et sous une forme saisissante, il eût fallu réunir dans un enchaînement chronologique les barbares instruments des premiers âges, les instruments encore primitifs des peuples à demi civilisés, ces instruments si peu d'accord avec nos instincts musicaux dont se servent les peuples de l'Orient. Il eût fallu reconstituer ces gammes si variées que nous traduisent les instruments exotiques, montrer, à côté de nos échelles par tons et demi-tons, les gammes diatoniques d'autrefois, les gammes asiatiques à cinq sons par octave, etc. Le programme était infini, et les organisateurs de l'Exposition se sont vus contraints de le restreindre à l'Europe. On s'est d'ailleurs attaché à rendre l'enseignement palpable, à le matérialiser pour ainsi dire, à mettre le visiteur en face des vieux instruments européens et des ateliers de construction d'où ils sont sortis.

Au premier plan est un atelier de luthier du XVIII^e siècle. Entouré d'instruments en partie originaux, ce Stradivarius vérifie à l'aide du compas d'épaisseur une table de violon. Que ne nous donne-t-il, hélas ! le secret de la supériorité des sons qu'il savait obtenir ? Le temps peut-être a été pour lui le meilleur auxiliaire, et la sonorité que possèdent aujourd'hui les instruments sortis de ses mains serait sans doute pour lui-même une surprise. Parmi les instruments qui, de son vivant déjà, appartenaient à l'archéologie, nous remarquons un rebec du XI^e siècle, une viole du XII^e, un luth du XIV^e, tous copiés sur des documents contemporains, où les praticiens saisissent de ces caractères techniques qui permettent de les regarder comme des représentations absolument fidèles. Le rebec, entre autres, offre des analogies manifestes de facture avec les instruments actuels de la musique orientale.

En regard de l'atelier du luthier, voici celui d'un facteur de ces instruments à vent en bois, qui se fabriquent de temps immémorial à La Couture. Avant de transformer leur matériel, les habitants du

village en ont rassemblé les outils principaux dans un musée qui est ici sous nos yeux : le tour placé au centre de l'atelier a fourni depuis trois cents ans à bien des orchestres leurs flûtes, leurs hautbois, leurs galoubets.

Plus loin, les instruments de cuivre ont aussi leur atelier et leur histoire.

Rien ne marque mieux la transformation — faut-il dire sans réserve le progrès — de la facture musicale, que la complication incessante du mécanisme des instruments à vent en bois ou en cuivre. Parmi ces instruments, les plus anciens répondent aux besoins d'un système presque exclusivement diatonique. A mesure que les combinaisons d'harmonie et de modulation deviennent plus savantes, les instruments, pour produire des sons nouveaux, se surchargent de clefs, de tringles, d'anneaux, de tuyaux additionnels, de pistons. Originellement, vers 1690, la clarinette n'avait que deux clefs; dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, elle n'en comptait pas plus de six et suffisait cependant à l'exécution du quintette en *la* de Mozart; aujourd'hui elle en a dix-sept.

Nous arrivons aux instruments à clavier : clavecins et pianos. Chacun connaît la distinction des deux instruments : dans le clavecin, la corde vibrante est ordinairement attaquée par un bec de plume, qui la fait vibrer; dans le piano, la vibration résulte du choc d'un marteau. Personne n'ignore les différences de timbre et d'effet expressif de ces instruments : les ressources des *forte* produits par le choc plus ou moins vigoureux du marteau, la faculté de prolonger ou d'éteindre brusquement les sons de la corde vibrante. Clavecin et piano sont deux instruments bien distincts, et l'essai comparatif permettrait au besoin de juger les contresens auxquels se risquent ceux qui osent mettre au compte de Bach ou de Händel les effets donnés sur le piano par tel morceau expressément écrit pour clavecin.

Le piano, l'instrument à marteau qui peut donner les *forte*, ne date que du XVIII^e siècle. Il a fallu se contenter d'une copie théorique du mécanisme de l'inventeur : on ne connaît de Cristofori que deux

forte-pianos remontant l'un à 1720, l'autre à 1726. Le plus ancien piano exposé était de Mercken (1770). Venaient ensuite les pianos de Sébastien Érard, et notamment le piano carré que cet illustre facteur construisit en 1787 pour Marie-Antoinette.

Enfin la série des instruments se fermait par les harpes, tour à tour adaptées aux gammes antiques et aux échelles chromatiques de la musique actuelle.

Comme annexe, l'Exposition possédait des exemples classés méthodiquement et chronologiquement de l'écriture et de l'impression musicales, admirables auxiliaires fixant les sons de même que l'écriture et l'impression usuelles fixent les mots.

Pour achever de rendre la vie à ces documents d'un autre âge, des estampes figuraient une suite de scènes musicales et nous reportaient aux diverses époques de l'instrumentation. On y voyait depuis *le Parnasse* de Raphaël, composition si antique de sentiment, si fidèlement contemporaine quant aux accessoires musicaux, jusqu'aux gravures en couleur rappelant les concerts du XVIII^e siècle.

4. Théâtre⁽¹⁾. — L'histoire des représentations théâtrales est conduite, par deux séries parallèles de documents et de reconstitutions, depuis l'époque des Confrères de la Passion jusqu'à la période actuelle.

Les dessins qui accompagnent les célèbres manuscrits de Térence, conservés au Vatican et à la Bibliothèque nationale, eussent pu fournir sur la mise en scène antique des indications curieuses. Il n'a pas paru possible de remonter si loin. Mais quelques vignettes du moyen âge ont permis de rétablir dans ses traits généraux la mise en scène des *Mystères*, et le précieux registre tenu par le machiniste de l'hôtel de Bourgogne a donné les éléments du décor aux premiers temps de la comédie classique. C'était encore le système gothique, le décor unique offrant, de gauche à droite, une suite de représentations partielles : ici un coin de mer avec un vaisseau au milieu des flots; là un

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 457.

intérieur de palais; un peu plus loin, une forêt. L'action se passe-t-elle en forêt? l'acteur joue devant la section du décor qui correspond au site. On ne saurait imaginer plus de convention ni de naïveté.

Pendant le xvii^e siècle, l'opéra donne lieu aux premières combinaisons de machines, aux premiers effets de décoration savante. L'Exposition nous présente les mécanismes de ces *gloires* qui descendaient du ciel, de ces nuages portant des divinités. A chaque plan correspondaient deux faux-châssis cachés l'un par l'autre. Voulait-on opérer un changement à vue? on faisait reculer l'un des châssis et avancer l'autre, au moyen d'un mouvement de treuil. Même mécanisme pour le changement des plafonds. Les perspectives, alors, étaient exclusivement des vues de front; ce fut Servandoni, l'architecte du portail de Saint-Sulpice, qui inaugura les vues obliques.

La convention la plus absolue régna longtemps, non seulement dans le décor, mais aussi et même davantage dans le costume : jusqu'au début du xviii^e siècle, nul respect de la vérité historique. On avait raison de croire que l'art ne s'identifie pas avec l'archéologie; on se trompait en dédaignant outre mesure l'archéologie. Entre autres exemples, trois dessins successifs de l'*Armide* à l'époque de Lully, puis de Gluck, nous montrent bien cette absence de couleur locale et la toute-puissance de la mode au théâtre.

Quant à l'architecture théâtrale, elle est caractérisée au xviii^e siècle par la salle du Palais-Cardinal, avec sa galerie et ses escaliers de marbre qui disparaîtront bientôt sous les bancs déjà démocratiques de la salle de Molière. Puis nous trouvons la *salle des machines* des Tuileries, telle que Vigarani l'éleva au xvii^e siècle, et le théâtre dont quelques vestiges subsistent rue de l'Ancienne-Comédie, avec sa scène si étrangement et si inégalement partagée entre la représentation et les spectateurs de qualité.

Divers dessins permettent de comparer nos vieilles scènes françaises aux scènes de l'Extrême-Orient.

Comme dernier document, un atelier de peintre-décorateur nous est ouvert et déploie devant nous ses décors inachevés, ses tracés en cours d'exécution, ses toiles découpées et tendues sur des filets, ses

châssis à demi chantournés, ses couleurs, ses brosses, son outillage entier.

5. Architecture. — L'architecture, cette branche maîtresse du travail et des arts libéraux, ne pouvait être ni exclue absolument, ni traitée dans son ensemble. Elle est ici simplement indiquée par un petit nombre de dessins et de moulages, qui marquent tout au moins à grands traits les caractères essentiels et la succession des styles : art égyptien, arts de l'Extrême-Orient, art classique grec et romain, art du moyen âge et de la Renaissance.

Un seul modèle d'ensemble lui est consacré. Il était juste de choisir le chef-d'œuvre par excellence, le Parthénon.

6. Peinture. — Pour la peinture, l'Exposition du travail devait s'attacher spécialement aux procédés : elle les prend à partir de l'époque romaine.

Le procédé romain de l'encaustique, représenté par la *Cléopâtre se donnant la mort*, consistait dans l'emploi de couleurs mélangées à de la cire et appliquées à chaud.

Vient ensuite la fresque, dont le grand développement fait l'honneur de la Renaissance. Tandis que l'encaustique est le procédé à chaud, la fresque est essentiellement la peinture sur enduit frais. L'Exposition nous présente un mur recouvert de l'enduit de mortier et de pouzzolane, le poncif prêt à être décalqué sur l'enduit, une ébauche de la fresque elle-même, les palettes et les couleurs.

Concurremment à la fresque, la Renaissance a fait usage du procédé de la détrempe : c'est la peinture sur enduit sec, avec couleurs délayées dans la colle ou le blanc d'œuf. Quelques exemples mettent le spectateur à même de comprendre les détails d'application et d'établir un parallèle entre les ressources de la fresque et celles de la détrempe : rien ne saurait mieux que ce rapprochement faire ressortir l'incomparable vigueur et la solidité toute monumentale des tons de la fresque.

Enfin on voit se succéder le procédé à l'huile, dont l'invention est

attribuée, soit aux Van Eyck, soit à Antonello de Messine; le procédé au pastel, si fort en vogue pendant le dernier siècle; le dessin aux crayons de couleur; l'aquarelle; la gouache; l'enluminure.

La peinture appelait comme annexe la mosaïque, qui fut le grand élément de la décoration architecturale durant la période byzantine. Il était naturel d'y joindre également la peinture sur verre, à laquelle appartient toute la décoration translucide de nos cathédrales. Nous la voyons avec ses caractères chronologiques : au ^{xii}^e siècle, elle offre des couleurs sombres et profondes; au ^{xiii}^e, elle adopte des tons plus clairs et des fonds de grisaille; pendant le ^{xv}^e, elle vise au trompe-l'œil. A côté de la peinture diaphane, la peinture sur faïence, sur porcelaine, et l'émail avaient leurs représentants et leur histoire.

7. Sculpture. — Si la confection de l'œuvre peinte ne laisse au procédé qu'une place assez secondaire, il n'en est pas de même pour l'œuvre sculptée. Ici la part du procédé est considérable, et l'Exposition nous le fait connaître jusque dans les moindres détails.

Pour toute œuvre sculptée, le point de départ est le projet, la maquette à petite échelle : maquette de cire ou d'argile, premier jet de la pensée conçue par l'artiste. A l'Exposition, nous voyons cette esquisse, avec son caractère sommaire, puis l'agrandissement en argile, le modèle en vraie grandeur. Le modèle peut être directement soumis à la cuisson : c'est la terre cuite. Souvent il doit se convertir en statue de marbre, de plâtre ou de métal, et ici intervient une pratique toute spéciale, l'art du praticien et l'art du mouleur.

La transformation d'un modèle en statue de pierre ou de bois constitue le travail de la *mise au point*, et l'Exposition nous en montre les phases suivantes : le bloc à peine dégrossi; les repères; l'outillage de compas, ciseaux, etc., qui servent à tailler le bloc ou à vérifier sa conformité au modèle.

Quant à la transformation en statue de plâtre ou de métal, elle a pour opération essentielle le moulage. Un moule antique original nous indique le procédé des Grecs; puis, dans une série d'exemples plus récents, nous apercevons la tradition et les caractères successifs

du moule. Une fois le creux obtenu, deux moyens permettent de couler la statue de métal : fonte au sable, fonte à cire perdue. Dans l'exemple de fonte au sable, on voit le modèle découpé et sablé par parties : on distingue les coulées, les évents ; on a sous les yeux les matériaux du moule, les métaux destinés à la fonte ; en dernier lieu, les pièces extraites du moule s'offrent à l'état de fonte brute, ajustée, ciselée, montée. La fonte à cire perdue, représentée par une admirable statue de Coysevox, comporte les opérations suivantes : moulage du modèle ; exécution, à l'aide du creux en plâtre, d'une épreuve en terre ; grattage superficiel de cette épreuve et application d'un épiderme de cire que l'artiste retouche ; nouveau moulage sur l'épreuve revêtue de cire, puis enlèvement de cette cire par la chaleur, la masse de terre de l'épreuve restant comme noyau et le métal fondu remplaçant la cire.

A côté des procédés de fonte, se place le procédé du martelage, qui fut si souvent employé par les plombiers du moyen âge et dont l'éclatante application est la statue de la *Liberté*, de New-York. Nous avons devant nous les pièces à demi martelées, ainsi que les détails de l'assemblage qui doit les réunir.

Enfin une place est également réservée à la sculpture en cire colorée, en ivoire, en bois.

Quelques statues, prises autant que possible dans les diverses écoles et aux différentes époques, établissent pour chacun des procédés la suite des traditions et les indices de décadence ou de progrès.

8. Monnaies, médailles, pierres gravées. — La monnaie ⁽¹⁾, dont les anciens Égyptiens ignoraient l'usage, ne paraît guère remonter au delà de sept cents ans avant notre ère. Il faut en chercher l'origine dans les lingots, d'abord dépourvus de toute estampille, puis marqués d'un poinçon officiel indiquant leur valeur, qui servirent pendant longtemps aux échanges. C'est ainsi que le bronze fut employé par les Romains à l'état de simples lingots sans aucune indication pondérale.

A l'origine, les monnaies présentèrent une forme allongée ou

⁽¹⁾ Voir tome VII, page 183.

ovoïde; le métal était l'or, l'argent ou cet alliage des deux métaux, que les anciens appelaient *electrum*. On adopta rapidement comme procédé général de marque la frappe au marteau. Tout d'abord, une des faces de la pièce resta lisse; ou plutôt, comme le disque pouvait glisser sous le choc, un tenon ménagé pour le maintenir en place pénétrait et s'imprégnait dans le revers. Puis ce tenon se décora et devint enfin un revers à figures.

Telle fut la fabrication de la monnaie chez les Grecs, chez les Romains, chez les peuples du moyen âge. C'est seulement au xvr^e siècle qu'on pensa à parer aux irrégularités de la frappe en remplaçant le marteau par le balancier: François I^{er} prépara et Henri II introduisit cette réforme dans nos ateliers monétaires. Plus tard, la commande du balancier par la vapeur devait réaliser un nouveau progrès.

Les anciens nous ont laissé sur une monnaie de Pæstum la représentation sommaire d'un atelier de monnayage; cette représentation était grandie et interprétée à l'Exposition. A côté de l'outillage antique se développait la collection des instruments de la fabrication moderne. Un tour à réduire permet d'obtenir, au moyen d'un modèle à grande échelle, la réduction sur acier de la monnaie, le poinçon. Durci par la trempe, ce poinçon va s'enfoncer dans un bloc d'acier doux qui donnera le coin. Après avoir lui-même subi la trempe, le coin devient l'instrument du monnayage.

En visitant le Palais des arts libéraux, nous assistons aux diverses opérations: composition artistique de la médaille à grande échelle; réduction au tour; exécution des poinçons et des coins; confection des viroles qui assureront la forme circulaire de la pièce. En dernier lieu apparaît la monnaie même que la frappe a donnée.

Pour les médailles, tous les procédés de fabrication de la monnaie s'appliquent, plus celui de la fonte. L'Exposition présente les différentes méthodes appliquées à des exemples qui sont principalement fournis par les grands médailleurs de la Renaissance: Pisanello, Pollajuolo, Sperandio revivent dans ses collections.

Ici se place l'histoire de la gravure en pierres fines, art ingrat qui exige le lent et pénible refouillement de la matière par un touret, à

l'aide de la molette et de la poudre de diamant. L'outillage est au complet, et la pierre gravée se présente, soit en creux, soit en relief, autrement dit sous forme d'un camée ou d'une intaille. Deux séries parallèles réunissent les camées et les intailles célèbres, en commençant à l'antiquité pour aboutir à l'époque contemporaine. Tous les spécimens fameux, entre autres le superbe camée dit *de la Sainte-Chapelle*, le plus grand qui existe, y sont représentés par des moulages.

9. Gravure⁽¹⁾. — La gravure a été pour la vulgarisation des œuvres d'art ce que fut l'imprimerie pour la diffusion de la pensée. Elle précéda l'imprimerie : c'est même la gravure en relief, la gravure sur bois, qui a engendré l'imprimerie. De vieilles planches de poirier sciées sur fil, puis des planchettes de buis sciées transversalement montrent les deux façons successives dont s'est pratiqué cet art, se réduisant en somme à champléver le bois dans l'intervalle des linéaments. Comme dernier perfectionnement, nous trouvons le cliché qui remplace le bois fragile et altérable par une plaque métallique, susceptible de donner des épreuves plus sèches peut-être, mais d'une admirable netteté.

A côté de la gravure en relief se développe, dès l'aurore de la Renaissance, la gravure dite *en taille-douce*, celle où les traits à reproduire sont des creux qu'on emplit d'encre grasse. Ce mode de gravure a pris naissance dans l'art de la nielle, et, comme la nielle elle-même, il s'est borné longtemps à l'emploi du burin. On attribue à Albert Dürer les premiers essais tendant à ébaucher la gravure par l'eau-forte récemment découverte : dans ce cas, l'ébauche consiste à tracer les traits au moyen de la pointe sur le métal préalablement verni, puis à les creuser par la morsure ; le burin vient ensuite reprendre ces traits et terminer la planche. L'eau-forte pure ne se montre guère qu'au ^{xvii}^e siècle, à l'époque de Rembrandt.

Le ^{xvi}^e siècle connaissait les impressions successives en diverses

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 448.

couleurs par planches de bois, c'est-à-dire le camaïeu. Au ^{xviii}^e siècle, on se servit de planches en taille-douce pour reproduire de la même manière les harmonies colorées. Notre époque a fait intervenir la photogravure dans la confection de ces planches.

Outre la gravure au burin et la gravure à l'eau-forte, un autre procédé dit *en manière noire* est né au ^{xvii}^e siècle et a joui pendant un certain temps d'une grande faveur en Angleterre : les noirs résultent du grené même de la planche, et les blancs s'obtiennent au brunissoir. La gravure en manière de crayon, l'aquatinte, date à peu près de la même époque. Un siècle et demi plus tard, Senefelder imaginait la lithographie, où le travail se réduit à dessiner au crayon gras sur une pierre.

Ces diverses formes de l'estampe étaient toutes caractérisées au Champ de Mars par d'admirables épreuves. Pour la gravure en relief, c'étaient des illustrations d'incunables; pour la gravure au burin, quelques-unes des compositions magistrales de Dürer, de Marc-Antoine, etc. On connaît les gravures en couleur de Debucourt, au ^{xviii}^e siècle. Mentionnons encore, comme donnant la mesure des ressources de l'impression polychrome, les curieuses estampes japonaises que l'Exposition rapprochait des productions européennes : telle des gravures d'Hokousai est un véritable chef-d'œuvre, aussi bien de composition que de gravure et d'impression.

10. Moyens employés pour conserver la vue. — La section des arts libéraux comprenait aussi les lunettes, inventées vers le commencement du ^{xiv}^e siècle pour conserver la vue, et en présentait les types successifs dans une curieuse série. Cette invention, dont la portée humanitaire est immense et qui prolonge si efficacement la vie active de l'homme d'étude, méritait bien un hommage de la part des organisateurs de l'Exposition rétrospective.

CHAPITRE III.

ARTS ET MÉTIERS.

1. Généralités. — Dans la section des arts et métiers, l'Exposition a groupé les moyens qui permirent à l'homme de conquérir la terre et d'en approprier les ressources à ses besoins physiques. Procédant autant que possible par images parlantes, elle caractérise en quatre groupes d'objets servant d'emblèmes les grandes divisions sous lesquelles peuvent se classer les ressources naturelles dont nous disposons : la terre cultivée, le bois, la pierre, le métal.

Au premier groupe figurent des meules de moulin en pierre, du temps des Romains, un moulin à bras, un moulin à vent, des char-rués de diverses époques et de diverses contrées, des herses, en un mot l'outillage de l'agriculture, celui de l'horticulture et le matériel de la ferme.

Le second groupe nous offre les modèles des scieries employées en pays de montagne, les engins servant au transport des bois sur les pentes, les outils du bûcheron, du charron, du tonnelier, du sabotier, du charpentier, du menuisier, du tourneur, accompagnés d'échantillons de bois en grume ou débités, ainsi que de spécimens des produits de l'industrie forestière.

Dans le troisième groupe, celui de la pierre, on trouve : un modèle de carrière à ciel ouvert ; un four à chaux ; un four à briques ; les outils du carrier, du maçon, du tailleur de pierres, du sculpteur ; des échantillons de pierres de taille, de moellons, de plâtre, de briques, de tuiles, d'ardoises, de stucs.

Quant au groupe du métal, il présente des modèles de machines d'extraction, de hauts fourneaux, de marteaux-pilons ; des instruments de sondage ; un tour à travailler les métaux ; des outils de forgeron ;

des échantillons de houille et de minerais; des spécimens de fer forgé, de bronze, de cuivre, d'étain, de plomb et de zinc; des types de métaux fondus, laminés, étirés.

A côté des produits caractéristiques, les ateliers nous sont montrés en action. Un atelier d'ébéniste, par exemple, nous apprend l'état des procédés au XVIII^e siècle. Il est curieux qu'à cette époque où l'art était si florissant, la division du travail ait été à peine entrevue; ce défaut de spécialisation ne serait-il pas une des conditions de l'œuvre d'art, parce que seule elle imprime à toutes les parties la personnalité de l'artisan? Quoi qu'il en soit, constatons ici la réunion, dans un seul atelier, d'opérations faisant aujourd'hui l'objet de six industries différentes : fabrication du placage, exécution des moulures, marqueterie, ébénisterie proprement dite, tournage, sculpture.

Le travail du fer donne lieu aux mêmes remarques. Il nous est résumé dans un atelier de forgeron de même date que celui de l'ébéniste, où le maître d'autrefois pourrait, s'il revenait sur cette terre, reprendre des travaux qui semblent interrompus d'hier. La forge est surmontée de sa large hotte, munie de son grand soufflet à branloire, de son auge à eau; l'outillage comprend des écouvettes, des pelles, des tisonniers, des palettes à sablonner. Au mur pendent tenailles, ciseaux, tranches, étampes, limes, carreaux; la servante à crémaillère, les enclumes, les étaux sont des originaux des XVII^e et XVIII^e siècles.

En regard de la forge où se fabriquent les gros objets de métal est l'atelier de l'orfèvre : un atelier du XVIII^e siècle également, avec son outillage authentique et les échantillons de ses produits. Le système de fonte de l'or au soufflet y tient lieu du système actuel par fours à gaz. D'une manière générale, toute la fabrication a changé : aujourd'hui les procédés sont devenus plus expéditifs; le travail au tour, si rapide, a presque entièrement remplacé le travail au marteau.

Vient enfin l'atelier d'un horloger du XVIII^e siècle. Nous y voyons, dans le cadre d'une élégante devanture, la situation de l'outillage et des procédés à l'époque de Ferdinand Berthoud, l'établi en bois de

rose, le casier de réglage garni de ses vieilles montres, des mouvements d'horlogerie à demi démontés, un mouvement de Julien Leroy à équation, sonnerie et calendrier, une horloge décimale de Lepaute, la bibliothèque technique.

Telles sont les reconstitutions offertes par la section III. Passons aux pièces documentaires.

Avant tout, et comme résumé général, l'Exposition offre un ensemble de résultats statistiques permettant d'apprécier la marche progressive des principales industries. Les cartes industrielles de la France, avant 1789 et en 1889, y ont pris place de manière à former en quelque sorte l'introduction et le résumé de l'Exposition même : c'est l'exposé graphique des progrès accomplis depuis la Révolution et sous son impulsion bienfaisante.

2. Chasse et pêche ⁽¹⁾. — L'Exposition anthropologique a mis sous nos yeux les origines de ces engins primitifs, qui permirent à l'homme des premiers âges de se défendre et de pourvoir à sa subsistance par la chasse ou la pêche : la section des arts et métiers prend les engins de chasse et de pêche au moyen âge. Elle fait revivre, indépendamment de l'épieu usité pour la chasse du gros gibier, les types principaux de l'arbalète : arbalète à une seule corde, envoyant des carreaux à 150 pas; arbalète à double corde avec poche ou fronde lançant les menus projectiles, ou arbalète à galet.

L'arme à feu ne supplante que lentement l'arc et l'arbalète : elle reste longtemps trop peu mobile et d'un allumage trop difficile pour atteindre le gibier au vol. Cependant on commence à en faire usage dès le début du xvi^e siècle. Elle nous est présentée dans ses états successifs; en regard de son histoire, nous avons celle de sa fabrication : le Palais des arts libéraux a reçu l'outillage entier d'une manufacture de fusils de chasse.

Plus loin apparaît une histoire de la fauconnerie, avec une revue

⁽¹⁾ Voir : tome V, page 553; tome VI, pages 84 et 98; tome VII, page 436; tome VIII, page 83.

comparative de l'attirail employé en Europe, en Afrique, en Asie et spécialement au Japon.

Quant à la pêche, elle est figurée par des modèles d'anciens bateaux baleiniers du Havre, mis en face des engins actuellement utilisés par les baleiniers de Norvège. Certains canots groenlandais en écorces de bouleau cousues et une vieille embarcation insubmersible en cuir, provenant de la région du Mississippi, offrent des dispositions particulièrement intéressantes.

3. Alimentation; éclairage. — Afin de marquer les progrès des appareils servant à la préparation des aliments, l'Exposition reproduit une cuisine flamande avec tous ses ustensiles du ^{xvi}^e au ^{xviii}^e siècle. Voici ensuite une cuisine française du ^{xviii}^e siècle, avec sa grande cheminée, ses landiers, tout son matériel de cuisson dépensant une énorme quantité de combustible. Il suffira de rappeler ses souvenirs journaliers pour mesurer l'espace franchi, du moins au point de vue de l'économie et de la diffusion du bien-être, depuis que les fourneaux modernes se sont substitués à ces primitifs et dispendieux appareils.

En ce qui concerne l'éclairage⁽¹⁾, même progrès. L'Exposition nous ramène à la lampe romaine, nous fait assister à l'emploi des veilleuses et des chandelles, puis nous conduit aux lampes perfectionnées et aux combustibles économiques de l'époque contemporaine.

4. Bois⁽²⁾. — Des séries très complètes sont consacrées aux bois, qui viennent se ranger par essences et par nature d'applications. A la matière première se joignent les outils de travail. L'idée théorique qui préside au classement de ces outils est de les ramener à trois types : le coin, le couteau, le grattoir; on nous présente la hache comme une combinaison du coin et du couteau, la scie comme une variété du grattoir.

Ensuite ce sont les produits, et l'on s'est attaché, dans leur choix,

⁽¹⁾ Voir tome V, page 213.

⁽²⁾ Voir tomes V et VI, les divers chapitres relatifs au mobilier, aux forêts et à leurs produits.

à bien mettre en lumière le degré de perfection auquel peut atteindre le travail du bois. Parmi ces produits se trouve une boiserie de salle à manger du ^{xvi}^e siècle. Quelques boiseries belges et hollandaises sont d'une merveilleuse exécution : les flamands ont eu de tout temps des aptitudes remarquables pour la sculpture du bois. Un salon liégeois entièrement sculpté, avec son mobilier au complet, caractérise le développement de cet art pendant le ^{xviii}^e siècle.

Prenant enfin le bois dans ses grandes applications constructives, l'Exposition réunit des exemples de charpentes empruntés aux différentes époques et parmi lesquels on remarque : comme type rationnel de vieille charpenterie, le modèle d'un comble monumental appartenant à l'ancienne abbaye de Saint-Germain-des-Prés; comme types de la charpenterie du ^{xvii}^e siècle, quelques combles à la Mansart; comme type de l'art du charpentier à la limite du ^{xvii}^e et du ^{xviii}^e siècle, le modèle du comble surmontant la coupole des Invalides, modèle à coup sûr plus compliqué qu'ingénieux et qui est loin de témoigner d'un progrès.

5. Pierre. — De même que le bois, la pierre est représentée par des échantillons classés au double point de vue de leur nature et de leurs emplois. Puis nous passons aux moyens d'extraction et de mise en œuvre : engins d'extraction, machines à débiter les roches suivant leur dureté, scies à dents, scies à grès, outils du tailleur de pierres, du poseur, du ravaleur. Nous avons aussi sous les yeux les principales machines de levage, les échafaudages usuels, les types d'appareillage, toute l'illustration en nature d'un cours de construction.

6. Mosaïque. — Dans l'antiquité, la mosaïque mettait surtout en œuvre des fragments de marbres : la reproduction d'un dallage de Pompéi fait voir les effets auxquels se prêtait ce genre de travail.

Pline parle de mosaïques de verre; mais l'usage ne s'en est généralisé qu'à l'époque byzantine : c'est l'époque des fonds d'or, des pâtes d'émaux. Plusieurs exemples comparés montrent le parti qu'ont su

tirer de cette nouvelle sorte de mosaïque les Byzantins, puis les Italiens du moyen âge et enfin les mosaïstes modernes.

7. Céramique et verrerie⁽¹⁾. — La céramique ancienne emprunte sa valeur à la beauté des formes, à la pureté du dessin, bien plus qu'à la richesse de la matière ou des couleurs; à l'époque gréco-étrusque, dont l'Exposition nous offre plusieurs pièces fort intéressantes, elle n'admet guère que des tons noirs sur le rouge de l'argile : suivant les époques, et aussi suivant les écoles, c'est le rouge ou bien le noir qui constitue le fond; les touches de blanc, les dorures, les colorations même les plus sobres n'apparaissent qu'exceptionnellement dans la céramique ancienne de l'Occident.

Il appartenait à l'Orient, et surtout aux races jaunes, de porter les procédés du décor céramique à leur dernier développement; mais le sens de la couleur s'est peut-être affiné aux dépens du sentiment des formes : en céramique comme dans l'art musical, l'harmoniste, à moins d'être un homme de génie, est rarement un mélodiste de premier ordre. Quoi qu'il en soit, les effets d'harmonie dans cette céramique de l'Asie sont incomparables. Voici les vieux grès d'Owari à couverte flambée; les vieux truités de Kioto, si élégamment craquelés; les Koutani, les Satsouma, d'un si éclatant émail : des jeux de coloration, des glaçures éblouissantes, des réussites de cuisson qui surprennent. Les porcelaines du Japon sont à la fois œuvres d'art et de fabrication; dans celles de la Chine, le mérite de la fabrication domine, mais il est merveilleux : quelques porcelaines chinoises défient l'imitation.

Quant à nos porcelaines, leur caractère est plutôt celui d'œuvres d'un art charmant que de produits décoratifs : telles les vieilles porcelaines de Sèvres, de Saint-Cloud, de Chantilly. Parmi les porcelaines occidentales, celles de Tournay sont représentées par une collection de pièces d'une haute valeur.

Mentionnons aussi les beaux spécimens de nos anciennes faïences,

⁽¹⁾ Voir tome V, pages 35 et 61.

seules œuvres de céramique occidentale qui puissent, à certains égards, rivaliser comme puissance d'effet avec les productions de l'Orient : Rouen, Nevers, Delft figurent avec honneur dans une exposition générale de la céramique.

Le verre, qui était connu des Égyptiens, se montre pendant la période romaine à l'état d'objet de luxe. Quelques échantillons de la verrerie antique sont en présence des verres colorés de nos vitraux gothiques et surtout de ces vases dont Venise a gardé le secret depuis tant de siècles. Un des résultats intéressants de l'Exposition est de manifester par voie de rapprochement le lien entre nos belles fabrications françaises de verrerie du XVIII^e siècle et les fabrications de la Suisse, de Venise et de l'Orient.

8. Filature, tissage, tentures⁽¹⁾. — Nulle part mieux que dans les procédés de la filature, on ne sent l'immensité des progrès accomplis par l'industrie moderne. A côté des quenouilles et des fuseaux, à côté du rouet de nos aïeules, l'Exposition nous présente les puissantes et expéditives machines de nos grandes industries du filage. Pour la fabrication des tissus, voici, d'un côté, le métier patriarcal de l'Orient, de l'autre côté, le métier perfectionné par le génie des Vaucanson, des Jacquard. Pour la coloration des tissus, les vieux procédés de teinture tendent à faire place aux impressions modernes. L'art a-t-il gagné à ces transformations? Sans doute, les produits livrés par la machine n'éveillent plus en nous le sentiment qu'on éprouve en face du travail direct de l'homme, sentiment qui est presque de la sympathie; mais, en revanche, quelle multiplication des objets jadis réservés à quelques classes privilégiées!

La soierie, cette branche éclatante du tissage, est surtout asiatique : l'Exposition met sous nos yeux toute la gamme des effets de la soierie japonaise, depuis les brocards à tons sévères, à coloration profonde, jusqu'aux étoffes du décor le plus léger et le plus fantaisiste. Nous avons en particulier pour la fabrique de Kioto une suite de produits

⁽¹⁾ Voir tome V, pages 83, 105, 368, 439, et tome VII, pages 15, 71, 169 et 180.

qui fixe nettement les caractères chronologiques : au ^{xiii}^e siècle, ce sont des dessins brochés en or ou en couleur, d'un aspect conventionnel et tout héraldique ; au ^{xv}^e siècle, ce décor presque géométrique se transforme, sous une influence probablement persane, en arabesques et rinceaux ; ce que nous sommes habitués à regarder comme le caractère japonais ne s'accroît guère avant le ^{xvi}^e siècle.

Comparée à la soierie japonaise, notre soierie de Lyon produit à peu près l'impression de notre céramique de Sèvres à côté de la céramique orientale : le décor est moins puissant, mais aussi quelle finesse d'effets et quelle distinction ! Des brocarts, des lampas, des brochés, des tissus brodés, des velours nous montrent sous ses principaux aspects la fabrication lyonnaise aux diverses époques. Viennent ensuite les rubans de Saint-Étienne, la rubanerie si pittoresquement adaptée à ces bonnets alsaciens dont l'origine d'ailleurs ne remonte guère à plus d'un siècle.

Pour la dentelle, l'Exposition prend ses premiers exemples dans l'antiquité égyptienne⁽¹⁾ ; puis elle nous présente, avec spécimens à l'appui, les moyens de fabrication du point de Venise, des dentelles flamandes, des points d'Alençon et de Valenciennes.

La tapisserie est représentée par ces vieux tapis orientaux, d'une harmonie et d'une richesse de tons incomparables ; par les libres imitations occidentales du moyen âge, dites *tapis sarrazinois* ; par les tapisseries de la Renaissance flamande, à grandes figures, dont la vogue était universelle ; enfin par les produits de notre manufacture française des Gobelins. Les tapis à la machine montrent la contre-partie démocratique de cette vieille fabrication.

Une industrie décorative essentiellement française est celle du papier peint. Nous avons sous les yeux son histoire et son outillage, le cylindre gravé en relief, les ingénieux artifices d'impression polychrome ; nous passons de la fabrication à la main aux applications simultanées de couleurs dont le nombre s'élève jusqu'à 26, par des cylindres dont le pourtour atteint 1 m. 20.

⁽¹⁾ En fait, il s'agissait d'échantillons de broderie. La dentelle ne remonte pas au delà du ^{xv}^e siècle.

9. Mécanique⁽¹⁾. — L'histoire de la mécanique est celle des moyens imaginés depuis l'origine des sociétés pour substituer à l'action musculaire du travailleur l'utilisation des agents physiques qui l'entourent.

Instinctivement l'homme devait chercher à accroître par des procédés artificiels l'effort dont ses muscles sont susceptibles, à produire, avec le concours d'engins convenables, des effets devant lesquels, réduit aux seules ressources de ses bras, il fût resté impuissant.

Dès les époques les plus reculées, on voit apparaître les machines élémentaires dont notre mécanique savante nous offre les combinaisons. Le levier, le coin, le plan incliné, le rouleau, les palans même remontent aux premiers âges ; la chèvre, le cabestan, les roues de carrières furent les auxiliaires de très anciennes civilisations.

Ayant domestiqué quelques animaux, l'homme essaya d'en utiliser la force : ainsi naquirent les attelages, les manèges. Puis il emprunta la force motrice du vent et surtout des chutes d'eau. La vapeur mit plus tard à sa disposition une puissance pour ainsi dire indéfinie et relégua au second plan les moteurs jusqu'alors en usage. Enfin, à l'époque contemporaine, nous avons vu surgir l'électricité, avec ses manifestations merveilleuses, avec toutes ses promesses d'avenir.

C'est à cette succession de moteurs que les organisateurs de la section III ont consacré une partie de l'exposition mécanique. Ils nous montrent la machine hydraulique sous sa forme la plus rudimentaire, celle d'une roue en dessous et à aubes planes, où tant de travail était perdu ; ensuite ils font défiler les roues de côté, la roue à augets en dessus, la roue à aubes courbes du général Poncelet, les turbines à axe vertical ou à axe horizontal, les machines à colonne d'eau, le béliet hydraulique, etc. L'utilisation de la vapeur est marquée par les vieilles machines de Watt mises en regard des machines modernes, par l'action sans détente rapprochée de ces combinaisons ingénieuses qui épuisent en quelque sorte le travail avant de rendre la vapeur à

⁽¹⁾ Voir tome VI, page 502.

l'atmosphère. Autour de la machine à vapeur se groupent les machines à gaz, à air chaud. Pour comparer les solutions en présence, nous avons sous la main les moyens de mesure du travail que chacune d'elles peut produire, les dynamomètres.

Passant de la production à l'emmagasinement du travail, nous parcourons les systèmes principaux d'accumulateurs, tous dérivés plus ou moins directement de la presse hydraulique.

Comme machines d'application, nous trouvons en premier lieu les machines agricoles, depuis la bêche, depuis la charrue grossière de l'antiquité, jusqu'aux appareils de labourage les plus savants, jusqu'aux faucheuses et aux moissonneuses les plus perfectionnées. Nous suivons aussi toute la série des machines de filature et de tissage pour finir par les métiers dérivant des combinaisons mécaniques les plus complexes. Plus loin, les machines à coudre contrastent avec les procédés de la couture domestique d'autrefois.

Un tableau complet de la mécanique appliquée eût entraîné l'Exposition rétrospective hors de son cadre. Pour combler les lacunes, les visiteurs de l'Exposition trouvaient dans Paris même une incomparable collection, celle du Conservatoire national des arts et métiers : aussi le Comité d'organisation avait-il eu le soin de rappeler l'existence de ce magnifique musée, d'en présenter les plans, d'exposer le classement général des richesses qu'il offre à la curiosité savante.

10. Mines et métallurgie ⁽¹⁾. — En continuant notre excursion dans le Palais des arts libéraux, nous rencontrons l'exposition minière et métallurgique. Cette exposition comprend à la fois une collection des minerais et métaux usuels, les procédés mis en œuvre pour l'extraction et le traitement des minerais, les méthodes et les moyens de travail des métaux, leurs applications.

Dans le groupe des procédés d'extraction sont réunis l'outillage de creusement des puits, les détails du percement et du boisage des gale-

⁽¹⁾ Voir tome VI, pages 3 et 287.

ries, les ventilateurs, les lampes de sûreté, les outils du mineur, les bocards à minéral.

Pour le traitement des minerais, nous avons la vieille forge catalane qui donnait de si excellent fer, mais si peu de rendement; les hauts fourneaux suédois; les usines au combustible minéral; les appareils propres à utiliser la flamme du gueulard.

Après l'extraction du fer, le forgeage. Voici la vieille forge portative et, en regard, le marteau-pilon dont la puissance croissante est marquée par deux modèles comparatifs : le modèle de 1841 pesait 2,500 kilogrammes et forgeait des paquets de 1,500 kilogrammes; celui de 1877 pèse 100 tonnes et forge des lingots de 120 tonnes.

Les laminoirs font à leur tour l'objet d'une instructive série de modèles. Puis viennent les ateliers de moulage de la fonte de fer, les ateliers de fabrication et de fonte des principaux métaux (cuivre, plomb, étain), la fonte des cloches.

Comme exemples d'objets métalliques, l'Exposition possédait de remarquables spécimens de grilles, où se distinguaient les artifices principaux de la forge, du repoussé, du travail à la lime, ainsi que des pièces fort curieuses de serrurerie mettant en parallèle la vieille serrurerie à la main et la serrurerie industrielle à la machine, telle qu'elle se pratique aujourd'hui. L'histoire de la coutellerie était figurée par 1,500 pièces anciennes et accusait une transformation du même ordre : le couteau d'autrefois constituait l'œuvre d'un ouvrier unique, tandis que le couteau de nos jours est en général une œuvre impersonnelle et collective, où les procédés mécaniques ont la plus large part.

Enfin un ensemble de pièces d'étain destinées soit aux usages domestiques, soit à la joaillerie, montrait l'état ancien d'une industrie qui tend de jour en jour à disparaître.

11. Orfèvrerie, bijouterie, horlogerie ⁽¹⁾. — L'atelier d'orfèvre reproduit dans la section des arts et métiers comprend non seulement

⁽¹⁾ Voir tome V, pages 121, 171 et 532.

les outils, mais nombre de pièces telles que flambeaux, timbales, plats d'argent, etc., tous objets d'art pour lesquels nos fabrications à la machine tendent à éliminer le travail original à la main.

En pénétrant dans l'atelier d'horlogerie, nous assistons aux progrès qui ont si profondément modifié, depuis deux siècles, cette branche de la mécanique appliquée. Au ^{xvii}^e siècle, ce sont les deux découvertes capitales d'Huyghens, celle du pendule régulateur pour les horloges et celle du spiral qui régularise les oscillations du balancier des montres. Plus tard interviennent les échappements perfectionnés, libres ou à repos; la compensation du pendule et du balancier circulaire; la série des recherches mémorables sur l'isochronisme des oscillations; l'établissement des horloges marines. L'Exposition nous met sous les yeux toutes ces conquêtes scientifiques. Envisageant ensuite, non plus le mécanisme, mais l'enveloppe, elle nous retrace les aspects successifs de la boîte d'horloge, les modes successifs de fabrication et de décor des cadrans : cadrans en cuivre des ^{xvii}^e et ^{xviii}^e siècles; cadrans en émail du ^{xviii}^e siècle.

12. Photographie ⁽¹⁾. — L'Exposition nous reporte aux premiers essais entrepris vers 1813 pour fixer les images sur le bitume de Judée; elle possède, parmi les souvenirs de Nicéphore Niepce, la chambre noire à soufflet dont il fit usage, le diaphragme qu'il imagina, les premières photogravures qu'il obtint.

A côté des inventions de Niepce, nous trouvons les épreuves positives sur papier réalisées par Bayard en 1839, l'outillage du célèbre Daguerre qui résolut si heureusement le problème de la révélation et de la fixation des images, puis les essais de Talbot : les épreuves négatives permettant le tirage, au moyen d'un cliché unique, d'épreuves positives en nombre illimité, etc.

Une importante extension de la photographie est la gravure photographique; nous assistons à ses débuts : gravure en relief, gravure en taille-douce, premières applications de la photogravure aux impres-

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 473.

sions en couleur. L'Exposition nous montre la photographie comme auxiliaire des sciences naturelles, de l'astronomie, de la micrographie, de la médecine; elle en explique l'application aux levés topographiques : autant d'horizons ouverts aux savants par cette innovation féconde.

13. Télégraphie ⁽¹⁾. — La télégraphie aérienne, c'est-à-dire la communication à distance par des signaux conventionnels, existait probablement dès la plus haute antiquité, du moins à l'état embryonnaire. Elle n'a toutefois été régulièrement appliquée qu'à la fin du siècle dernier; le télégraphe aérien de Chappe inaugura son service, en 1794, par l'annonce de la reprise du Quesnoy sur les Autrichiens.

Pendant le dernier siècle, les électriciens avaient songé à l'emploi du nouveau fluide pour la transmission de la pensée. Mais il y a loin d'une conception théorique à sa réalisation vraiment pratique. Les machines à électricité statique étaient insuffisantes : seule, la découverte de Volta devait préparer la solution du problème, et, pour vaincre les dernières difficultés, il ne fallut rien moins que les efforts combinés des OErsted, des Ampère, des Faraday.

Le télégraphe à aiguilles apparaît en 1837, à peu près en même temps que les systèmes où la transmission s'opère sous forme d'une impression conventionnelle. Il a fallu longtemps accoupler les conducteurs; on voit naître plus tard le conducteur unique; enfin ce simple fil suffit au passage simultané de plusieurs dépêches. L'Océan est franchi par les câbles télégraphiques, et la parole elle-même se transmet en dépit des distances.

Tels sont les progrès que l'Exposition rétrospective accuse, soit par des modèles, soit par des appareils originaux, monuments inestimables dans l'histoire de la civilisation moderne.

14. Poids et mesures. — Terminons cette revue des arts et métiers par la mention d'un trophée qui occupait le point central de l'Expo-

⁽¹⁾ Voir tome VII, page 313.

sition et semblait établir un lien entre les branches diverses de l'activité humaine, le trophée des poids et mesures.

Nos vieilles mesures et celles des contrées qui ont pris part au mouvement scientifique et industriel y sont classées par dates et par provenances. La série se clôt par l'admirable système métrique, dont la France revendique avec une légitime fierté la glorieuse initiative et qui a si bien justifié la devise « A tous les temps ! à tous les peuples ! » inscrite, il y a cent ans, sur la médaille commémorative de son institution.

CHAPITRE IV.

MOYENS DE TRANSPORT.

1. Généralités. — La production artistique résumée par la section II de l'Exposition rétrospective et la production industrielle représentée par la section III ne constituent pas à elles seules le travail tout entier : l'homme a besoin d'échanger ce qu'il fabrique contre ce qui lui fait défaut, et le tableau des moyens employés pour effectuer cet échange est lui-même une branche importante de l'histoire du travail. Aussi les organisateurs de l'Exposition ont-ils consacré une section spéciale, la section IV, aux instruments de communication, aux procédés que l'homme a successivement mis en œuvre pour transporter les objets, pour les échanger, pour se transporter lui-même.

Au début, les transports se sont effectués sur le sol naturel ou sur des chemins plus ou moins rudimentaires. Vinrent ensuite les transports par eau, la navigation fluviale ou maritime; puis les transports sur rails, les chemins de fer; enfin les transports par l'air, l'aérostation. Comme moteur, nous trouvons la force humaine, la force musculaire des animaux de bât ou de trait, la vapeur. Chaque progrès du moteur entraîne dans le système de voie une transformation correspondante : l'Exposition a mis en présence et envisagé simultanément l'histoire de la voie et l'histoire du véhicule, deux histoires connexes qui se développent parallèlement l'une à l'autre.

2. Transports par terre ⁽¹⁾. — La voie de terre est représentée, quant au tracé général, par une série de cartes comparatives. Ainsi,

⁽¹⁾ Voir tome VII, pages 204, 352 et suivantes.

en regard de la carte des voies romaines sur le sol des Gaules, on a placé la carte des routes de la France au ^{xvi}^e et au ^{xviii}^e siècle.

Après la comparaison des tracés vient la comparaison des profils et des différents modes de structure : chaussées romaines, chaussées du ^{xviii}^e siècle, chaussées actuelles. D'un côté, la voie antique, véritable rocher artificiel où se trouve enfouie une somme colossale de matière et de main-d'œuvre, mais qui n'exige pour ainsi dire aucun entretien; de l'autre côté, la route actuelle, légèrement établie, qui coûte peu à construire, mais dont l'entretien est une charge incessante. Chez les Romains, on évite l'entretien en exagérant les frais d'établissement; l'inverse a lieu chez nous : la différence des conditions économiques et le régime entier des capitaux se peignent dans ces documents en apparence purement techniques.

Les routes ont à franchir deux sortes d'obstacles, les montagnes et les rivières. A titre d'exemples, l'Exposition réunit les reliefs ou les vues des routes célèbres du Simplon, du Mont-Cenis, etc. Pour les passages de rivières, pour les ponts, trois séries comparatives sont respectivement consacrées aux ponts en maçonnerie, en bois, en métal. D'un coup d'œil, on saisit la progression sans cesse croissante des ouvertures assignées aux ouvrages en maçonnerie, depuis les ponts antiques, où le chiffre de 25 mètres était exceptionnel, jusqu'aux ponts modernes tels que le pont de Claix, où l'ouverture est de 52 mètres; elle montre la portée de 50 à 60 mètres comme la limite où parvinrent au dernier siècle les charpentiers suisses, tandis qu'aujourd'hui, grâce à l'emploi du métal, les portées atteignent presque couramment 100 mètres et dépassent exceptionnellement 500 mètres.

Passons aux véhicules. L'exposition des véhicules de route comprend, outre des objets en nature, 3,000 dessins, estampes, photographies, réunis ou exécutés par les soins de M. Bixio. Ces documents, grâce à l'ordre sévèrement chronologique qui préside à leur classement, forment dans leur succession même une histoire parlante. Le transporteur est envisagé sous tous ses aspects, à toutes ses époques. Voici

d'abord la revue des moyens propres à faciliter la marche de l'homme, l'histoire de la chaussure; c'est ensuite l'histoire des moyens qui ont permis d'utiliser la force des animaux domestiques : le harnachement et l'attelage chez tous les peuples, à tous les âges.

A côté des dessins, les modèles, dont quelques-uns sont de vrais objets d'art et qui embrassent non seulement les voitures de luxe, mais les voitures industrielles et agricoles; non seulement les véhicules à traction animale, mais les premiers essais de la voiture à vapeur, de la locomotive routière.

Enfin se présente une riche collection d'objets réels : traîneaux, chaises à porteurs, char antique reconstitué, palanquin japonais en laque, voitures de voyage ou d'apparat, carrosses, brouettes tonkinoises : toutes les variétés du transporteur ont leur place dans la collection comme leur rang dans le classement.

En parcourant cette histoire des véhicules, on remarque que les engins divers propres à aider le transport par l'homme se sont à peine modifiés. Nous retrouvons le même emploi des cordages, des hottes, des crochets, des paniers, des éventaires, de la brouette, que dans les siècles qui ont précédé le nôtre. On voit encore, dans les pays orientaux et en Afrique, des voyageurs transportés à dos d'homme, soit directement, soit au moyen de crochets ou de hottes. La litière, le palanquin à porteurs existent en Chine, au Japon, dans les Indes; l'Exposition montrait côte à côte le pousse-pousse à deux roues de l'Orient et le fauteuil roulant de Paris.

Aujourd'hui, de même que par le passé, l'usage des animaux de bât reste, dans un grand nombre de pays, le principal ou le seul moyen de transport de la marchandise : c'est ainsi que l'on rencontre, sans changement, le chameau employé en Afrique, l'éléphant aux Indes, le lama en Amérique, l'âne et le mulet en Espagne et en Italie. Le chameau, le buffle, le cheval, l'âne et le mulet continuent à être, en beaucoup de points de la terre, les seuls instruments de voyage; dans certaines régions, comme l'Amérique, ils subsistent concurremment avec un colossal développement des chemins de fer : en 1885, le nouveau monde avait un réseau de voies ferrées faisant face à des

transports de voyageurs et de marchandises qui eussent exigé 13 millions d'hommes et 53 millions de chevaux. ,

3. Navigation maritime ⁽¹⁾. — Après le transport sur le sentier ou sur la route, le plus ancien instrument des échanges doit avoir été le transport par eau, la navigation maritime ou fluviale.

Pour le transport fluvial, longtemps sans doute on ne songea qu'à perfectionner le bateau, sans s'attacher à l'amélioration de la voie. Mais, pour le transport par mer, les nécessités étaient tout autres. Sur cette voie sujette aux agitations et aux tempêtes, il fallait aviser à l'abri du navire, à sa direction, à des installations spéciales pour le construire et le réparer. Au besoin d'abri répondent les travaux des ports; aux exigences de la réparation, les cales, formes et chantiers; à la direction, tout le système de l'éclairage et du balisage des côtes.

Les travaux des ports sont résumés au Palais des arts libéraux dans un parallèle des plans de plusieurs ports relevés à des époques successives de leur développement. Dunkerque, en particulier, a donné lieu à six plans distincts marquant, depuis 1771, six états différents des ouvrages. Une série de dessins, spécialement préparés en vue de l'Exposition, permet de suivre les étapes successives franchies pour les dimensions des jetées, des écluses, des bassins à flot, des formes de radoub, etc. Quelques chiffres caractériseront à cet égard le progrès accompli : les écluses marines mesurent aujourd'hui jusqu'à 30 mètres de largeur et la longueur du sas des bassins de radoub dépasse souvent 150 mètres; Brest possède un pont tournant dont la volée est de 105 mètres.

A l'histoire de la navigation maritime se rattache celle des moyens employés pour assurer la marche du navire, c'est-à-dire des cartes et des signaux de direction. Les cartes forment une suite commençant au xvi^e siècle et doublement intéressante, en ce qu'elle caractérise à la fois les progrès de la précision topographique et le goût apporté

⁽¹⁾ Voir tome VII, pages 377 et 436.

à l'exécution du dessin. Plusieurs parmi les plus vieilles sont des chefs-d'œuvre d'enluminure; il en est de la fin du ^{xvii}^e siècle, dont les accompagnements constituent des œuvres de peinture de premier ordre. On a joint à ces cartes les instruments qui ont servi à les relever ou à en faire usage pour se diriger sur la mer : astrolabes, vieux graphomètres, compas à dispositions archaïques.

Les phares appartiennent essentiellement au groupe des instruments de direction. Ils nous reportent à l'antiquité; cependant l'éclairage méthodique ne remonte guère à plus d'un siècle, et les vicissitudes de cette question capitale pour la navigation maritime ont ici leur trace. Nous trouvons, à la date de 1781, l'appareil pour feu tournant avec réverbères sphériques et lampes à mèches plates, puis en 1791, l'appareil perfectionné avec réflecteurs paraboliques et becs d'Argand. En 1821, a lieu l'innovation du phare à lentilles : l'Exposition place sous nos yeux la première lentille de phare construite par Fresnel. Un rapprochement curieux met en présence les deux appareils successifs de Cordouan, le vieil appareil à réflecteurs et l'admirable phare dioptrique qui l'a remplacé. A partir de Cordouan, la transformation des appareils dioptriques peut être suivie pas à pas jusqu'à l'époque actuelle : les panneaux, lentilles, réflecteurs sont rangés par ordre de date, c'est-à-dire par ordre de puissance; de nombreux spécimens marquent les progrès de la fabrication.

Comme annexe aux appareils optiques, sont rangées les machines de rotation, puis les lampes d'éclairage. On arrive au dernier fait mémorable, l'éclairage par les procédés électriques; nous voyons la première machine magnéto-électrique qui ait été en usage et la succession complète des appareils régulateurs.

L'histoire du véhicule de navigation maritime nous met en face des premiers efforts qui ont été accomplis au début de l'art naval et dont il faut chercher la tradition chez les peuples encore à demi sauvages. Puis nous suivons les progrès de la construction à travers les âges, pour arriver enfin aux navires à vapeur.

Une très belle suite de modèles représente des types de bâtiments anciens, de bâtiments exotiques appartenant à l'époque contemporaine, de bâtiments européens modernes, soit à voiles, soit à vapeur. Elle nous fait saisir dans la trirème antique l'étagement des rangs de rameurs; elle nous montre à la Renaissance les efforts tentés pour construire ces gigantesques navires tels que le *Great-Harry*, qui portait 120 bouches à feu, et ces caravelles rapides, pourvues de quatre mâts et longues de 25 à 30 mètres, comme celles qui conduisirent Christophe Colomb en Amérique. Viennent ensuite les galères, où la vieille marine obtenait de la force humaine un service que nous demandons aujourd'hui à la vapeur, celui de suppléer à l'insuffisance du vent. Une importante série de modèles est consacrée aux gros vaisseaux des flottes françaises de Richelieu, de Colbert, du premier Empire. Enfin l'Exposition nous retrace dans ses traits essentiels notre marine à vapeur, avec ses moteurs à aubes ou à hélice, avec ses colossales constructions, comme le *Great-Eastern*, le *Lord-of-the-Isles*, etc.

Pour mieux initier les visiteurs, M. Trogneux, ingénieur des constructions navales, a publié sous les auspices du Ministère de la marine une notice historique élégamment illustrée, pleine d'intérêt et remarquable aussi bien par la forme que par le fond : c'est le meilleur et le plus attrayant commentaire de cette importante partie de l'Exposition.

4. Navigation intérieure ⁽¹⁾. — De la navigation maritime, nous passons à la navigation intérieure et tout d'abord à la voie : voie naturelle, fleuve ou rivière; voie artificielle, canal fait de main d'homme.

La grande difficulté de la navigation en rivière est l'insuffisance fréquente du mouillage. Accroître la profondeur d'eau par des barrages, c'est s'exposer lors des crues à submerger les plaines en amont, c'est aussi créer des chutes qu'il faudra plus ou moins péniblement franchir. Ainsi le problème de l'amélioration des rivières se présente

⁽¹⁾ Voir tome VII, pages 370 et 436.

sous une double face : on doit, dans l'établissement des barrages, parer au danger des submersions; on doit se réserver les moyens de franchir les chutes créées par ces ouvrages.

Pour parer aux submersions, on s'attache à rendre les barrages mobiles, c'est-à-dire susceptibles de disparaître lors des crues. L'Exposition nous offre l'un des plus anciens types de ces barrages mobiles, les pertuis à câble de l'Yonne : ici la retenue est simplement produite par des madriers verticaux appuyés en tête contre un câble que l'on détend; le cas échéant, afin d'effacer l'obstacle. Vers 1834, ces solutions primitives font place aux barrages à fermettes : des aiguilles sont maintenues près de leur sommet par une traverse s'appuyant contre une rangée de fermettes métalliques, que l'on peut à volonté laisser debout ou rabattre au fond de la rivière; les fermettes sont d'abord exécutées en fers carrés, puis interviennent les fers laminés du commerce, qui permettent plus de légèreté et de meilleurs assemblages.

Concurremment avec le barrage à fermettes se présente le barrage à hausses, fait d'une rangée de panneaux maintenus contre le courant par des contrefiches, dont il suffit de pousser le pied pour faire culbuter les panneaux et effacer le barrage. Tous les progrès, toutes les modifications du système, toutes les étapes, sont marqués par des exemples caractéristiques. Une collection de modèles explique les artifices employés pour rendre automobile le mécanisme d'abatage et pour utiliser comme force motrice dans le relevage l'excès de pression du bief amont.

En ce qui concerne les moyens de franchir les chutes, l'Exposition rappelle quelques solutions anciennes, comme les plans inclinés à traction dont on aperçoit l'application dès 1169. Puis elle retrace l'histoire de l'écluse, innovation capitale introduite en France par Léonard de Vinci; elle nous la montre dans ses origines, avec son sas de faible étendue et ses portes de bois rudimentaires; plus tard, le sas grandit, la tôle remplace le bois pour la construction des portes, les vannes se perfectionnent, les chutes s'accroissent.

Après les écluses, se présentent les ouvrages spéciaux aux voies de

navigation artificielle, notamment les réservoirs d'alimentation et les ponts-canaux.

Nous voici à la question du véhicule fluvial. Le bateau de navigation intérieure, destiné à circuler sur les eaux calmes, diffère profondément du navire qui doit résister aux coups de mer. Il comporte des formes plus simples; ses dispositions tendent à utiliser dans la plus large mesure la section disponible; souvent il présente un profil permettant de franchir les passes à faible mouillage.

L'un des plus vieux exemples connus de bateaux destinés à la navigation fluviale est le coche d'Auxerre, remontant au règne de Charles IX. Ce véhicule a son histoire complète dans les galeries du Palais des arts libéraux. Nous y voyons aussi les bateaux de l'Est, bateaux meusiens ou ardennois, bateaux champenois; divers types de bateaux anglais; les «grappins» de la Saône, prenant leur point d'appui sur le fond même de la rivière à l'aide de roues avec châssis articulés. Enfin l'Exposition retrace aussi l'histoire de cette branche importante de la navigation, connue sous le nom de *flottage*, et que caractérisent les modèles traditionnels des trains de bois de l'Yonne.

5. Chemins de fer ⁽¹⁾. — La place principale devait appartenir à la grande innovation qui, de nos jours, a révolutionné le système entier des communications : l'industrie des chemins de fer. Grâce au libéral concours du pays où cette industrie a pris naissance, son histoire est dignement représentée dans la section IV de l'Exposition rétrospective par les dessins ou les modèles des principaux exemples de voies, de moteurs, de véhicules, et par les originaux des premiers rails, des premières machines.

Examinons d'abord les types de voie. On sait que le transport par rails fut inauguré dans les mines d'Angleterre. Les rails étaient primitivement à ornières; plus tard vinrent les rails saillants ou rails proprement dits, faits en fonte, puis en fer, et présentant suivant leur

⁽¹⁾ Voir tome VII, page 238.

profil longitudinal un renfort en forme de nervure d'égale résistance. Pendant assez longtemps, les ingénieurs crurent devoir leur donner comme appuis des dés en pierre. Il y eut une période où l'on jugea nécessaire de les munir de dents, d'en faire des crémaillères, même en terrain plat. Les rails à section uniforme marquent un progrès de la métallurgie et répondent au remplacement définitif de la fonte par le fer laminé. Tous ces types successifs figurent à l'Exposition : rails plats, rails à ornières, rails de ce profil que les Anglais désignent sous le nom pittoresque de *ventre de poisson* ; rails sur dés, sur traverses de bois ou de métal ; rails à double champignon, à patin, avec ou sans éclisses ; rails de fer, rails d'acier : un de ces derniers a subi le passage de 72 millions de tonnes.

Parmi les appareils de la voie, se trouvent d'anciennes lanternes de signaux, des mâts sémaphoriques primitifs, des aiguillages rustiques, etc. Vers la fin de la série, on arrive aux applications du *block-system*, ainsi qu'aux admirables combinaisons rendant une manœuvre de changement de voie incompatible avec toutes celles dont pourraient naître des dangers pour la circulation, solidarissant les aiguilles et les signaux établis pour les couvrir ; on voit l'appareil Tyler et ses émules plus jeunes, puis toute la famille des appareils d'enclenchement : appareil Stevens, appareil *hook locking*, appareils Saxby et Farmer.

Comme appendice à l'histoire de la voie, il fallait retracer celle des tunnels, des viaducs et des ponts. Pour ces deux dernières catégories d'ouvrages, nous avons le viaduc à deux étages de Newcastle, projeté et construit par Robert Stephenson (1848) ; le pont tubulaire Britannia, sur le détroit de Menai, qui fut le premier ouvrage de ce genre et dont les travées atteignirent d'emblée la gigantesque ouverture de 140 mètres (1850) ; le pont hollandais de Kuilenbourg, avec ses travées variant de 57 à 150 mètres (1868) ; le pont de Saint-Louis aux États-Unis, comportant des arcs d'acier de 158 m. 50 d'ouverture (1875) ; le viaduc de l'Erdre, dont les arcs métalliques ont 95 mètres entre appuis (1877) ; le pont suspendu de Brooklyn à New-York, qui franchit d'un seul jet 486 m. 50 à 41 m. 20 au-dessus des eaux et présente des câbles gros comme le corps d'un homme (1883) ; le

pont du Forth, merveille de notre siècle, où les grandes travées mesurent 521 mètres d'ouverture et les piles 138 mètres de hauteur. En ce qui concerne les tunnels, signalons la première perforatrice qui ait travaillé au percement du Mont-Cenis.

Les premiers moteurs employés sur les voies de fer furent l'homme et le cheval, puis les machines fixes remorquant la charge par l'intermédiaire de câbles. On avait bien compris, dès le début, que la vraie solution serait l'engin mobile; mais on en était encore aux machines à basse pression, et il n'eût point été pratique de faire circuler sur les rails un appareil du genre des moteurs de Watt.

En 1804, Trevithick tenta de construire une locomotive à haute pression et mit en expérience sur les rails de Merthyr-Tydvil une machine mobile, qui remorquait 10 tonnes à la vitesse de 5 milles par heure.

Malgré ce succès, on accepta difficilement l'idée que l'adhérence pût suffire au remorquage des trains, et les préjugés à cet égard ne se dissipèrent pas avant 1813. En 1814, G. et R. Stephenson construisirent une machine à simple adhérence remorquant 30 tonnes à la vitesse de 4 milles. G. Stephenson simplifia ensuite le mécanisme en faisant agir directement la bielle sur un maneton fixé à l'un des rais de la roue, introduisit entre les essieux des bielles d'accouplement, assura l'alimentation de la chaudière au moyen d'une pompe foulante mue par le moteur lui-même. Ainsi perfectionnée, la locomotive pesait 10 tonnes et remorquait 30 tonnes à la vitesse de 10 kilomètres. Une autre amélioration due aux illustres ingénieurs anglais consista à injecter dans la cheminée un jet de vapeur activant le tirage et augmentant par suite la puissance vaporisatrice de la chaudière. Telle était la machine figurant à la place d'honneur sous le vestibule du Palais des arts libéraux : elle fut la première locomotive affectée à un service de voyageurs et fonctionna du 27 septembre 1825, date de l'ouverture du chemin de Stockton à Darlington, jusqu'en 1846. L'Angleterre avait bien voulu détronner temporairement, en notre faveur, cette précieuse

relique du piédestal sur lequel elle est élevée dans la ville de Darlington.

Bientôt Marc Séguin inaugurait les chaudières tubulaires (1827). Les dispositions originelles adoptées par notre célèbre compatriote ont été représentées à l'Exposition de 1889 par un très curieux modèle.

Deux ans après (1829), le concours de Rainhill décida de l'avenir du moteur désormais constitué dans tous ses éléments essentiels. L'Exposition possédait un modèle en grandeur réelle de la locomotive *The Rocket*, qui valut à G. Stephenson son mémorable triomphe. Cette machine, montée sur quatre roues, pesait 4 tonnes et remorquait en palier 13 tonnes à la vitesse de 22 kilomètres et demi. La surface de chauffe était de 12 mètres carrés (aujourd'hui elle dépasse 180 mètres); suivant les conditions du programme, la pression restait au-dessous de 50 livres par pouce carré (aujourd'hui on l'élève à 9 atmosphères).

Près de la locomotive «Rocket» se trouvaient deux voitures historiques, celle de Wellington et celle de la reine Adélaïde, voitures aussi complètes comme éléments que la machine elle-même : on y remarque les formes générales, le mode de suspension et le système d'attelage qui devaient être définitivement consacrés par l'expérience.

Ces monuments des origines avaient pour complément deux séries de dessins destinés à résumer les transformations successives de la machine et du véhicule. On y voyait croître progressivement la masse et la puissance de la locomotive; on y suivait les progrès incessants de la voiture au point de vue du confort, depuis les plates-formes découvertes jusqu'aux voitures commodas de notre temps. Quelques chiffres éloquentes donnent bien la mesure de l'espace franchi en cinquante ans; je les emprunte aux documents fournis par la Compagnie d'Orléans, qui les avait pour ainsi dire matérialisés dans des représentations de trains absolument parlantes. Vers 1840, les trains de voyageurs comptent 14 voitures pesant ensemble 90 tonnes et marchent à 40 kilomètres par heure; en 1854, les diagrammes de la Compagnie d'Orléans montrent un train de 24 voitures pesant

185 tonnes et indiquent la même vitesse de 40 kilomètres; puis, en 1867, le train a 24 voitures pesant 210 tonnes et marche à 50 kilomètres; en 1878, le poids des 24 voitures passe à 255 tonnes, sans que la vitesse soit réduite; enfin, en 1889, nous avons sous les yeux un train de 9 longues voitures pesant 224 tonnes, dont la vitesse atteint 75 kilomètres. Il serait superflu de commenter de pareils chiffres.

6. Aérostation⁽¹⁾. — Un dernier mode de locomotion qui n'a point certainement le même avenir que la vapeur, mais qui frappa peut-être davantage les imaginations et qui méritait une place dans la section IV de l'Exposition rétrospective du travail, est le transport par l'air, l'aérostation. M. G. Tissandier a réuni sur les origines de ce mode de transport un ensemble de documents du plus haut intérêt qui forme le pendant de la collection de M. Bixio sur les véhicules des routes de terre.

Ce n'est pas seulement la technique du ballon que cette belle collection nous retrace : à côté des épreuves d'exécution, à côté des méthodes ou des essais de direction, elle présente l'histoire singulièrement curieuse de l'enthousiasme que provoqua la prise de possession du domaine de l'air par d'intrépides aéronautes. Rien n'y est omis : ici, une affiche officielle calmant les esprits émus et prévenant les terreurs superstitieuses que pouvait éveiller la vue de globes flottant dans l'espace; là, les estampes destinées à la consécration du triomphe des premiers navigateurs; plus loin, les fantaisies humoristiques qui répondaient à la préoccupation générale de l'époque; puis des objets d'art, des souvenirs rappelant les grands explorateurs de l'air. Nous avons et l'histoire de l'invention et comme l'écho de son retentissement sur les imaginations du XVIII^e siècle.

7. Observations finales. — Avec l'aérostation, nous avons clos la revue des modes de transport. Pour la plupart d'entre eux, l'Exposition offrait, indépendamment des modèles ou dessins, de précieux do-

⁽¹⁾ Voir tome VII, page 539.

cuments imprimés ou manuscrits; une bibliothèque de livres et brochures concernant les origines des chemins de fer; une carte du canal du Midi, datant de 1774; des lettres patentes, des édits, des rapports, des devis, des marchés relatifs aux grands travaux de voirie du XVIII^e siècle. Un itinéraire, entre autres, montre qu'à la fin du dernier siècle on employait pour les voyages autant de journées qu'on dépense d'heures aujourd'hui dans un trajet en train omnibus. Aucun rapprochement ne saurait mieux faire apprécier le progrès accompli en moins de cent ans, les bienfaits de l'invention féconde qui augmente la vie du voyageur d'affaires dans le rapport des heures aux jours, ou, ce qui revient au même, réduit dans cette énorme proportion les distances d'autrefois.

CHAPITRE V.

ARTS MILITAIRES.

Une exposition rétrospective de l'armée n'est pas seulement la revue des éléments qui l'ont formée, des armes qu'elle a portées, des uniformes qu'elle a tour à tour revêtus. Ce doit être aussi un hommage à nos gloires militaires. Les organisateurs de la section V ont ainsi compris leur tâche et s'en sont merveilleusement acquittés.

1. Armes⁽¹⁾. — Examinons d'abord le côté technique, l'histoire de l'armement. Cette histoire est fournie par de très précieuses collections, dont il a fallu malheureusement respecter avec un soin scrupuleux l'individualité propre, sauf à en réduire la valeur comme moyen d'enseignement : un certain effort s'impose pour rétablir l'ordre chronologique, la liaison des types, l'enchaînement des faits et des idées.

Nous sommes d'abord transportés aux premiers âges de la vie guerrière, à l'époque des armes de silex. Viennent ensuite les armes de l'antiquité historique et du moyen âge : parmi les armes offensives, les flèches, les épées, les poignards, les lances, les javelots, les piques, les haches, les masses d'armes, les sabres de guerre et de tournois; parmi les armes défensives, les casques, les cottes de mailles, les armures lisses d'hommes et de chevaux, etc. Suit le matériel de l'artillerie antérieur à la poudre : catapultes, balistes, etc.

Arrivons à l'âge des armes à feu. Nous trouvons figurée la vieille artillerie si lourde des ^{xiv}^e et ^{xv}^e siècles : bombardes, ribaudequins, etc. Puis se présente l'artillerie organisée sous Henri II, avec ses six calibres : 1^o *canon* lançant un boulet de 33 livres 4 onces et

⁽¹⁾ Voir tome V, page 553, et tome VII, pages 503 et 522.

traîné par 24 chevaux; 2° *grande couleuvrine* (boulet de 15 livres 4 onces; 13 chevaux); 3° *couleuvrine bastarde* (boulet de 7 livres 4 onces; 11 chevaux); 4° *couleuvrine moyenne* (boulet de 2 livres 4 onces; 4 chevaux); 5° *faucon* (boulet de 1 livre 2 onces; 3 chevaux); 6° *fauconneau* (boulet de 14 onces; 2 chevaux)⁽¹⁾. Le règne de Louis XV est marqué par une réforme capitale du système d'affûts, par l'innovation de Gribeauval qui donne aux pièces la mobilité et la légèreté, et qui prépare les prodiges des guerres de la Révolution; l'une des caractéristiques du système de Gribeauval consiste dans le remplacement de l'attelage à limonière par l'attelage allemand, c'est-à-dire dans l'adoption de l'avant-train à roues élevées avec timon, volée fixe et volées mobiles attachées au timon par des chaînes. Plus tard, le matériel s'allégera encore, le poids des pièces sera réduit; enfin on verra apparaître la rayure et le chargement par la culasse. En regard des modifications du canon se placent celles du projectile : boulet de pierre, boulet en fonte, bombe, obus sphérique, shrapnell, boîte à balles, obus cylindro-conique, etc.

Remontons en arrière et parcourons, depuis l'origine, la série des armes à feu portatives. Voici, représentées par des monuments contemporains, les premières armes de ce genre qui aient été relativement légères. L'une des plus anciennes, l'arquebuse, se portait sur l'épaule et se pointait sur un appui, chevalet ou fourchette; une mèche servait à l'inflammation de la charge : à peine cette arme diffère-t-elle de la couleuvrine à main dont elle dérive. Des exemples du xvi^e siècle nous montrent l'arquebuse modifiée par l'introduction de la platine à mèche; puis nous voyons apparaître l'ingénieuse combinaison du rouet frottant sur un morceau de pyrite sulfureuse : on en est déjà à une arquebuse légère propre au service de la cavalerie. Vers 1550, les Espagnols imaginèrent le mousquet, qui n'était qu'une arquebuse de fort calibre, se tirant sur une fourchette, et dont les dimensions ne tardèrent pas à se réduire. A la fin du xvi^e siècle ou au commencement du xvii^e, une modification de la pla-

⁽¹⁾ Voir les *Études sur l'artillerie*, par le général Favé, tome III, page 369.

tine à rouet donna naissance à la batterie à chenapan, dans laquelle un morceau de pyrite placé entre les mâchoires du chien s'abattait sur une pièce d'acier mobile et produisait ainsi des étincelles; puis vint, en 1640, la batterie française à silex. Un peu plus tard, la baïonnette, perfectionnée par Vauban, entra dans l'armement de nos troupes à pied. Les perfectionnements ultérieurs furent, au début de notre siècle, l'invention des poudres fulminantes qui engendra les fusils à percussion (fusil à piston, fusil à capsule), puis la généralisation des armes rayées, enfin l'adoption des armes à tir rapide se chargeant par la culasse. Des pièces authentiques permettaient de suivre toute cette genèse du fusil actuel.

A côté des fusils se rangeait la série des pistolets, dont la filiation se présentait, sinon sous un aspect identique, du moins avec les mêmes caractères généraux.

Une place avait été aussi réservée aux armes d'hast des temps modernes, aux pertuisanes, aux espontons, aux lances, surtout aux hal-lebardes et aux piques, si péniblement supplantées par le fusil dans le cours du xvii^e siècle.

Les armes défensives et offensives de l'Extrême-Orient formaient une branche attrayante de ce bel ensemble, auquel se rattachaient aussi les équipages de pont : des modèles assez nombreux montraient combien le matériel de bateaux a peu varié depuis la création du service.

2. Escrime. — L'escrime est essentiellement un art militaire; à ce titre, elle devait avoir sa place dans le Palais du Ministère de la guerre, près des armes qu'elle apprend à manier. Une série de dessins, d'ordonnances, de statuts, de procès-verbaux, en retraçait l'histoire que venaient d'ailleurs illustrer les portraits des maîtres célèbres.

3. Ferrure du cheval. — L'histoire de l'arme appelait comme complément celle du plus précieux auxiliaire de la force militaire, le cheval. Contrainte de se limiter, la Commission organisatrice de l'Exposition rétrospective s'est attachée à un point spécial, mais d'une

grande importance, à la ferrure, dont elle rappelait les débuts et les modifications successives jusqu'à nos jours.

Au vieux temps, les Grecs et les Romains ne connaissaient pas la ferrure : on sait quel prix ils attachaient aux chevaux à corne résistante et combien vite s'usait la cavalerie de la poste romaine sur les routes empierrées. Contrairement à l'opinion d'abord émise par les archéologues, les hipposandales antiques n'étaient point un mode primitif de ferrure, mais constituaient probablement des appareils d'infirmierie, ayant pour objet de favoriser la réparation du sabot. Quelques bas-reliefs, qu'on peut attribuer au III^e siècle de notre ère, présentent exceptionnellement des indices de ferrure ; mais la pratique de ferrer les chevaux ne paraît se généraliser que vers l'époque des invasions.

L'Exposition mettait sous les yeux des visiteurs des types archaïques de fers dont le pourtour porte une rainure étampée et dont les clous ont des têtes en forme de τ : ce sont les premiers fers connus. Ces fers conviennent fort bien aux pays de glaces : ainsi semble se confirmer l'hypothèse d'un apport dû aux envahisseurs du Nord. De ce point de départ, l'Exposition nous conduisait jusqu'aux dernières combinaisons de la maréchalerie moderne.

4. Topographie ⁽¹⁾. — La topographie militaire était doublement représentée par son outillage et par ses productions.

De belles collections mettaient en parallèle les instruments primitifs, simples appareils d'arpentage, avec les moyens perfectionnés de la géodésie moderne, avec les théodolites, les cercles répétiteurs, les stadias, etc. On voyait avec intérêt figurer dans ces collections les ingénieux appareils qui ont fait de la photographie un auxiliaire si précieux du topographe.

Quant à la série des cartes, elle donnait un aperçu complet de tous les modes de représentation admis par le service géographique de l'armée : figuré au moyen de vues en perspective cavalière ; méthode

⁽¹⁾ Voir tome IV, page 550.

de Masse, consistant à tracer les lignes de plus grande pente; même méthode améliorée par l'application des principes de la lumière oblique, qui donne un relief si puissant aux accidents du sol; procédé par hachures suivant les lignes de plus grande pente, comme dans la méthode précédente, mais fractionnées et soumises à un diapason mathématique d'après l'inclinaison des pentes, la lumière étant d'ailleurs supposée verticale et non plus oblique; figuré à l'aide de courbes horizontales. Ici c'étaient les grands travaux de cartographie du XVIII^e siècle, la carte monumentale de Cassini; plus loin, les travaux de notre siècle, la carte au 1/40,000 et sa réduction au 1/80,000, ces deux chefs-d'œuvre de la topographie moderne.

5. Fortification ⁽¹⁾. — Continuons notre excursion dans le Palais du Ministère de la guerre. Des dessins et des reliefs font passer sous nos yeux l'histoire sommaire de la fortification à partir du moyen âge. Tout d'abord, ce sont des relevés et des restaurations de forteresses féodales qui nous montrent l'art de la défense tel qu'il se pratiquait, quand les moyens d'attaque se réduisaient à la mine, à l'escalade et à la surprise. A cette époque, le manque de projectiles propres à traverser les murailles permettait au défenseur de diriger sur l'ennemi des coups fichants : de là les dispositions de créneaux, de mâchicoulis, de hourds.

Survient le canon, qui renverse ces hautes enceintes. Le défenseur n'aura bientôt plus de refuge que derrière des remparts en terre, dont il ne pourra battre le pied. Ces remparts devront être défendus par des feux de flanc : le système à flanquement, le système bastionné va prendre naissance et se développer parallèlement aux nouveaux engins d'attaque.

Il eût été curieux d'entrevoir la fortification moderne dans les types d'Errard (de Bar-le-Duc) et de Pagan, d'en suivre les transformations dans les travaux des Vauban, des Cormontaigne, des Carnot : on s'est surtout attaché à mettre en lumière le développement de la

⁽¹⁾ Voir tome VII, page 485.

défense bastionnée d'après les tracés successifs de Vauban. Quelques modèles comparatifs font ressortir les différences essentielles entre cette défense combinée en vue de l'attaque de près et la défense actuelle dont les dispositions sont avant tout en rapport avec l'attaque par les armes récentes à très longue portée.

Plusieurs spécimens d'ouvrages de sape et de mine, de sièges ouverts contre des places fortes, complètent ce très intéressant tableau.

6. Uniformes; drapeaux et étendards. — Après l'outillage de l'armée, nous passons en revue les uniformes. L'impression qui se dégage de cet examen est que le bon aspect de l'uniforme s'accorde d'une manière générale avec le bien-être du soldat, que les modèles assurant la liberté des mouvements et répondant aux convenances de l'hygiène sont aussi les plus beaux et les plus franchement militaires.

Pour l'infanterie, nous assistons d'abord à une période de désordre : l'idée d'uniforme telle que nous la concevons aujourd'hui n'existe pas. En plein règne de Louis XIV, on voit les officiers vêtus d'autres couleurs que leurs soldats, les sergents armés autrement que leurs hommes, les piquiers mêlés aux mousquetaires dans une même compagnie. Des tapisseries d'après Lebrun et Van der Meulen, des figures d'Abr. Bosse, de Lostelneau et de Giffart accusent de la façon la plus frappante cette étrange variété.

Sous Louis XV, la diversité cesse. Le recueil d'Hermand nous montre les gardes françaises avec l'uniforme invariablement bleu, écarlate et blanc; les Suisses et les Irlandais, en rouge; les régiments français, en gris; les régiments allemands, en bleu. D'un régiment à l'autre, il y a différence dans les parements, la forme des poches, la disposition des boutons. L'épée et la cartouchière se portent au ceinturon, le pulvérin sur la cuisse. Aucun insigne caractéristique ne marque entre officiers les différences de grades. Tous les vêtements présentent une ampleur solennelle, mais encombrante : ce sont des costumes pour manœuvrer à rangs ouverts.

Lors de la guerre de Sept ans, les rangs et les files se resserrent : immédiatement l'habit se rétrécit et le chapeau se rapetisse.

C'est seulement en 1762 qu'apparaissent les épaulettes d'officiers : un règlement du duc de Choiseul en détermine la nature et la forme, et ce règlement sera invariablement observé jusqu'en 1820.

Le bonnet à poil est dévolu aux grenadiers en 1767 ; puis le casque en cuivre à crinière apparaît en 1772, le shako en 1794. Toutes ces transformations nous sont rendues par des modèles aussi précis que pittoresques : est-il besoin de rappeler les uniformes de la Révolution et de l'Empire, que la gloire a immortalisés et que consacrent les incomparables dessins de Charlet, de Bellangé, de Raffet ?

Vers la fin du siècle dernier, le génie et l'artillerie naissent à l'état d'armes spéciales et indépendantes. Leur uniforme n'a subi que des modifications peu importantes depuis cette époque. Ces modifications sont reproduites avec un soin scrupuleux par les dessins réunis à l'Exposition.

Pour la cavalerie, les dessins et modèles d'uniformes se rangent par séries mises en correspondance avec celles de l'infanterie, ce qui permet de constater dans les évolutions successives une simultanéité frappante. La forme des vêtements, les distinctions de grades semblent calquées d'une arme sur l'autre, et, jusqu'à une époque très rapprochée de nous, on voit tous les changements refléter cette communauté d'inspiration. Bien entendu, il faut faire la part des exigences de détail qu'impose le service du cheval ; mais, sous cette réserve, l'aspect de l'uniforme offre la plus grande similitude : même coupe d'habit, même disposition des revers, poches, boutons, signes distinctifs du grade ; presque même date pour l'apparition du bonnet à poil et du casque à crinière.

Dans l'histoire des uniformes, les cheveau-légers et les lanciers forment un épisode marqué par l'introduction de costumes étrangers. Les chasseurs conservent la couleur verte de leur uniforme jusqu'à l'époque du maréchal Niel. Aux hussards appartiennent aussi des uniformes d'origine étrangère, dont l'élégante et originale variété ne disparaît que lors des réformes accomplies vers la fin du second Empire.

Une section spéciale est réservée aux magnifiques costumes portés sous l'ancien régime par la maison du roi. Les gardes du corps sont en bleu, écarlate et argent, avec bandoulière et équipement à la couleur de chaque compagnie; les gendarmes, cheveu-légers et mousquetaires, en rouge et or ou argent; la gendarmerie de France, en rouge et argent; les grenadiers, en bleu et argent, avec le bonnet garni de peau d'ours. Ces uniformes éclatants subsistent sans variation notable jusque sous Louis XVI; puis ils font place au costume sévère de la vieille garde : nous saluons, dans les dessins du temps et dans des débris malheureusement bien rares aujourd'hui, le bonnet à poil des grenadiers, la pelisse écarlate et le colback des guides, le schapska cramoisi ou rouge des lanciers. Il y a là une série de modèles classiques dont la physionomie générale est gravée dans toutes les imaginations : en les montrant aux visiteurs, le Comité de l'Exposition rétrospective des arts militaires répondait à une noble et patriotique curiosité.

L'histoire de nos vieux drapeaux et étendards se place naturellement à côté de celle des glorieux uniformes du passé. Drapeaux et étendards ont subi, les uns pour l'infanterie, les autres pour la cavalerie, des alternatives qui correspondent bien aux variations du costume. Sous l'ancien régime, leurs formes et leurs couleurs offrent une grande diversité. La première République crée les drapeaux à trois couleurs, mais à trois couleurs dont la disposition change d'un régiment à l'autre; c'est seulement sous le Consulat que l'on voit adopter un modèle unique pour l'infanterie de ligne et un autre pour l'infanterie légère. Puis les vicissitudes de la politique se traduisent par de nouveaux changements dans la forme et dans les dispositions du drapeau. Le type qui, pour tous les Français, constitue un symbole de la patrie ne se fixe définitivement qu'en 1830.

7. Histoire de l'armée belge. — L'armée belge, si étroitement unie à la nôtre par la communauté des souvenirs et la fraternité d'esprit, avait, pour la représenter à l'Exposition, deux séries de documents : histoire de l'uniforme, du matériel d'artillerie, de l'ar-

mement et des règlements militaires, depuis 1830 jusqu'à 1880; figuration des uniformes actuels.

A prendre les choses dans leur ensemble, l'armée belge suit, au point de vue des uniformes, la même loi de transformation que l'armée française. Dans l'artillerie, on voit dominer les tendances des réformes dues à Gribeauval et à Valée; un des titres de la Belgique est d'avoir rapidement adopté, pour les pièces de campagne, l'acier fondu et le système de chargement par la culasse. Les armes à feu portatives comprennent d'abord le fusil à silex, puis le fusil à percussion (1841), le fusil rayé (1853), le fusil Albini se chargeant par la culasse (1867).

Quant aux uniformes actuels, l'état en est résumé par une collection de types qui ont la double valeur de documents précieux et de véritables œuvres d'art.

8. Portraits et souvenirs militaires. — En même temps qu'elle retrace l'histoire de l'armée, l'Exposition rappelle individuellement la mémoire des grands capitaines qui ont illustré les armes françaises et fait la gloire militaire du pays.

Voici, comme frontispice, un trophée de reliques : étendards de Louis XIV et de Louis XV, drapeaux de la première République et des gouvernements qui lui ont succédé. Quelle que soit la couleur, ces lambeaux d'étoffes mutilés sur les champs de bataille restent la personnification de la patrie. Afin de rendre la vie à ces trophées, on a réuni autour d'eux, dans le vestibule du premier étage, les portraits ou les bustes de Condé, Catinat, Villars, Maurice de Saxe, Bonaparte, Davoust, Gouvion Saint-Cyr, Le Courbe, Bugeaud. Puis, au pied même des drapeaux, se trouvent groupés les souvenirs de Napoléon I^{er}. En face, on a placé l'historique, le livre d'or de tous les corps de troupe depuis leur création jusqu'à notre époque : combien de visiteurs ont feuilleté avec émotion ces gros volumes pour revoir les faits d'armes de leur régiment!

Plus loin, chaque groupe de l'Exposition présente à côté des uniformes le portrait des officiers célèbres qui les ont portés pour la

défense et l'honneur de la France. L'infanterie, la cavalerie, les armes spéciales, remontant ainsi au travers des siècles, évoquent pieusement la mémoire de leurs grands hommes. Par un rapprochement bien conforme à notre fraternité démocratique, le Comité d'organisation a eu soin de réserver une place aux portraits des simples soldats dont l'héroïsme méritait d'être consacré; mais il faut nous arrêter ici : la revue de ces dévouements modestes serait le récit même de nos campagnes.

DIX-HUITIÈME ET DERNIÈRE PARTIE

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

DIX-HUITIÈME ET DERNIÈRE PARTIE.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

CHAPITRE PREMIER.

LES PROGRÈS DU SIÈCLE.

Me voici bientôt au terme de ma tâche. L'attrait d'une étude rétrospective sur l'évolution humaine à travers les âges, sur les origines du grand mouvement scientifique et industriel de notre siècle, m'a entraîné beaucoup plus loin que je ne l'aurais voulu. Aux volumes ont succédé les volumes. Qui aura le courage, qui aura surtout le temps de lire ou simplement de parcourir ces pages trop nombreuses? Elles m'ont coûté bien des recherches et bien de la peine; mais, à l'époque où nous vivons, la mode n'est plus aux ouvrages de longue haleine, fussent-ils moins sévères et mieux écrits que celui-ci : on préfère l'article de revue, la chronique du journal, le premier-Paris, dont la lecture facile exige à peine quelques minutes.

Peut-être un court résumé sera-t-il plus favorablement accueilli. Je vais tenter de le faire aussi bref et cependant aussi instructif que possible, en le bornant aux progrès des cent dernières années et aux faits d'un intérêt capital.

1. Beaux-arts. — A la veille de la Révolution, l'art charmant et sensuel du XVIII^e siècle se fane et s'en va, comme desséché déjà par le souffle d'un temps nouveau. Les nymphes lascives aux chairs rosées rentrent dans la coulisse; le décor des bois mythologiques s'efface. On commence à regarder avec mépris les guirlandes et les rocailles qui se tordent en des affectations de coquetterie. Sur les Champs de Mars

ou sous d'austères portiques, arrive l'avant-garde compassée des Grecs et des Romains. L'Olympe va servir encore aux allégories. Mais il prend de la tenue ; ce n'est plus l'Olympe libertin et grisé de champagne de la Régence : c'est un Olympe aux airs renfrognés qui conviennent pour figurer la vertu devant les humains en des cérémonies publiques.

Pendant la période révolutionnaire proprement dite, le mouvement artistique est assez restreint. Après Thermidor, il reprend avec une certaine intensité. Sauf de très rares exceptions, tous les artistes sont alors enrégimentés dans l'admiration de la beauté antique, et la sévérité de la discipline est telle que la facture des peintres elle-même s'en ressent : elle s'amincit et se resserre. La sculpture, qui s'accommoderait mieux, semble-t-il, des goûts dominants, est très faible. Quant à l'architecture, elle bâtit des temples païens sur les places publiques ; elle expose la sérénité des portiques grecs aux injures de nos hivers.

Avec l'Empire et la gloire des batailles, on voit se dessiner le mouvement qui emportera le culte de l'antique. Tout en s'en excusant comme d'une regrettable concession aux désirs du maître, de grands artistes se mettent à peindre des bottes et des habits brodés. Peu à peu le goût de la belle facture revient. Un instant, il est permis de croire qu'une école nouvelle va naître, sorte de réalisme très élevé, gardant le respect de la beauté et le goût des ordonnances majestueuses, mais s'attaquant d'un pinceau souple et large aux faits de la vie contemporaine. Ce n'est toutefois qu'un glorieux épisode dans l'histoire de l'art.

Bientôt le mouvement romantique emporte tous les esprits dans un magnifique élan. L'imagination, devenue pour ainsi dire un hors-d'œuvre quand de grands événements se déroulaient chaque jour sous les yeux, repart animée d'un prodigieux essor, dès que le calme renaît. Elle va vers les contrées et les temps lointains ; elle fait un moyen âge de légende et un Orient factice. Qu'importe ! Ses œuvres jaillissent imprégnées d'art et superbes en leur unité puissante. Cette période est cependant plus féconde pour la peinture et la sculpture que pour

l'architecture, qui se borne trop souvent à copier les monuments du moyen âge, comme elle a copié ceux de l'antiquité, et dont les meilleurs travaux sont des restitutions archéologiques.

Lorsque s'apaise la fièvre de l'imagination romantique, les paysagistes sont les premiers initiateurs d'une observation émue et respectueuse de la nature. Encore quelques années, et les artistes se font gloire de la conscience avec laquelle ils reproduisent les plus humbles visions de l'homme. Les peintres analysent les jeux subtils de la lumière; les sculpteurs reproduisent le corps humain, sans en atténuer les rides et les laideurs. Par un excès naturel aux mouvements de l'esprit, on en vient bientôt à affecter un grand mépris pour tout souci de composition.

Depuis, le temps a fait justice de ces ridicules dédains, et chacune de nos expositions renferme un grand nombre d'œuvres habilement composées. Cette préoccupation est aujourd'hui très sensible jusque dans le paysage. Nous avons même assisté, en ces derniers temps, à des tentatives de réalisme symbolique fort intéressantes. Mais l'habitude de se prendre corps à corps, dès les premiers jours, avec la nature a singulièrement fortifié le sens artistique et développé l'originalité.

Notre école de sculpture se trouve en pleine prospérité. De l'aveu de tous, elle est la première du monde.

L'architecture a produit de superbes monuments, comme l'Opéra. Chaque jour, le rationalisme, c'est-à-dire l'appropriation des formes décoratives à la destination des édifices, à nos idées, à nos mœurs, à nos besoins, aux matériaux et aux instruments de travail dont nous disposons aujourd'hui, tend à devenir de plus en plus le principe des compositions modernes; chaque jour, on voit augmenter le nombre des artistes qui, tout en mettant à profit l'œuvre de leurs devanciers, savent échapper aux imitations serviles, tenir compte des nécessités et des tendances modernes, utiliser habilement les procédés et les moyens d'exécution que leur fournit la science contemporaine, imprimer à leurs productions tout à la fois une note personnelle et un véritable cachet de raison. De grands progrès ont été réalisés dans les

constructions utilitaires. Les palais du Champ de Mars sont encore là pour attester que les architectes ont résolu à leur honneur le problème posé par l'emploi du fer ; ils ont trouvé les formules nouvelles depuis si longtemps réclamées.

Malgré de sombres pronostics, la gravure est toujours vivante. L'école française reste au premier plan. Dans presque tous les pays, se manifestent la recherche de la couleur, le pittoresque, la liberté des travaux substituée à la régularité, au rangement des tailles.

L'eau-forte, agent par excellence du dessinateur et du peintre, se voit en pleine possession du public ; elle rivalise avec le burin et s'efforce de donner aux reproductions le caractère de la gravure originale. En Angleterre, la manière noire continue à trouver d'habiles représentants.

Certains défauts artistiques se sont glissés dans la gravure sur bois : elle ne grave plus des traits, mais des teintes ; elle veut faire de l'estampe isolée, et oublie que son rôle principal est d'orner le livre.

Enfin la lithographie, dont les peintres tiraient autrefois un si grand parti, est malheureusement trop abandonnée. Il serait à désirer que les peintres de notre époque la reprissent en main.

Un fait essentiel pour l'industrie, dans ses rapports avec les beaux-arts, c'est la réforme, l'extension de l'enseignement du dessin.

Cette réforme date de 1879. Les progrès incessants des autres nations, pour les industries d'art, menaçaient notre vieille suprématie et ne nous permettaient pas d'attendre plus longtemps, sans compromettre les intérêts vitaux du pays, sans tarir l'une des sources vives de la richesse publique. En effet, le dessin n'est pas seulement nécessaire aux artistes ; il l'est aux contremaîtres et ouvriers, et son utilité s'étend à presque toutes les branches de l'activité humaine. Partout l'art doit mettre son empreinte et laisser sa trace. Si nos ouvriers ont reçu de la nature des dons généreux, s'ils possèdent en quelque sorte l'intuition du beau, ces qualités naturelles appellent une culture, dont la base est le dessin.

L'enseignement du dessin est devenu obligatoire dans les écoles

primaires, comme dans les lycées et collèges ; les anciens programmes ont subi des remaniements profonds ; des galeries de modèles soigneusement choisis ont été constituées ; l'Administration a pris les mesures nécessaires pour avoir de bons professeurs et pour organiser solidement le service de l'inspection.

A tous les degrés, le dessin d'imitation est associé au dessin géométrique ; l'un et l'autre suivent une marche parallèle. Dans le dessin d'imitation, tout n'est plus sacrifié à tel ou tel genre, notamment à la figure humaine. Le but consiste à donner aux élèves la faculté d'observation, l'habitude de reproduire toutes les formes, quelles qu'elles soient, dans leur vérité absolue ou leur absolue vraisemblance. Rien de plus rationnel et de plus heureux que cette méthode : l'expérience l'a consacrée, et ceux qui doutaient de son efficacité doivent être aujourd'hui rassurés.

En 1889, le jury a pu constater avec satisfaction des progrès remarquables pour les écoles primaires et les écoles normales. Les établissements d'enseignement secondaire, bien que témoignant d'une amélioration sérieuse, sont néanmoins quelque peu réfractaires : cette infériorité relative s'explique par les préoccupations de tout ordre dont sont assiégés les chefs de ces institutions et leurs élèves. Un légitime hommage doit être rendu aux écoles spéciales des beaux-arts, d'art décoratif et de dessin, ainsi qu'aux écoles industrielles ; quelques-unes de ces écoles sont nationales, mais la plupart ont été fondées par les villes, par des corporations ou par des particuliers ; dans les unes et les autres, les cours sont sagement échelonnés, obéissent à la même méthode, tout en laissant intact le sentiment de l'élève pour les procédés d'interprétation et de facture, tout en conservant aux divers centres d'instruction leur originalité propre. L'effort a été particulièrement vigoureux pour les cours d'application ; dès maintenant, nous avons une petite armée d'artistes-ouvriers, dont les cadres iront sans cesse se développant et s'élargissant.

2. Instruction publique. — On peut dire que, sous l'ancien ré-

gime, l'instruction publique était l'affaire propre de l'Eglise officielle. C'est d'elle que les universités naissantes avaient tenu leurs premiers privilèges. Jusqu'à la fin, elle donna l'investiture aux instituteurs primaires; beaucoup de villages n'eurent même d'autre instituteur que le curé ou le vicaire. La lutte prolongée entre les Jésuites et les universités ne fut guère que la lutte du clergé séculier et des ordres réguliers sur le terrain de l'enseignement secondaire. Les facultés de théologie, gloire de la France scolastique, gardèrent toujours la haute main sur l'enseignement supérieur; moins préoccupées de hâter le progrès scientifique que de sauver la foi, elles censuraient encore au XVIII^e siècle les vérités physiques les plus incontestables.

Partout l'esprit religieux domine les programmes. Les prêtres que l'Université installe dans les collèges déserts, après l'expulsion des Jésuites, reprennent les méthodes de cet ordre et s'évertuent à transformer en «hérauts du Christ» les auteurs païens. Dans l'enseignement primaire, le principal objectif est le catéchisme et la première communion. Ainsi, aux yeux de l'instituteur public, les réalités immédiates de la vie s'effacent; la vision intense de l'au-delà occupe le premier plan; on élève avant tout l'enfant pour cet au-delà, on veut en faire un chrétien avant d'en faire un homme. Cette règle supérieure, docilement acceptée et obéie ensuite à travers la vie, donne aux esprits une force placide; elle contribue, pour une large part, à communiquer aux œuvres classiques leur caractère de calme et de sérénité.

Cependant, au XVIII^e siècle, dans la classe dirigeante, le catholicisme fait place au déisme. Le catéchisme cesse d'être le code nécessaire de l'existence humaine, et l'on conçoit une éducation indépendante des dogmes religieux, ayant pour objet la formation de l'homme «sensible et bon». Telle est l'une des préoccupations philosophiques du siècle; elle inspire des livres fameux. De leur côté, les parlementaires cherchent le plan d'une éducation nationale; il est facile de saisir le lien qui rattache leurs travaux aux premiers projets des Assemblées révolutionnaires.

Nous avons vu comment ces projets échouèrent. violemment combattue, la Révolution médite d'élever les générations pour l'État, comme l'Église les élevait jadis pour l'éternité. Elle s'étonne de ne pouvoir, à coups de décrets, imprimer sur les cerveaux la marque républicaine. Elle s'y reprend constamment, et les plus tragiques événements sont pour ainsi dire enchâssés dans des débats sur l'instruction publique. Du milieu de toutes ces discussions, à travers les égarements et les incohérences, se dégage le sentiment très net du rôle de l'État en matière d'enseignement. Avant de se séparer, la Convention organise l'Institut, fonde des établissements d'enseignement supérieur et spécial dont le pays n'a cessé de s'enorgueillir depuis un siècle. Mais la conception des écoles centrales, où l'on veut donner une instruction plus scientifique et plus pratique que l'éducation d'autrefois, n'a pas été suffisamment mûrie; ces écoles se débattent péniblement dans les difficultés d'organisation. La situation est plus fâcheuse encore, si l'on descend un échelon pour arriver à l'instruction primaire; pourtant la Révolution a maintes fois proclamé en termes éloquents la nécessité de cette instruction.

Quand vient le temps de la réorganisation, l'Empereur, fidèle à l'esprit révolutionnaire, institue l'Université comme un mode nécessaire de la souveraineté de l'État.

Après un instant d'hésitation, la monarchie restaurée garde l'institution. Elle essaye d'en modifier l'esprit et de faire du mot « Université » un synonyme « d'Église enseignante ».

Mais 1830 survient, et le rationalisme triomphe. Il réforme les programmes et les élargit : désormais c'est bien l'État qui enseigne, et non l'Église sous la commandite de l'État. Bientôt le Gouvernement est conduit à étendre sa sollicitude aux classes populaires et entreprend d'organiser l'instruction primaire jusque-là négligée; en peu d'années, les écoles se multiplient et le niveau des instituteurs s'élève. Le principe de liberté a été reconnu et admis pour l'instruction primaire; on en demande l'extension à l'enseignement secondaire; beaucoup pensent que la liberté permettra de jeter au milieu du mouvement général une sorte d'île fortifiée, asile des vieilles croyances et des

vieux préjugés. En fait, tout le monde accepterait cette liberté; cependant la violence même avec laquelle elle est réclamée, les principes inadmissibles que les partis invoquent pour la justifier, empêchent les projets des ministres d'aboutir.

La monarchie de Juillet tombe, emportée par l'orage, et le Gouvernement de la République, qui lui succède, s'honore en affirmant la nécessité d'une instruction primaire, gratuite et obligatoire. Vain espoir, la France n'était pas encore mûre pour cette grande et belle réforme. Peu après, lorsqu'est proclamée la liberté de l'enseignement secondaire, le pouvoir abandonne ses prérogatives les plus incontestables et forme un conseil supérieur de l'instruction publique où les représentants de la société sont opposés aux représentants de l'État. Du haut en bas de l'échelle, la «modestie» devient le mot d'ordre infligé à tous ceux qui enseignent au nom de l'État; l'Université est volontairement diminuée, tandis que les établissements rivaux profitent de la latitude dont ils jouissent pour étendre rapidement leur champ d'action et leur influence.

Plus tard, les choses changent de face, au jour où, par l'entrée de M. Duruy au Ministère, l'Université de France est appelée «à faire elle-même sa condition et sa fortune». Les dernières années du second Empire se signalent par de hardis projets, par d'intelligentes modifications dans les programmes et par les premiers essais d'un enseignement pratique.

La dynastie des Napoléon s'est effondrée dans la tourmente où elle a imprudemment engagé le pays en 1870. Une lutte plus ardente que jamais divise l'État et l'Église sur le terrain de l'enseignement supérieur; les défenseurs de l'Église engagent une campagne aussi violente qu'injustifiée contre les universités de l'État et obtiennent le droit d'ouvrir les universités catholiques. La liberté existe donc désormais aux trois degrés de l'instruction publique. Mais, à ce moment, les écoles de l'État sont en pleine voie d'épanouissement. La curiosité des méthodes suivies à l'étranger s'avive chaque jour; naguère les hommes qui vantaient ces méthodes étaient à peine écoutés; peut-être maintenant sont-ils crus trop facilement sur parole. A travers d'inévi-

tables exagérations, il sort de ces études comparées un sentiment très net du but à atteindre dans l'éducation.

Avec la victoire définitive du régime républicain, l'État prend la conscience absolue de ses droits et de ses devoirs en matière d'instruction publique. Dans toute cette période que nous avons vécue et qui a débuté par les belles réformes de l'enseignement primaire, s'est affirmé le respect de l'individu. Ces lois, votées à la suite de débats dont la passion nous étonne encore, respirent la croyance profonde que l'instruction est un devoir envers l'homme et non un moyen de domination. Partout se manifeste la volonté, « non pas d'emplir le « cerveau, mais d'allumer la flamme de l'intelligence », suivant la belle expression de Plutarque, d'armer l'enfant pour la vie d'ici-bas et non d'en faire le catéchumène d'un culte quelconque politique ou religieux.

Je ne puis revenir ici sur le bilan des dépenses engagées sans hésitation, sur les transformations des programmes aux divers degrés de l'enseignement, sur les développements considérables donnés à l'instruction primaire, sur la lutte des humanités classiques et des humanités modernes, sur l'activité féconde communiquée à l'enseignement supérieur.

D'ailleurs les programmes sont la partie contingente et essentiellement modifiable de l'œuvre. Ce qu'il convient de mettre en lumière, c'est la claire et juste notion du but à poursuivre, qui préside aujourd'hui à la distribution de l'enseignement sous toutes ses formes : « faire « un homme qui soit de son temps et, pour sa part, petite ou grande, « contribue au progrès général ».

En définitive, l'enseignement primaire assuré à tous, l'enseignement secondaire fortement constitué, la création de foyers pour la vie intellectuelle dans tout le pays, voilà l'héritage des vingt dernières années. La troisième République ne pouvait avoir une plus belle page dans l'histoire.

3. Arts libéraux. — 1. *Imprimerie et librairie.* — L'imprimerie, cet instrument du progrès et de la civilisation moderne, a pris depuis

1789 un développement merveilleux, répandu partout la pensée et l'instruction, préparé les découvertes et les inventions, vulgarisé la science, émancipé l'homme, bouleversé la face du monde.

Ses moyens d'action se sont d'ailleurs singulièrement modifiés au cours du siècle. Il y a cent ans, nos arrière-grands-pères ne connaissaient guère d'autres procédés, d'autres appareils que ceux du début; les caractères étaient péniblement fondus et travaillés à la main; la presse en bois différait à peine de celle de Gutenberg. Aujourd'hui nous avons des machines qui livrent par heure de 3,000 à 4,000 lettres complètement achevées. Le clichage au papier permet de reproduire rapidement la composition au nombre d'exemplaires voulu pour multiplier, autant qu'on le veut, les tirages simultanés d'un même ouvrage. A l'ancienne presse en bois s'est d'abord substituée la presse à bâti, platine et marbre en fonte, qui offrait déjà d'incontestables avantages au point de vue de la précision et de la facilité du travail; puis la manœuvre automatique a remplacé la manœuvre à bras, et l'on a vu naître successivement les presses simples, avec cylindre de pression, imaginées par Kœnig et Bauer; les presses analogues à retiration, créées également par Kœnig; les machines à gros cylindres, d'Applegath et Cowper; les presses à petits cylindres oscillants, portées par Normand à un si haut degré de perfection; les presses rapides à réaction, dont Normand construisit les premiers modèles pour l'impression des journaux; les presses rotatives de l'Américain Hoë, pourvues de formes courbes; les presses rotatives avec clichés curvilignes faits au papier. Bientôt l'emploi du papier continu vint encore accroître la puissance et la vitesse de production de ces derniers appareils. Les visiteurs de l'Exposition de 1889 admiraient, dans la Galerie des machines, une presse rotative double, pour journaux format du *Figaro*, livrant par heure, soit 44,000 exemplaires pliés de quatre pages, soit 22,000 exemplaires encartés et pliés de six ou de huit pages.

Sur ces progrès généraux s'en sont greffés d'autres, moins essentiels, mais cependant fort remarquables. La gravure sur bois, naguère délaissée, a su retrouver son ancien éclat; grâce à la galvanoplastie, qui en éternise pour ainsi dire les dessins, grâce aussi aux tirages

mécaniques, que l'on est parvenu à effectuer tout en respectant la valeur relative des clairs et des ombres, elle a fourni aux éditions illustrées des œuvres innombrables et souvent très artistiques. Inaugurée par Nicéphore Niepce, en 1813, la photographie est venue de son côté apporter de précieuses ressources pour l'illustration des livres.

Les petits ateliers du vieux temps ont fait place à de gigantesques usines, occupant parfois plus de mille personnes. Une activité presque fiévreuse règne dans nos établissements modernes de typographie : la célèbre imprimerie d'Oxford a pu récemment expédier, en vingt-quatre heures, plus d'un million d'exemplaires de la *Revision du Nouveau Testament*; chaque jour, la composition et le tirage des journaux s'accomplissent avec une rapidité vertigineuse. Au milieu de cette évolution, la vieille race des éditeurs savants, à laquelle Ambroise-Firmin Didot donnait dès 1850 un souvenir attristé, s'est définitivement évanouie devant une génération de grands industriels, de hardis spéculateurs, d'habiles administrateurs, obligés de consacrer tout leur temps et toute leur intelligence à la conduite matérielle et commerciale de leur entreprise. Il serait injuste de ne pas reconnaître en même temps la résurrection des éditeurs artistes, que l'abandon de la gravure sur bois avait jadis éliminés.

Parmi les causes diverses auxquelles la typographie du XIX^e siècle doit son puissant essor, l'une des plus efficaces a été l'émancipation progressive de la presse, l'affranchissement des professions qui s'y rattachent. Autrefois l'imprimerie constituait une dépendance de l'Université; éditeurs et auteurs se trouvaient enserrés, comprimés dans les liens d'une réglementation étroite et rigoureuse. Peu à peu, malgré les résistances des gouvernements personnels, ces liens se sont desserrés; l'action irrésistible de l'opinion publique, le souffle de la liberté, ont abattu toutes les barrières, fait disparaître toutes les entraves. Maintenant l'imprimerie et la librairie jouissent, du moins en France, de l'indépendance la plus complète. Elles en abusent quelquefois; mais leurs écarts n'empêchent pas que cet affranchissement soit l'une des plus belles et des plus chères conquêtes de l'époque contemporaine.

2. *Papier*. — Comment parler de l'imprimerie, sans parler du papier ?

Aujourd'hui le papier joue un rôle considérable dans la vie intellectuelle des peuples. C'est à lui que le poète et l'artiste confient leurs inspirations, le savant ses découvertes, le philosophe ses réflexions, l'orateur ses périodes, l'historien ses leçons, l'homme politique ses conceptions et ses chimères; il sème partout le savoir, l'instruction et l'éducation; il porte l'expression des joies et des douleurs, des amitiés et trop souvent aussi des inimitiés. Parfois messenger du mal, il est avant tout un instrument de bien, de progrès et de civilisation.

Vers 1789, la fabrication se faisait exclusivement à la main, et on n'y employait que du chiffon. En 1797, eurent lieu dans la papeterie d'Essonnes (François Didot) les premiers essais de la machine à papier continu, imaginée par Robert, contremaître de cette usine : depuis, l'invention de Robert, l'une des plus belles du siècle, a fait son chemin dans le monde; il existe des machines qui fournissent jusqu'à 6,000 et 8,000 kilogrammes de papier par jour. Jamais le chiffon n'aurait pu suffire aux besoins actuels : on a réussi à mettre en œuvre des *succédanés* d'un prix accessible, la paille, l'alfa et surtout le bois blanc, transformé en pâte par des procédés mécaniques ou par des procédés chimiques.

En cent ans, notre production annuelle, pour le papier à écrire ou à imprimer, est passée de 8 millions à 120 millions de kilogrammes. La production du monde entier peut être évaluée à 2,260 millions de kilogrammes, abstraction faite de la Chine et du Japon.

L'instruction obligatoire et la liberté de la presse ont puissamment contribué à l'immense essor de la fabrication nationale. A la suite de la guerre franco-allemande et sous l'empire de nécessités impérieuses, les pouvoirs publics avaient dû frapper le papier d'un impôt assez lourd; cet impôt peu rationnel, qui entravait le développement de notre industrie papetière et qui avait le grave défaut de frapper indirectement la pensée, a heureusement disparu en 1886.

3. *Application usuelle des arts du dessin et de la plastique*. — Parmi

les *arts graphiques*, il y a lieu de signaler tout d'abord l'apparition de la *lithographie*, dont la découverte, due à Senefelder, date de 1796. Après avoir obtenu ses premiers succès en France, grâce à la persévérance et à la générosité de M. de Lasteyrie, puis aux efforts d'Engelmann, la lithographie n'a pas tardé à prendre une grande extension, à devenir le moyen favori des artistes pour placer leurs compositions sous les yeux du public sans l'intermédiaire de traducteurs plus ou moins habiles, plus ou moins fidèles; les travaux du commerce lui ont offert des ressources inépuisables. La presse lithographique, imaginée en 1805 par Mitterer, a servi de point de départ aux presses mécaniques, dont les origines remontent à 1840. On sait l'importance prise de nos jours par la *chromolithographie* : Engelmann doit être considéré comme le véritable auteur de cet art nouveau (1837).

Un géographe, Brugnot, a créé, en 1834, la *zincographie*, qui diffère de la lithographie par la substitution du zinc à la pierre et qui rend les plus utiles services.

J'ai déjà signalé, à propos de la typographie, les progrès de la *gravure sur bois* ou *xylographie*, dont la galvanoplastie et les tirages mécaniques ont fait un auxiliaire si puissant pour l'illustration des livres.

Les nouveaux procédés de gravure du métal en relief, par une morsure aux acides, dérivent de la *paniconographie*, que Firmin Gillot fit breveter en 1850 : d'où le nom de *gillotage*. Avec le concours de la photographie, l'emploi du gillotage s'est généralisé, au grand profit des livres illustrés.

Aux applications usuelles des arts du dessin et de la plastique se rattache la *décoration théâtrale*, qui exige tant de talent, d'expérience, de sentiment, de connaissances historiques et ethnographiques, d'érudition professionnelle, d'habileté dans les effets de perspective. L'optique théâtrale veut des moyens spéciaux appropriés au peu d'étendue des espaces, à la mobilité des décors, à la lumière artificielle qui les éclaire, à l'éclat des costumes, aux nécessités du mouvement des acteurs. Nos décorateurs ont atteint un haut degré de perfection et accomplissent de véritables prodiges. Le costume du théâtre a d'ail-

leurs réagi contre les tendances fantaisistes d'autrefois; il est revenu à la vérité, sous l'influence de l'école romantique : on ne voit plus de villageoises vêtues en grandes dames, de paysans en petits-maitres, de personnages antiques en incroyables ou en dandys.

Qui de nous n'est resté véritablement émerveillé, profondément ému, devant les *panoramas* que les artistes contemporains offrent à notre admiration, devant ces peintures si vivantes, si impressionnantes, qui nous donnent l'illusion des plus beaux sites, des événements militaires les plus mémorables? C'est un art enfanté en 1787 par Robert Barker d'Édimbourg et successivement perfectionné par toute une pléiade de peintres, au nombre desquels Prévost et Langlois, pour ne citer que les morts, ont fait preuve de beaucoup d'ingéniosité et d'un remarquable talent.

Les *dioramas*, que Daguerre et Bouton imaginèrent en 1823, sont encore fort appréciés. Cependant leur vogue n'est plus ce qu'elle fut au milieu du siècle.

4. *Photographie*. — On peut, sans exagération, classer la *photographie* parmi les plus belles conquêtes scientifiques de notre époque. Niepce et Daguerre auront leurs noms à jamais unis dans l'immortalité.

En même temps que s'amélioraient et se simplifiaient les procédés, la photographie n'a cessé d'étendre son champ d'action dans le domaine des arts, de l'industrie et de la science. Portraits; reproduction d'œuvres artistiques, de gravures, de tableaux, de monuments; paysages; dessins économiques pour porcelaines, faïences, émaux, tissus; recherches astronomiques ou microscopiques; représentations géographiques, panoramas de montagnes, levés de plans, etc., tout est venu se grouper peu à peu sous la bannière des successeurs de Daguerre.

De nos jours, des réactifs d'une extrême sensibilité permettent de photographier pour ainsi dire instantanément les objets, de saisir à un moment quelconque les corps en mouvement, d'étudier le déplacement des animaux, le vol des oiseaux, d'enregistrer des phénomènes imperceptibles pour l'œil qui n'embrassent guère moins d'un dixième

de seconde : la plaque sensible perçoit jusqu'au vingt-millième, jusqu'au quarante-millième de seconde.

Le gélatino-bromure d'argent voit l'invisible; la faculté de vision de la « rétine scientifique » dépasse les limites imposées à la pénétration de l'œil, même avec le secours des instruments d'optique les plus puissants, et révèle l'image des étoiles de dix-septième et de dix-huitième grandeur, alors que les meilleures lunettes astronomiques ne dépassaient pas la quatorzième grandeur; elle montre, non seulement l'invisible par la distance, mais aussi l'invisible par les dimensions, l'infiniment petit, avec des grossissements qui atteignent 11,000 diamètres. C'est une révolution dans l'astronomie, dans les sciences d'observation.

Il y a longtemps déjà que le duc Albert de Luynes fondait un prix de 8,000 francs pour récompenser le meilleur procédé d'impression à l'encre grasse des épreuves photographiques. Nous avons maintenant la *photoglyptie*, la *photolithographie*, la *photocollographie* (précédemment désignée sous le nom de *phototypie*), la *photogravure* en creux, la *phototypogravure* résultant de la combinaison des phénomènes photographiques avec le gillotage. Les impressions photomécaniques prennent une place chaque jour grandissante dans l'illustration des ouvrages de tout genre. Sans doute, au point de vue de l'art, les méthodes nouvelles n'équivaudront jamais au travail original du graveur; mais elles présentent des avantages inestimables de rapidité et d'économie.

Un problème reste à résoudre, celui de l'*héliochromie*, c'est-à-dire de la reproduction stable des objets avec leurs couleurs naturelles. Bien des savants ont abordé ce problème, dont la solution finira certainement par surgir de tant de recherches.

5. *Instruments de musique.* — La *musique* est de tous les lieux comme de tous les temps : naïve et brutale chez les peuples primitifs; savante et harmonieuse chez les peuples d'une civilisation raffinée; douce et poétique dans les régions du Nord, au tempérament froid, calme et rêveur; bruyante et réaliste dans les pays du soleil, au tempérament plus chaud et plus ardent. De même que le sentiment mu-

sical, les instruments destinés à le traduire se transforment, se modelent sur le caractère et le génie de l'homme.

Notre siècle a eu pour caractéristique la diffusion du piano, succédant à ses ancêtres, le clavicorde, l'épinette et le clavecin. Partout le piano règne en souverain maître, depuis le modeste logement du petit bourgeois et même la loge du concierge jusqu'au somptueux appartement du financier; il fait vibrer la maison moderne depuis les fondations jusques aux combles. Rien n'égale son charme entre les mains d'un habile virtuose; rien n'égale non plus le supplice et la torture qu'il inflige sous les doigts d'un néophyte.

Les facteurs du ^{xix}^e siècle ont d'autres progrès à leur actif : amélioration du mécanisme de l'orgue d'église, cet instrument si complet, si beau, si riche en sonorités diverses; étude des lois qui régissent les instruments à archet et dont les célèbres luthiers de Crémone avaient l'instinct, le sentiment inné; réforme des instruments à vent et addition de modèles nouveaux en cuivre à cette famille si intéressante au point de vue de l'orchestration.

6. *Médecine et chirurgie.* — Au commencement du siècle, l'art du coutelier en *chirurgie* se réduisait à la confection des instruments les plus usuels, de ceux qui entrent dans la composition de la trousse. Depuis, la chirurgie et son matériel ont subi une transformation complète. Des opérations, qui eussent constitué jadis des actes de folie, ont pu être pratiquées avec succès; pour les opérations déjà connues, les méthodes anciennes ont fait place à des méthodes meilleures et plus sûres. Secondant les inspirations des chirurgiens et mettant à profit les découvertes modernes dans le travail des métaux et des autres matières, d'habiles industriels ont consacré leur talent et leur ingéniosité à rendre les instruments plus parfaits, à les spécialiser davantage, à en faciliter le maniement, à en accroître la puissance et la rapidité d'action, à réduire les chances de fausse manœuvre ou d'accident, à diminuer les souffrances du patient.

Pendant la période comprise entre l'Exposition de 1878 et celle de 1889, un fait considérable s'est produit : l'adoption de la méthode

antiseptique, fille des recherches microbiologiques récentes. Autrefois les opérations chirurgicales étaient fréquemment suivies d'accidents graves, dus à la contagion, à l'infection des plaies par les germes qu'y déposaient les mains de l'opérateur, les instruments, les pièces de pansement. En révélant la cause de ces accidents, la science a fourni le moyen de les prévenir, de diminuer la mortalité dans une énorme proportion, d'aborder des entreprises jusqu'alors irréalisables. L'introduction du système antiseptique a entraîné une réforme radicale du matériel et son adaptation aux nécessités de la pratique nouvelle. Tout l'arsenal des hôpitaux s'est d'ailleurs transformé, en même temps que les savants et les constructeurs apportaient des perfectionnements incessants aux appareils employés pour les recherches de bactériologie et de chimie biologique.

La *prothèse* est arrivée à des résultats merveilleux; pour un peu, elle ferait mieux que nature. Si Jenner pouvait ressusciter, il verrait sa découverte de la *vaccine* universellement adoptée et appliquée. La *gymnastique médicale*, dérivée des jeux d'Arcadie et d'Olympie, est en honneur et s'exerce sous les formes les plus diverses : puisse-t-elle rendre à notre race affaiblie par la civilisation son antique et robuste vigueur ! Rendons enfin hommage à l'habileté surprenante avec laquelle s'exécutent, de nos jours, les pièces anatomiques et pathologiques.

7. *Instruments de précision*. — Les progrès les plus marquants dans la construction des instruments d'*astronomie* remontent au *xvii^e* siècle et se rattachent à l'invention de la lunette. Mais la préparation et la taille des verres ont reçu des perfectionnements remarquables depuis 1789 : on a réussi à faire de bonnes lunettes achromatiques, pourvues d'objectifs dont le diamètre atteint 0 m. 90; les grossissements vont à 500, parfois à 1,000 ou 1,200 pour l'observation des étoiles doubles.

Foucault a transformé les télescopes, en substituant au miroir métallique un miroir en verre argenté beaucoup plus léger, plus facile à travailler et à entretenir, et doué d'un pouvoir réflecteur triple. Il a

en outre imaginé d'excellentes méthodes pour corriger les inégalités de courbure des miroirs. Actuellement certains miroirs de télescopes ont jusqu'à 1 m. 80 de diamètre.

Le matériel scientifique des observatoires s'est enrichi d'un grand nombre d'instruments, qui honorent les constructeurs et spécialement les artistes français. Depuis 1789, la mécanique céleste et la science astronomique ont pris un développement merveilleux.

Dès le ^{xvii}^e siècle, l'illustre Picard, puis un peu plus tard Dominique Cassini, Cassini de Thury, La Caille, etc., avaient largement ouvert la voie à la *géodésie*. Ils ont eu, après 1789, de dignes continuateurs. Sans quitter la France, je rappellerai les travaux mémorables de Delambre et Méchain, de Biot et Arago, du regretté général Perrier. Ces travaux se sont accomplis suivant des méthodes et à l'aide d'instruments de plus en plus précis.

Le *nivellement* général de la France, qui avait déjà immortalisé le nom de Bourdaloue, a été repris par le Ministère des travaux publics.

Dans le domaine de la *physique* générale, les procédés et les appareils de liquéfaction des gaz réputés permanents méritent une mention spéciale.

L'*optique* a réalisé de nombreuses conquêtes et ajouté à son bagage toute une série d'appareils nouveaux. Pour ne citer qu'un exemple, les microscopes quelque peu perfectionnés n'existaient point avant le commencement du siècle.

Scanogette et Changeux avaient créé les barographes vers 1780; cependant les premiers appareils de ce genre n'apparurent dans les observatoires qu'après 1847. Peu à peu, la tendance à l'enregistrement automatique des phénomènes s'est étendue à la plupart des sciences expérimentales; elle a du reste trouvé de précieux auxiliaires dans la photographie et l'électricité. D'immenses progrès ont été réalisés de 1878 à 1889. L'inscription graphique a le double avantage de remplacer des observations presque toujours discontinues, pénibles et sujettes à erreur, par des observations continues et certaines, et, d'autre part, de fournir immédiatement une représentation aussi claire à l'esprit qu'aux yeux.

8. *Géographie, topographie, etc.* — Un grand mouvement porte aujourd'hui les esprits vers l'étude de la *géographie*; partout les peuples civilisés s'attachent, avec une activité merveilleuse, à pénétrer les secrets de la terre. Les nombreuses explorations qui, chaque année, viennent restreindre les limites des régions inconnues constituent l'une des manifestations les plus frappantes de l'essor pris par la géographie : il y a moins d'un quart de siècle, d'immenses espaces blancs se détachaient encore sur la mappemonde, surtout en Asie et en Afrique; de nos jours, les vides se combleront peu à peu et se couvrent, non seulement d'indications approximatives, mais encore de renseignements dus à des observations scientifiques et précises. Des nécessités commerciales et industrielles sans cesse plus pressantes ont contribué pour une large part à développer les voyages de reconnaissance et à leur donner en même temps un caractère moins spéculatif; les explorateurs ont d'ailleurs trouvé dans les progrès généraux de la science, de l'instruction, des moyens de transport, un ensemble de ressources qui leur faisaient autrefois défaut.

Il est une autre manifestation non moins éclatante de la place qu'a prise la géographie dans les préoccupations de notre époque : je veux parler de la réforme radicale accomplie dans son enseignement. Au lieu de fatiguer les enfants par d'arides et fastidieuses nomenclatures, s'adressant à la mémoire bien plutôt qu'à l'intelligence, on s'efforce de les familiariser avec les choses elles-mêmes, d'éveiller en eux des impressions vraies et durables, de mettre en jeu leurs sens et leur imagination, d'opérer par voie synthétique et non plus par voie analytique, de joindre à la géographie descriptive et à la géographie politique la géographie ethnographique et la géographie économique.

Dans les divers pays, les opérations *géodésiques* se sont multipliées : une association internationale lie même, à cet égard, tous les États de l'Europe, sauf l'Angleterre.

Les travaux *topographiques* se poursuivent aussi sans relâche. Abandonnant les anciennes méthodes de *figuré du terrain*, on a eu recours à des procédés plus exacts et plus expressifs, à des systèmes de hachures, de courbes de niveau, d'estompage. En 1893, cent ans se

seront écoulés depuis le jour où la Convention confia au Dépôt de la guerre l'achèvement et la retouche des cuivres de la grande carte de Cassini : on sait l'impérissable monument qu'ont produit les ingénieurs géographes et, après eux, les officiers du corps d'état-major; notre carte au $\frac{1}{500000}$, dont la première livraison parut en 1833, est un modèle universellement admiré.

Au fur et à mesure que progressait la topographie et que s'étendaient les explorations, nous avons eu des cartes *chorographiques* et des cartes *géographiques* plus soignées, plus complètes, plus conformes aux besoins modernes. On se sert beaucoup aujourd'hui des cartes *hypsométriques*, qui peignent bien les reliefs généraux du sol.

Comme la géographie des continents, celle des mers a donné lieu à des études nombreuses, à des cartes *hydrographiques* remarquables.

Les *globes*, les *cartes et plans en relief* apportent un concours des plus utiles à l'enseignement, qui, d'ailleurs, dispose maintenant d'atlas établis avec discernement et tenus à jour.

De nouveaux *systèmes de projection* se sont ajoutés à ceux que nous avait légués le XVIII^e siècle; dans chaque cas, le choix des cartographes est dicté par l'objet de la carte, par son échelle, par la forme, l'étendue et l'orientation du pays à représenter.

La vulgarisation des études géographiques a été singulièrement aidée par la découverte de procédés nouveaux pour la confection et la reproduction des cartes : la galvanoplastie, la zincographie, la photographie, ont rendu de précieux services.

Ne se bornant point à la surface de l'écorce terrestre, les progrès de la science ont embrassé la structure *géologique* du sous-sol. Brochant de Villiers, Dufrénoy, Élie de Beaumont nous ont laissé, pour la France, une carte admirable que leurs successeurs complètent à l'aide d'études de détail. Nos savants ingénieurs des mines ne cessent d'interroger la terre et d'en reconstituer l'histoire; la paléontologie et l'application du microscope à la pétrologie aident efficacement à connaître les masses sédimentaires ou éruptives.

Enfin l'époque actuelle se caractérise par la multiplicité des *cartes spéciales*, appropriées aux nécessités diverses de la science, de l'in-

dustrie, du commerce, de l'administration, ainsi que par la variété des formes sous lesquelles la *statistique* traduit les résultats de ses recherches.

4. Mobilier et ses accessoires. — 1. Meubles. — Après la Révolution, sous l'influence de David et de ses élèves, tout dans les *meubles* avait rétrogradé vers l'antiquité, vers le style égyptien, le style grec ou le style romain, surtout vers les styles égyptien et grec qui étaient plus primitifs : les formes devenaient raides, sèches, nues, anguleuses. Le Consulat et l'Empire rejetèrent en partie ces exagérations, sans pouvoir néanmoins s'en dépouiller complètement ; à ce moment, l'acajou dominait. Quand fut tombé l'Empire, une vive réaction se produisit contre les tendances antérieures ; le moyen âge fut l'objet d'un véritable culte, et l'on versa dans le gothique, mais dans un gothique mal étudié, mal compris, détestable. Au début du règne de Louis-Philippe, Chenavard chercha à ramener le goût vers les belles formes de la Renaissance ; puis les artistes et les amateurs se reprirent d'admiration pour la splendeur et les belles proportions du Louis XIV, pour les formes plus confortables, mais plus tourmentées du Louis XV, pour les allures moins légères du Louis XVI ; leurs préférences allèrent ainsi à tous les genres depuis la Renaissance, et parfois les confondirent avec une éclectique naïveté. Pour satisfaire leur clientèle, les fournisseurs se livrèrent à des interprétations défectueuses, à de tristes pastiches, et associèrent des éléments disparates en des meubles hybrides. Malgré tout, au milieu de tant d'écarts, la France restait encore supérieure aux autres pays ; le sens naturel de ses enfants pour l'art industriel lui assurait une prédominance incontestée.

Telle était la situation au milieu du siècle. Depuis, le goût s'est épuré ; nos industriels ont acquis une entente parfaite des styles classiques, des anciens procédés ; les meubles Henri II, Louis XIV, Louis XV, Louis XVI, se reconstituent dans toute leur pureté. Mais les rapporteurs de 1867, 1878 et 1889 ont été unanimes à reconnaître que nous n'avions pas de style contemporain approprié aux usages modernes, exprimant les idées de l'époque, répondant aux

vœux de l'école rationaliste. L'étude historique du mobilier, de ses origines, des caractères qu'il a successivement revêtus, ne doit pourtant être considérée que comme une initiation, comme une préface : copier ou traduire, même avec talent, c'est rétrograder. Hâtons-nous d'ajouter que le reproche s'adresse surtout au public, qui, avec sa fièvre du bibelot, de l'ancien ou du soi-disant ancien, est le principal coupable.

L'ébénisterie contemporaine a un grand mérite : elle s'éloigne de plus en plus du placage, des pièces rapportées, pour s'en tenir au bois simplement ciré ou teint; les meubles ont ainsi une décoration moins chargée et sont beaucoup plus solides.

Des progrès sérieux se manifestent dans les meubles à bon marché. Les proportions sont plus heureuses, la structure est meilleure; grâce au débit considérable des objets ordinaires d'ameublement, les industriels ont pu se pourvoir de modèles satisfaisants et d'un outillage perfectionné.

2. *Ouvrages du tapissier et du décorateur.* — L'histoire de l'ébénisterie est un peu celle des *ouvrages du tapissier et du décorateur*, qui concourent, avec l'industrie du mobilier, à l'ornementation intérieure des édifices. De 1789 à 1889, on a vu se succéder dans cette branche des arts libéraux comme dans la précédente le culte pour Rome, la Grèce, l'Égypte, puis le fétichisme pour les vieilles traditions du moyen âge, plus tard encore une passion quelque peu volage partageant ses faveurs entre la Renaissance, le Louis XIV, le Louis XV et le Louis XVI. Aujourd'hui comme hier, l'éclectisme survit; mais nos décorateurs, retrempés dans l'étude approfondie du passé, ne commettent plus les erreurs lamentables dont la Restauration et la monarchie de Juillet nous ont laissé des exemples; leur goût s'est épuré. Patrons, contremaîtres, ouvriers, donnent des témoignages incessants de leur instruction, de leur souplesse, de leur intelligence, de leur sens artistique, de leur talent d'assimilation, de leur virtuosité. Mieux vaudrait plus d'originalité, un style nouveau et caractéristique.

Parmi les causes qui arrêtent l'essor de l'art et stérilisent l'imagi-

nation, pourtant si vive, des fabricants, le rapporteur spécial du jury mentionne avec raison l'influence des grands magasins de nouveautés. Ces bazars gigantesques, avec leurs halls bondés de marchandises de toute sorte, attirent, fascinent le public; les ateliers sont désertés. Les grands magasins ont, à la vérité, une puissance commerciale et financière suffisante pour appeler à eux un personnel d'élite; aucun sacrifice n'est au-dessus de leurs ressources; rien ne paraît donc *a priori* s'opposer à ce que l'art y soit porté au plus haut degré. Mais la nature même de leur clientèle les condamne à une honnête moyenne, dont l'habitude doit alourdir un peu la main de leurs agents et peser sur leurs conceptions. Il leur manque aussi le contact si fécond entre le chef d'établissement et l'acheteur, la responsabilité directe et immédiate du patron, sentant son renom professionnel et son honneur engagés dans l'exécution de travaux d'un goût irréprochable. Ce n'est point à dire toutefois que l'expansion des grands magasins soit une calamité publique : ils rendent, à d'autres points de vue, d'incalculables services en facilitant la diffusion du confort.

Quoi qu'il en soit, des symptômes de renaissance commencent à apparaître aux yeux attentifs et autorisent à envisager un avenir plus brillant.

A l'étranger, on a surtout remarqué, en 1889, les œuvres japonaises, qui gardent encore un cachet d'originalité native, où l'on voit se jouer les nuances les plus tendres et les tons les plus délicats, se développer les paysages les plus vaporeux, se détacher gracieusement les fleurs, les oiseaux et les personnages. Le Japon excelle dans l'association des couleurs; nulle part, on ne sait mieux unir la simplicité naïve des compositions et l'habileté d'exécution.

3. *Cristaux, verrerie et vitraux.* — La fabrication du *cristal*, qui n'avait débuté sur le sol français qu'en 1784, s'y est rapidement développée. Pour le *verre*, comme pour le cristal, les faits généraux du siècle sont l'amélioration constante du matériel, les perfectionnements réalisés dans l'outillage, l'énorme accroissement de la puissance de production, l'extension prise par la verrerie artistique, les effets

obtenus dans la coloration et la taille ou la gravure, ainsi que dans la préparation des émaux. Au point de vue industriel, l'une des étapes les plus marquantes a été l'adoption des fours Siemens et, par suite, l'utilisation de la houille par nos grandes cristalleries vers 1867.

Nous produisons des cristaux d'une limpidité parfaite, d'une pureté, d'une finesse et d'un travail irréprochables. Certains verres sortant de nos usines offrent une blancheur pouvant rivaliser avec celle du cristal. Des décorateurs émérites ont appris à manier la matière, à la pétrir comme de la cire, à lui donner les coloris les plus riches et les aspects les plus divers.

Les *bouteilles* constituent l'un des produits principaux de l'industrie verrière : une seule usine française en livre annuellement plus de 30 millions. Pendant les vingt dernières années, un progrès considérable a été réalisé par les fours à bassin et à fusion continue avec chauffage au gaz, d'après les procédés Siemens.

Pour le *verre à vitres*, il y a lieu de signaler l'augmentation d'étendue des feuilles, l'amélioration de la qualité, l'abaissement du prix de revient. Là encore, l'emploi du gaz s'est généralisé; le four à pot a fait place, depuis 1878, au four à bassin, qui fournit jusqu'à 80 tonnes par jour; les fours à étendre ont un rendement plus élevé, en même temps qu'ils donnent un verre plus propre et plus lustré.

Il y avait longtemps que l'on fabriquait des *glaces* soufflées, quand a été inaugurée la méthode par coulage, vers la fin du ^{xvii}e siècle. Depuis 1789, cette puissante industrie a notablement perfectionné ses moyens d'action, abaissé ses prix de revient, accru sa clientèle et sa vente. On évalue la production des glaces à 3,400,000 mètres carrés par an, dont 600,000 pour la France. Le chauffage au gaz est aujourd'hui d'un emploi général. En 1889, notre principale usine avait exposé des glaces dépassant 34 mètres carrés de superficie; à supposer que de pareilles pièces eussent pu être coulées au commencement de ce siècle, le prix en aurait été inabordable : dès 1867, le rapporteur du jury estimait à près de 90 p. 100 la moins-value d'une glace de 20 mètres carrés, pendant les vingt années précédentes.

La verrerie d'optique, la préparation du flint-glass et du crown-

glass, la taille des objectifs ont fait d'immenses progrès depuis le célèbre concours ouvert en 1837 par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Au début du XIX^e siècle, lorsque la France a voulu ressusciter l'art de la *peinture sur verre*, les vieilles traditions étaient oubliées. Après une période de tâtonnements, on a compris que l'imitation des anciens vitraux français pouvait seule ouvrir une ère de renaissance. Peu à peu, nos artistes et ceux des pays voisins ont su retrouver les lois qui régissent le vitrail à destination monumentale : coloris net et énergique, sans tons rompus ; effet calme, mais vigoureux et brillant ; exécution sobre, exclusive du clair-obscur ; modelé sommaire ; condamnation des effets de perspective et des grands espaces vides ; usage du verre teint dans toute son épaisseur ; multiplicité des plombs ; proscription de ce qui tendrait à imiter un tableau sur toile ; transparence suffisante pour laisser filtrer la lumière tout en la tamisant. Malgré leur talent, nos contemporains n'ont égalé ni Enguerrand le Prince, ni Pinaigrier, ni Jean Cousin, ni Bernard Palissy.

4. *Céramique*. — Dans le domaine de la *céramique*, la faïence et la porcelaine ont largement profité de la marche en avant du siècle. Pour ne mentionner que les faits capitaux, je citerai l'amélioration progressive des pâtes, l'emploi des moulins à bloc au broyage des matières, le raffermissement de la pâte au moyen de presses et l'abandon des anciens procédés de filtration sur plâtre ainsi que des fosses à feu, le rôle croissant attribué au travail mécanique pour le modelage et pour le moulage, l'extension du coulage des pâtes à porcelaine (inauguré vers 1789 à Tournay), la généralisation des fours à alandiers, la substitution de la houille au bois, l'utilisation du gaz, la cuisson plus régulière avec moins de déchet. La dernière période décennale peut spécialement inscrire à son bilan la découverte de la porcelaine nouvelle de Sèvres par M. Lauth, la résurrection de la pâte tendre si importante pour les décorateurs français, la continuation des progrès de la faïence fine, le développement des produits de grand feu.

Au point de vue artistique, au point de vue du décor, presque

toutes les expositions ont marqué des étapes nouvelles. La palette n'a cessé de s'enrichir; une découverte toute française, celle des couleurs dures de moufle dites *de demi-grand feu*, date de 1839; on est parvenu à graduer et à superposer les teintes comme dans la peinture à l'aquarelle, à obtenir les nuances les plus fondues; l'impression lithographique, monochrome ou polychrome, a prêté un concours chaque jour plus actif à la décoration des pièces ordinaires du commerce. Grâce à sa plasticité, la faïence fine a pu doter l'art céramique de ressources nouvelles, lui fournir des contours plus gras et souvent des tons plus puissants que la porcelaine dure. Depuis 1878, le rapporteur du jury signale en particulier l'application plus développée de la chromolithographie pour les services à bon marché, une meilleure conception des décors au grand feu, la production des superbes rouges flammés de cuivre, la renaissance des émaux des *xvi^e* et *xvii^e* siècles.

Tout en traversant certaines crises, tout en commettant quelques erreurs d'esthétique, notre grande manufacture nationale de Sèvres n'a cessé d'exercer sur l'art céramique une haute et légitime influence; ses œuvres honorent la France.

Les terres cuites, vernissées ou non, ont pris une place de plus en plus considérable dans la décoration intérieure ou extérieure des habitations et même dans la décoration monumentale. Elles présentent d'incalculables avantages pour la rapidité de pose, pour les effets décoratifs riches et puissants, pour l'appropriation aux sculptures à hauts-reliefs en même temps qu'à la plus brillante coloration, souvent aussi pour l'économie de construction. Les palais du Champ de Mars ont montré en 1889 tout ce que l'on pouvait tirer des terres cuites, dont l'usage remonte d'ailleurs à la plus haute antiquité en Orient.

Pour les briques, il y a lieu de porter à l'actif du *xix^e* siècle le perfectionnement du malaxage mécanique, le développement du façonnage à la machine, le remplacement, en beaucoup de cas, de la cuisson en plein air par la cuisson dans des fours intermittents ou dans des fours continus tels que le four circulaire Hoffmann. La cuisson au gaz, très timidement appliquée en 1878, est maintenant entrée dans la

pratique courante. On utilise largement les briques émaillées, moins pourtant en France qu'en Angleterre et en Allemagne.

De même que l'industrie des briques, celle des tuiles a donné beaucoup d'extension au moulage mécanique et à l'émaillage.

Pour les tuyaux en terre, plusieurs presses ont été imaginées, qui donnent d'excellents résultats.

L'emploi du grès cérame s'est répandu dans les conduites d'eau et les appareils sanitaires. Ce genre de poterie offre des garanties de dureté et de propreté, qui le rendent éminemment apte à de tels usages. Il y a là une branche de production pour laquelle nous luttons péniblement, mais avec courage, contre certains pays étrangers.

5. *Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement.* — Au début du xix^e siècle, l'avenir de la *tapisserie* apparaissait fort compromis par la diminution des grandes fortunes, par la recherche du bon marché, par les inconséquences de la mode, par l'invasion des papiers peints et des étoffes brochées; il semblait que les plus belles suites dussent être reléguées dans les antichambres ou même dans les greniers; en Italie, le vandalisme allait jusqu'à des actes inconcevables de destruction. Cependant les manufactures nationales ont survécu.

La manufacture des Gobelins, à laquelle se sont adjoints en 1825 les ateliers de la Savonnerie, est restée debout et a donné des preuves incessantes de sa vitalité. Chevreul s'y est immortalisé. Le perfectionnement de la main-d'œuvre, les progrès dans l'art imitatif et la multiplication des couleurs ont exercé toutefois une action fâcheuse sur l'allure artistique des produits. On en est venu à oublier les saines traditions du xvi^e siècle, les teintes plates, le modelé large et simple, l'interprétation originale, à accumuler les teintes, à faire des pastels d'une exécution lourde et molle, à peindre des tableaux détestables. Hâtons-nous de dire que les deux dernières expositions universelles (1878 et 1889) témoignent de sérieux efforts vers un retour aux pratiques du passé, tout en profitant des progrès accomplis dans la technique.

A Beauvais, où l'on ne fabrique plus depuis 1825 que des tapisse-

ries de basse lisse destinées à l'ameublement, les travaux étaient peut-être encore plus merveilleux de patience et d'habileté. L'illusion de la peinture y semblait, comme aux Gobelins, le but suprême; la largeur du style et la simplicité dans les effets y étaient également sacrifiées; les compositions décoratives laissaient à désirer. Ici aussi le mouvement de rénovation s'est accentué, et la France garde sa suprématie incontestée.

Des faits analogues se sont manifestés dans les manufactures particulières.

Il y a cent ans, les *tapis* constituaient des objets de luxe inabordable à la consommation courante. C'est seulement au ^{xix}^e siècle que la fabrication des tapis ordinaires a pris de l'importance, grâce aux progrès de la mécanique. L'application du métier Jacquard, puis le tissage et l'impression automatiques ont donné un vif essor à l'industrie des tapis et spécialement à celle des moquettes. Nos fabricants, après avoir porté de véritables défis au bon sens par l'allure ambitieuse des dessins, par le choix des motifs à reliefs accusés, par la complication des éléments décoratifs, par les colorations éclatantes et criardes, font preuve aujourd'hui d'une meilleure esthétique dans l'ornementation. Ils produisent de bonnes imitations des tapis orientaux : cette tendance à copier les œuvres du Levant s'explique par le goût instinctif des ouvriers asiatiques, qui savent unir dans leurs compositions la simplicité, la clarté de l'ordonnance, la finesse, la netteté, l'heureuse proportion entre les détails et l'ensemble, la richesse des tons, l'harmonie des couleurs.

Bornons-nous à mentionner, comme annexes aux tapis, les nattes, la toile cirée et le linoléum.

Les *tissus d'ameublement* se sont multipliés et perfectionnés; ils ont largement bénéficié des procédés mécaniques, bien que le travail à la main trouve un regain de faveur pour l'impression, où il se montre plus apte à certains effets décoratifs. Parmi les étapes franchies depuis 1789, on peut citer l'introduction des tissus de crin en France à la fin du ^{xviii}^e siècle ou au commencement du ^{xix}^e, l'apparition en 1839 des damas de laine et des premières étoffes mélangées laine, coton, soie

et s'échappe, l'invasion récente des tissus de jute et coton qui ont amené une véritable révolution dans l'ameublement. Nos tissus mélangés Jacquard attestent une ingéniosité et une fécondité admirables, portent la trace d'une improvisation toujours alerte, adroite et souple, ont toujours un cachet d'élégance et d'originalité, présentent presque tous une réelle valeur artistique dans leur simplicité de même que dans leur richesse; les reproductions banales du passé et les imitations mensongères telles que celles des tapisseries à sujets historiques, les motifs fâcheusement ambitieux et irrationnels ont à peu près disparu.

6. *Papiers peints*. — Jusqu'en 1827, le *papier peint* s'imprimait exclusivement à la planche plane, que l'ouvrier appliquait successivement sur des feuilles collées les unes au bout des autres. En 1827, MM. Zuber ont introduit à Mulhouse l'impression au cylindre en cuivre. Bientôt apparurent des dispositifs permettant d'obtenir mécaniquement les teintes fondues, des appareils substituant la machine à la main de l'homme pour les rayures, le balancier à dorer, les machines à foncer. En même temps, la fabrication du papier continu, les découvertes de la chimie, l'invention des couleurs réunissant l'éclat à la fixité, venaient fournir des éléments nouveaux de succès. L'industrie créait des genres nouveaux, papiers avec reliefs, papiers imitant tous les grains et points d'étoffes, papiers frappés, veloutés et dorés, papiers-cuir, etc.

Ce qui caractérise la dernière Exposition, c'est surtout l'extension des procédés mécaniques. Nos produits, supérieurs à ceux des autres pays, se distinguent par le goût, par la correction du dessin, par le fini de l'exécution. Sans exclure le grand décor, nos fabricants ont su abandonner les compositions trop ambitieuses qui leur étaient reprochées en 1878, adopter des sujets plus modestes et plus simples, recourir à des colorations plus discrètes.

7. *Coutellerie*. — La *coutellerie* française a figuré avec succès à toutes nos expositions nationales ou internationales depuis 1798. Au fur et

à mesure que les moyens de communication devenaient plus faciles, elle s'est concentrée sur un petit nombre de points du territoire. Comme autrefois, il existe encore beaucoup de petits ateliers : dans les uns, l'ouvrier fait de toutes pièces l'article de sa spécialité ; dans d'autres, au contraire, la division du travail est poussée à ses extrêmes limites. A côté de la fabrication manuelle, la fabrication mécanique en manufacture, au moyen de machines-outils, s'est considérablement développée, surtout pour les articles courants.

Actuellement on constate une tendance à revenir aux formes si satisfaisantes du règne de Louis XVI et du premier Empire, à abandonner complètement la mode anglaise et ses dispositions si peu en harmonie avec nos traditions et nos habitudes. Nos principaux couteliers savent faire des pièces fines d'une réelle valeur artistique, montrant toute leur habileté pour la ciselure, l'incrustation, le travail sous toutes ses formes de l'or, de l'argent, de l'acier, de l'ébène, de l'ivoire, du lapis-lazuli, etc.

8. *Orfèvrerie.* — La plupart des belles œuvres d'*orfèvrerie* disparurent avec la Révolution ; quand vint le premier Empire, la France avait presque oublié toutes ses vieilles traditions. David, grand peintre, mais médiocre décorateur, inaugura un style classique, faux et bâtarde, consistant en une imitation prétentieuse et raide de l'antique, de l'égyptien, du grec, du romain. Sous les Bourbons, l'orfèvrerie suivit le sillon tracé par le régime précédent, avec un peu plus de liberté toutefois dans la traduction des vieux souvenirs ; pour la vaisselle, on copiait les modèles anglais, en ce qu'ils avaient de disgracieux ; l'industrie du plaqué se développait d'ailleurs au détriment de l'orfèvrerie proprement dite. Cependant des hommes de goût avaient entrepris de recueillir les débris du passé ; de leur côté, les peintres et les littérateurs reconstituaient l'art ancien avec plus d'imagination que d'étude : ce mouvement de renaissance fut aussi l'origine de pastiches déplorables ayant la prétention d'appartenir à tous les styles depuis le gothique. Vers 1840 se placent deux découvertes importantes, celle de la galvanoplastie (Jacobi) et celle de la dorure ou de l'argenture

électro-chimiques (Elkington et Ruolz); en même temps, Allard inventait le laminage et l'impression au rouleau pour les couverts. Pendant le second Empire, la fantaisie volage courtisait tous les styles anciens; beaucoup de talent se dépensait sans résultat utile; du reste, princes et bourgeois manquaient d'éducation artistique. L'Exposition de 1878 montra d'incontestables progrès; nous étions néanmoins encore dans une période de transition et d'éclectisme, empruntant à tous, même aux Japonais. Suivant l'exemple de l'Angleterre et de l'Allemagne, nos orfèvres avaient fait une large place au travail mécanique.

En 1889, au milieu de productions dénotant une véritable originalité, on a revu la tendance contemporaine aux imitations du passé, la passion de l'archéologie; après avoir tout compulsé, nos artistes en sont arrivés à la nouveauté de la première moitié du XVIII^e siècle. Mieux vaudraient des compositions primesautières et mal réglées, moins d'éclectisme, moins de docilité à la mode qui n'est pas de mise pour l'orfèvrerie, dont les œuvres doivent durer à l'inverse des costumes et des meubles. Puissent les orfèvres laisser enfin libre carrière à leur imagination, à la *folle du logis*, pourvu qu'ils restent fidèles à la clarté, à la simplicité et à la logique dans les formes! Une propension fâcheuse est celle qui pousse parfois l'orfèvrerie à trop emprunter aux arts voisins, notamment aux arts céramiques.

Partout la force et la précision automatique de la machine, de la vapeur, de l'électricité, ont été mises à contribution. Ces agents n'ont ni la souplesse ni la valeur artistique de la main d'un ouvrier habile; en revanche, ils sont essentiellement économiques et concourent puissamment à la vulgarisation du luxe. Une seule maison, qui exploite plus particulièrement les procédés électro-chimiques, peut ainsi livrer par an 120,000 douzaines de couverts.

Dans l'ensemble, l'Exposition de 1889 a prouvé que l'orfèvrerie d'art restait, comme toujours, l'un des joyaux de la France. Elle a mis en lumière des pièces remarquables d'orfèvrerie religieuse, nécessairement inspirées de l'architecture, mais laissant apercevoir l'aurore d'un style nouveau; elle a permis d'admirer des œuvres artis-

tiques hors ligne, remarquables par leur conception, remarquables aussi par leur exécution, par leur décor, par l'habile association des émaux ou de l'ivoire au métal.

Nos comptoirs vendent actuellement près de 127,000 kilogrammes d'argent, chaque année. L'orfèvrerie française consomme 86,000 kilogrammes; le surplus va aux argenteurs, aux bijoutiers, aux horlogers de Besançon, aux orfèvres belges et suisses.

9. *Bronzes, fontes et ferronnerie d'art. Métaux repoussés.* — Après avoir souffert de la Révolution, les *bronzes d'art* passèrent, sous le premier Empire, par l'interprétation sèche et prétentieuse de l'antique. Malgré l'habileté de certains fondeurs, la Restauration n'amena point un relèvement appréciable; c'est seulement vers 1830 que se manifestèrent de nouvelles tendances. Pour la statuaire, Rude, David d'Angers et Barye furent les initiateurs de cette rénovation. L'industrie trouva, vers la même époque, un précieux auxiliaire dans le procédé Collas, qui permit de vulgariser par d'excellentes réductions les œuvres de la Grèce, de Rome, de la Renaissance et des temps modernes. En 1855, notre première Exposition universelle révéla une prédilection pour les chicorées et la rocaille de Louis XV, ainsi que pour les guirlandes de Louis XVI. Lors des expositions de 1867 et de 1878, le progrès s'accusait en même temps que se manifestait un égal amour pour tous les styles du passé; de grands efforts avaient été faits en vue de réaliser une fabrication industrielle, de réduire au minimum le travail du ciseau, de produire rapidement, de diminuer le prix de revient.

Depuis 1878 le progrès a continué; le goût des belles formes et des bonnes exécutions s'est développé; le ciseleur a affirmé son respect pour l'œuvre du sculpteur, augmenté son bagage artistique, sa science du dessin et du modelage. Mais un danger pèse toujours sur nous : l'engouement pour les reproductions du passé dans les bronzes destinés à la décoration mobilière, la fidélité des redites, l'attachement à des formules surannées, que répudient notre génie national, nos idées d'affranchissement intellectuel.

Quelques artistes modernes sont revenus au procédé de la fonte à cire perdue. Ce procédé peut convenir pour des pièces isolées et de haut prix, non pour des reproductions industrielles et répétées; le moulage au sable est d'ailleurs susceptible de donner des bronzes d'une légèreté et d'une finesse irréprochables.

La *fonte d'art* n'a guère pris naissance qu'au commencement de ce siècle. Elle exige une matière excellente, un moulage parfait, une extrême habileté de fabrication. Les difficultés ont été vaincues. Grâce aux procédés électro-chimiques, on a pu recouvrir la fonte d'une couche de cuivre, lui donner l'aspect du bronze et la protéger contre l'action oxydante de l'air et de l'humidité.

Après 1789, la *feronnerie d'art* était dans une décadence complète. L'influence de Lassus et de Viollet-le-Duc a ranimé la foi des artistes, réveillé leur courage et déterminé un mouvement de renaissance.

Le *cuivre repoussé et martelé* joue un rôle moins important qu'autrefois; il a néanmoins donné récemment naissance à quelques belles œuvres. Un certain nombre d'artistes repoussent et martèlent fort habilement le plomb et le zinc.

Vers 1826 est né le *zinc d'art*, imitation du bronze au moyen du zinc recouvert d'une couche de cuivre. Des améliorations dans les procédés de moulage, l'invention de la galvanoplastie et celle de la dorure au mat sans mercure ont heureusement servi cette industrie démocratique. Nos fabricants devront éviter la polychromie, les tons violents et heurtés.

10. *Horlogerie*. — Dès avant 1789, l'*horlogerie* était en possession de ses principaux organes : ressort remplaçant le poids comme moteur; fusée à spires hélicoïdales, assurant l'uniformité de vitesse angulaire, malgré les variations de tension du ressort; pendule régulateur des horloges; spiral des montres; échappements divers à repos ou libres; compensation du pendule ou du balancier circulaire; etc.

Cependant le siècle n'a pas été stérile. Quoique déjà perfectionnés, les divers organes créés antérieurement à 1789 ont reçu de nombreuses améliorations; la théorie a trouvé des bases plus certaines et

plus solides; des progrès considérables ont pu être réalisés dans la taille des engrenages. Sauf pour les chronomètres et pour les pièces exceptionnelles, l'atelier a fait place à l'usine, la main-d'œuvre de l'ouvrier au travail de la machine; il en est résulté une diminution notable du prix de revient et une régularité plus grande du mécanisme des pendules et des montres ordinaires. La dernière période décennale a été particulièrement marquée par de nouveaux progrès dans le réglage des montres et des chronomètres, par le développement des moyens mécaniques de fabrication, aussi bien pour l'horlogerie de précision que pour l'horlogerie commerciale, enfin par l'extension des moyens d'instruction professionnelle.

Nos chronomètres de marine, nos régulateurs ou pendules astronomiques ont atteint un très haut degré de perfection. La France a conservé sa vieille réputation pour l'horlogerie monumentale, ainsi que pour la pendulerie qui lui donne un mouvement d'exportation considérable.

Au point de vue de la décoration des pendules et des montres, la période de 1789 à 1889 n'est pas très intéressante. Le style du premier Empire a marqué sa trace dans l'ornementation des pendules comme dans l'ameublement; malgré sa froideur et sa sécheresse, il a laissé quelques belles garnitures de cheminée. On est ensuite revenu aux modèles anciens, mais en les reproduisant avec moins de talent; on a aussi créé de nouveaux modèles, dont les meilleurs sont fournis par un bloc de marbre surmonté d'un bronze d'art: le goût de nos fabricants leur assure la prépondérance sur les fabricants étrangers.

L'horlogerie électrique, née en 1839, n'a pas pris toute l'extension désirable. Elle peut cependant rendre d'utiles services, soit pour la distribution de l'heure à un grand nombre de cadrans dans une même ville, soit pour la synchronisation ou la remise à l'heure des horloges.

11. *Appareils et procédés de chauffage. Appareils et procédés d'éclairage non électrique.* — C'est dans le siècle écoulé que les principes du *chauffage* ont formé un corps de doctrine scientifique. Le progrès des

connaissances théoriques a permis d'améliorer sérieusement le tirage des cheminées, d'apporter un remède efficace à l'excès des appels d'air froid, de donner aux appareils des formes satisfaisantes pour l'utilisation du calorique. De nombreux dispositifs ont été imaginés en vue d'éviter que les poêles métalliques n'altèrent l'atmosphère, quand leurs parois sont surchauffées. On s'est efforcé de mieux adapter les foyers à l'usage des combustibles maigres. Depuis l'hiver si rigoureux de 1879-1880, un véritable engouement s'est manifesté en faveur des poêles et des cheminées mobiles, qui pourtant n'offrent pas des garanties complètes de salubrité et qui peuvent même présenter de graves dangers.

A côté du chauffage domestique, le grand chauffage, à peine naissant en 1789, s'est constitué, perfectionné et développé. Il est fondé sur la circulation d'air chaud, d'eau chaude ou de vapeur.

Mentionnons l'emploi du gaz d'éclairage et des huiles minérales, pour alimenter les foyers de chaleur.

Il n'y a guère plus d'un siècle, l'*éclairage* domestique et surtout l'éclairage public étaient encore des plus rudimentaires. Argand venait à peine d'inventer sa «lampe à courant d'air et à cylindre», qui avait débuté en 1784 sur la scène de la Comédie-Française. Plus tard vinrent la lampe mécanique, à mouvement d'horlogerie, imaginée par Carcel (1800), puis la lampe à modérateur de Franchot (1836), qui constitue encore l'instrument ordinaire d'éclairage à l'huile végétale.

Bien qu'ayant fait l'objet de nombreuses recherches, l'éclairage par les huiles minérales n'a pris réellement d'extension qu'au jour où sont apparus les pétroles d'Amérique. Depuis, les améliorations apportées au traitement des pétroles bruts et les perfectionnements des appareils brûleurs, qui sont d'ailleurs très simples, ont amené une véritable invasion des huiles et essences minérales dans le domaine de l'éclairage.

L'invention du gaz d'éclairage, due à Philippe Lebon (1786), ne s'est affirmée qu'au début du XIX^e siècle. Il faut aller jusqu'en 1808 pour assister à l'apparition du nouveau mode d'éclairage dans les rues

de Londres, et jusqu'en 1830 pour trouver l'industrie du gaz définitivement assise en France. A partir de cette époque, le matériel de fabrication, de distribution et de combustion s'est constamment amélioré, et le rôle du gaz n'a cessé de grandir. La population des villes de France éclairées au gaz était de 9,940,000 habitants en 1878 et de 12,760,000 en 1888; pendant la même période, la consommation correspondante avait fait un bond de 380 millions à 620 millions de mètres cubes. Parmi les faits saillants des dernières années se place la création des becs intensifs avec ou sans récupération.

On peut rapprocher des becs intensifs à gaz ordinaire les brûleurs à lumière oxyhydrique et les brûleurs à gaz carburé, qui du reste n'ont qu'une importance secondaire.

La bougie stéarique et les lampes électriques se rattachant étroitement à l'industrie chimique et à l'électricité, je me réserve d'en dire quelques mots dans la suite de ce rapide aperçu.

Un éclairage spécial qui demande beaucoup de soins et de régularité, celui des phares, a été assuré d'abord par des huiles végétales, ensuite par l'huile de schiste, par la paraffine d'Écosse et par des huiles minérales équivalentes. On doit à Guyton de Morveau et à l'illustre Fresnel (1819) les lampes à mèches concentriques.

Les premières *allumettes* chimiques ou allumettes oxygénées datent de 1810. En 1832 furent imaginées les allumettes à friction ou congrèves, auxquelles succédèrent en 1833 les allumettes phosphoriques. Quatorze ans plus tard, le phosphore amorphe était découvert et donnait naissance à un nouveau genre d'allumettes. Nous avons aujourd'hui les allumettes soufrées au phosphore blanc, les allumettes de sûreté et les allumettes-bougies. La fabrication est en grande partie mécanique.

12. *Parfumerie*. — Bannis par la Révolution et n'ayant plus d'autres adeptes que quelques muscadins, les *parfums* revinrent avec le Directoire. Après 1815, la paix ne tarda pas à accroître la consommation et à faire naître une industrie considérable par ses moyens d'action et par le chiffre de ses affaires. Cette industrie, légèrement atteinte

par les événements de 1870-1871, a bientôt repris le dessus et aujourd'hui, comme autrefois, nos fabricants ont une prépondérance qu'expliquent la variété des plantes et des fleurs aromatiques de notre climat tempéré, l'intelligente habileté mise à la préparation des produits, le goût et l'élégance avec lesquels est parée la marchandise.

C'est le règne végétal qui fournit la plupart des essences; on les extrait par la distillation avec de l'eau, par l'action de la vapeur, par la dissolution à froid ou à chaud dans un corps gras, quelquefois par la simple expression. Le règne animal donne l'ambre gris, la civette, le musc, le castoréum. D'habiles chimistes sont parvenus à produire artificiellement des essences dont l'odeur rappelle celle des parfums naturels, et même à les tirer de substances à l'odeur nauséabonde: les dérivés du goudron nous réservent plus d'une surprise à cet égard.

Les parfums s'introduisent dans les usages domestiques sous forme d'eaux de senteur et peut-être davantage encore sous forme de savons de toilette.

Chacune des dernières expositions a montré un pas de plus fait dans la voie de la substitution du travail mécanique au travail manuel. Une nouveauté est l'emploi de l'huile minérale pure et rendue inaltérable, comme véhicule des parfums, qu'elle cède ensuite à l'alcool.

13. *Brosserie, vannerie, tabletterie, maroquinerie.* — La *brosserie* constitue une branche importante de l'industrie nationale. Des machines ont été inventées, qui permettent de procéder mécaniquement et de réduire dans une forte proportion le prix de revient.

Une fabrication intéressant aussi la toilette, celle des *peignes*, s'est également transformée par l'introduction des procédés automatiques.

Au contraire, la *vannerie* reste dans le domaine du travail manuel. La vannerie artistique et de luxe est essentiellement parisienne.

Les industriels français se sont toujours distingués par le goût avec lequel ils traitent la *tabletterie*. Deux faits méritent d'être cités, l'extension prise par le « papier mâché » et l'apparition récente du celluloid,

qui se prête à l'imitation du bois, de la corne, de l'ivoire, de l'écaille blonde ou jaspée.

En transformant leurs moyens d'action et en améliorant leur outillage, nos fabricants sont arrivés à vaincre la concurrence menaçante de l'industrie étrangère pour la *maroquinerie*. Ils excellent dans la *gainerie*.

On sait les innombrables chefs-d'œuvre qu'a produits autrefois la *sculpture de l'ivoire*. La facilité avec laquelle cette substance se taille et se polit, la beauté de son grain, la couleur chaude et harmonieuse que lui donne le temps, tout concourait à en faire une matière en quelque sorte prédestinée pour les œuvres d'art et de luxe. Pendant le *xix^e* siècle, l'Europe n'a pas progressé; cependant la petite statuaire en ivoire semble dans une voie de renaissance.

Naguère encore tributaires de l'étranger pour les *articles de fumeurs*, nous avons maintenant une excellente situation; les pipes en racine de bruyère, dont la fabrication a été entreprise en 1853, nous assurent une exportation assez considérable.

5. Tissus et vêtements. — 1. *Fils et tissus de coton.* — Au moment où éclata la Révolution, l'industrie *cotonnière* était encore dans l'enfance. Les métiers de filature, la *jenny*, le *throstle*, la *mull-jenny*, et le métier mécanique à tisser venaient à peine de naître.

La France manufacturait alors 4 millions de kilogrammes de coton en laine et recevait de l'Inde 1,500,000 kilogrammes de coton travaillé; sa consommation ne dépassait pas 5,500,000 kilogrammes ou 200 grammes par habitant. A la même époque, l'Angleterre employait dans ses manufactures 12 millions de kilogrammes de coton, chiffre correspondant à 1 kilogr. 5 par habitant.

Maintenant les grands pays manufacturiers transforment annuellement 11,420,000 balles de coton ou 2 milliards de kilogrammes. Ce chiffre colossal se répartit ainsi: Angleterre, 3,770,000 balles; Europe continentale, 4,070,000 balles; États-Unis, 2,690,000 balles; Indes Orientales, 890,000 balles. Nous prenons dans le contingent de l'Europe continentale 700,000 balles, part un peu inférieure à

celle de l'Allemagne : c'est l'annexion de l'Alsace-Lorraine et de la belle industrie mulhousienne qui a permis aux Allemands de nous devancer.

La Grande-Bretagne a 40,500,000 broches, non compris les broches à retordre, et 615,000 métiers à tisser; elle occupe 530,000 ouvriers. On compte, pour l'Europe continentale, 24,575,000 broches; pour les États-Unis, 14,400,000 broches; pour les Indes Orientales, 2,900,000 broches et 22,000 métiers à tisser. En 1887, nos statistiques officielles accusaient 5,090,000 broches, 72,800 métiers mécaniques et 28,200 métiers à bras.

C'est du blocus continental (1806) que date l'amélioration de notre matériel : réduite à ses propres ressources, la France dut nécessairement perfectionner son outillage; en moins de six ans, elle eut 1 million de broches. Depuis, les progrès n'ont pas cessé : quelques-uns ont exercé une influence profonde sur l'avenir de l'industrie cotonnière, par exemple la transformation du métier mull-jenny en *self-acting* (1826), l'apparition de la peigneuse Heilmann destinée à la laine et appliquée ensuite au travail mécanique du coton (1845), l'utilisation des appareils Jacquard signalée dès 1834, mais constatée surtout en 1855. En 1806, nous ne produisions guère de fil au-dessous du n° 60; aujourd'hui on peut aller au n° 600, bien que ce soit là une fabrication exceptionnelle. Le rendement des broches s'est considérablement accru; la vapeur a conquis une place de plus en plus prépondérante; les opérations se sont progressivement concentrées dans de vastes établissements. Aux progrès du matériel de la filature et du tissage sont venus se joindre les progrès également remarquables du blanchiment, de la teinture, de l'impression et de l'apprêt.

Parmi les crises qu'a traversées l'industrie cotonnière, l'une des plus redoutables a été provoquée par la guerre de Sécession. Vers 1860, sur 562 millions de kilogrammes de matière première importés annuellement en Angleterre et représentant plus des quatre cinquièmes de la consommation européenne, les États-Unis fournissaient à eux seuls 425 millions de kilogrammes. Tout d'un coup cette source d'approvisionnement fut tarie; le kilogramme de coton de la Louisiane,

qui était coté à 1 fr. 68 sur le marché de Liverpool, monta jusqu'au prix de 7 fr. 26. Il fallut s'ingénier, mettre tout en œuvre pour atténuer le mal, reprendre les cotons de l'Inde, développer ou créer les plantations dans d'autres pays, modifier le matériel. Ce fut une période vraiment héroïque. Les États-Unis ont recouvré leur prédominance; sur les 2 milliards de kilogrammes entrant dans la consommation, ils en fournissent plus d'un milliard et demi.

En France, il n'existe pas comme en Angleterre, aux États-Unis, en Russie, en Belgique, de maisons réunissant toutes les branches de l'industrie cotonnière. La production y est divisée, spécialisée: cette spécialisation grève le prix de revient, mais assure à la marchandise un fini et une perfection qui se rencontrent rarement ailleurs. Parmi les progrès récents, je signalerai l'accroissement de la vitesse et du rendement des machines de filature, l'emploi plus développé des métiers continus pour chaîne, le remplacement des anciens métiers à tisser par les métiers à plusieurs navettes pour les articles de fantaisie, la fabrication beaucoup plus générale de ces articles, diverses découvertes pour la teinture du coton en laine, la production de tissus que ne faisaient pas encore nos industriels.

Nos exportations de tissus oscillent entre 100 et 120 millions de francs, tandis que les importations ne dépassent plus 40 millions de francs. Mais nous ne devons pas perdre de vue que tous les pays civilisés tendent à se suffire et que des efforts vigoureux sont indispensables pour trouver des débouchés dans les pays neufs.

2. *Fils et tissus de lin, de chanvre, etc.* — Il est assez difficile de dire quelle était, à la fin du XVIII^e siècle, l'étendue de la culture du *lin* et du *chanvre* sur le territoire français. Le comte Chaptal évalue à 40,000 hectares la superficie ensemencée en lin vers 1819 et à 100,000 hectares la surface ensemencée en chanvre. Après avoir dépassé 105,000 hectares à la faveur de la crise cotonnière, le lin est tombé à 34,000 hectares en 1889; le chanvre n'occupe plus que 54,000 hectares. Des cultures plus rémunératrices ont refoulé celle des textiles. La réduction de la superficie cultivée a eu pour contre-partie une augmentation

du rendement; mais cette compensation n'est que partielle et nous devons demander à l'étranger ce qui fait défaut pour compléter l'approvisionnement de nos usines.

En 1789, les procédés de travail étaient demeurés très primitifs. La filature résistait aux innovations et restait dans le domaine de la quenouille et du rouet à pédale; les fils, très irréguliers, produisaient des toiles rugueuses; à peine avait-on quelques notions du blanchiment.

L'invention de la filature mécanique du lin par Philippe de Girard (1810) a marqué une date mémorable dans l'industrie linière. Alors que nous ne comprenions pas toute l'importance de cette belle découverte, les Anglais surent en tirer parti, et nos ingénieurs durent aller plus tard chercher au delà de la Manche les procédés et les métiers que la France avait trop longtemps dédaignés. Vers 1840, nous n'avions encore que 57,000 broches et l'Angleterre en possédait 1 million. Actuellement le nombre des broches de filature est de 625,000 pour la France, 1,210,000 pour la Grande-Bretagne, 275,000 pour l'Allemagne, 375,000 pour l'Autriche, 310,000 pour la Belgique ⁽¹⁾. De nos jours, la filature à la main n'est plus qu'un souvenir.

Pendant longtemps, le tissage a résisté à l'invasion des métiers mécaniques : lors de l'Exposition de 1851, l'Angleterre n'avait que 1,000 métiers de ce genre, et la France 600. Actuellement nous avons 18,000 métiers automatiques et 21,000 métiers à bras. Le travail mécanique a éliminé le travail manuel pour les articles de vente courante; les machines à vapeur donnent aux toiles une texture bien plus uniforme et des lisières plus solides. On est même parvenu à tisser mécaniquement les toiles fines et légères avec les n^{os} 60 à 100; néanmoins l'ancien métier à la main sert encore à la fabrication de ces tissus, des batistes et des linons.

D'une manière générale, le tissage du lin souffre cruellement de la concurrence du coton et même de la laine. Dans les campagnes, la toile de coton tend à se substituer de plus en plus à la toile de lin ou

⁽¹⁾ Les chiffres relatifs aux pays étrangers paraissent comprendre les broches à jute.

de chanvre pour les chemises et les draps; la blouse bleue cède le pas aux vêtements de laine ou de laine et coton. Cependant beaucoup de nos industriels continuent à livrer des produits remarquables, aussi bien par la façon que par la qualité.

Outre les trois principales matières textiles végétales, le lin, le chanvre et le coton, il en existe d'autres, telles que le *jute*, le *phormium tenax*, le *crin végétal*, l'*aloès*, la *ramie*. C'est en 1835 que le mouvement d'exportation du jute des Indes anglaises vers l'Europe s'est accusé; on l'utilise, non seulement pour la confection des grosses toiles, mais aussi pour celle des tentures à bon marché, des velours mélangés; la production totale peut être évaluée à 425 millions de kilogrammes, dont 50 consommés par la France. Quant à la ramie, sur laquelle l'Europe continue à fonder de grandes espérances, elle trouve un obstacle dans les difficultés du décortilage.

3. *Fils et tissus de laine.* — L'industrie lainière est un des plus beaux fleurons de la France, qui tient incontestablement le premier rang parmi tous les pays du monde où se transforme la laine. A la fin du ^{xviii}^e siècle, la production annuelle des lainages, des tissus feutrés et des tissus ras, représentait déjà une valeur dépassant 100 millions de livres.

Vers cette époque, le travail s'effectuait entièrement à la main. En 1803 furent importées les premières machines à carder et filer mécaniquement la laine. Au nombre des progrès techniques successivement accomplis, soit pour la laine cardée, soit pour la laine peignée, il y a lieu de citer en particulier : le remplacement de la carde à loquettes par la carde à boudins, fil continu (vers 1840); l'introduction du métier mull-jenny à la même date; l'apparition, au milieu du siècle, des machines à effiloche les tissus, pour en utiliser à nouveau la laine et pour créer par suite des articles à très bas prix; l'invention de la peigneuse Heilmann, qui devait provoquer une véritable révolution; la découverte de l'épillage chimique, pour débarrasser les laines exotiques de leurs débris végétaux; l'emploi de la blouse, déchet provenant des laines soumises au peignage.

Un grand fait économique a bouleversé complètement le commerce des laines, pendant le cours de ce siècle : je veux parler du développement de l'élevage dans les colonies anglaises et l'Amérique du Sud.

En 1889, notre consommation de laine a atteint 221 millions de kilogrammes, dont 50 fournis par notre agriculture et le surplus par le sud de l'Afrique, l'Australie, la Plata, l'Uruguay. Pendant la même année, la consommation anglaise ne s'est pas élevée au-dessus de 213 millions de kilogrammes, y compris les poils de chèvre et d'alpaga. La France est devenue le plus grand marché de laine peignée du monde. On estime la production nationale en tissus, peignés, fils, blouses et déchets exportés, à 925 millions de francs, sur lesquels le commerce extérieur absorbe environ 400 millions de francs. D'après les statistiques officielles de 1887, nous avons 3,150,000 broches, 44,700 métiers mécaniques et 25,400 métiers à bras.

L'Exposition de 1889 a mis en évidence la substitution de la laine peignée à la laine cardée ou son mélange en grande proportion dans les tissus de draperie d'hommes, et spécialement dans les articles de fantaisie pour pantalons ou costumes complets : cet emploi de la laine peignée, qui était à son début en 1878, permet d'obtenir des étoffes plus fines, plus réduites et d'apparence plus riche. De véritables tours de force, au point de vue du bon marché, ont été réalisés par les fabricants de lainages pour femmes. Le tricot fin en laine peignée se répand sous toutes les formes ; il sert dans le vêtement et remplace la flanelle. Partout se manifestent la vulgarisation du métier mécanique, le nivellement des prix, qui dépendent ainsi beaucoup moins des salaires, et l'uniformisation des produits, qui n'exigent plus les mêmes aptitudes de la part des ouvriers. Une innovation remarquable est l'emploi généralisé de tous les déchets de la filature et de la fabrication.

4. *Soies et tissus de soie.* — A la fin du XVIII^e siècle, les *soieries* françaises, notamment celles de Lyon, étaient recherchées dans toute

l'Europe; nos produits éclipsaient entièrement ceux des manufactures rivales. La suprématie acquise par nos industriels tenait pour une large part à l'intelligence avec laquelle les Lyonnais avaient compris l'évolution nécessitée par le changement des mœurs et créé des étoffes d'un prix modéré, de manière à conquérir les couches profondes des consommateurs. Elle résultait aussi de l'esprit libéral apporté à l'interprétation des règlements, de la protection éclairée dont les pouvoirs locaux entouraient l'industrie. Depuis, la fabrique lyonnaise n'a pas déchu; elle est restée l'une des gloires du pays.

Dans les années qui précédèrent la Révolution, on évaluait à 6 millions ou 6 millions et demi de kilogrammes la récolte des cocons en France. Après avoir fléchi pendant les guerres du Consulat et de l'Empire, cette récolte s'éleva jusqu'à 24 millions de kilogrammes, vers 1850, époque à laquelle apparurent les premiers symptômes du mal qui allait ravager nos magnaneries. En 1856, la France ne produisait plus que 7,500,000 kilogrammes de cocons. Il fallut aller chercher des approvisionnements au dehors, prendre des graines à l'étranger, en faire venir finalement du Japon. Entre temps, l'illustre Pasteur avait entrepris l'étude des maladies du ver à soie, spécialement de la pébrine et de la flacherie, et découvert les moyens d'y porter remède. Malheureusement les plantations de mûriers avaient été décimées aux heures de découragement et remplacées par des cultures plus avantageuses; l'afflux des soies asiatiques ou autres et l'avisement du prix des cocons empêchaient la sériciculture de reprendre. En 1889 et 1890, nous n'avons encore produit que 7,400,000 et 7,800,000 kilogrammes de cocons.

Autrefois le tirage des cocons formait l'annexe des magnaneries. En 1805, Gensoul appliqua la vapeur à cette opération, et bientôt se créèrent de puissantes usines dont l'outillage n'a cessé de recevoir des perfectionnements, mais qui luttent péniblement contre la concurrence des grèges étrangères.

De même que les filateurs, les mouliniers français ont su réaliser de très remarquables progrès, tels que l'invention des moulins ovales, accouplés et constitués de quatre arcs de cercle, les nombreuses

améliorations apportées aux tavelles, aux bobines et aux mécanismes moteurs, la découverte du moulinage à tours comptés automatiquement. Le moulinage français est dans une situation très prospère.

Mentionnons encore l'introduction de la filature des déchets, au début de la Restauration.

La Révolution avait dispersé les tisseurs, anéanti les capitaux, fermé les ateliers. Cependant la fabrique lyonnaise ne tarda pas à se relever de ses ruines. Tout en fabriquant des soieries à bon marché, elle reconstitua ses écoles, sa pépinière de dessinateurs et d'ouvriers exceptionnels, retrouva le grand style du temps passé, garda la maîtrise du façonné qui seule pouvait lui assurer la souveraineté industrielle. En 1804, Jacquard imaginait son admirable métier, et, quelques années plus tard, Breton donnait à ce métier un fonctionnement régulier et facile. Vers cette époque, Lyon inaugurait les mélanges de soie et de coton.

Autrefois le tissage était concentré dans certains quartiers de la ville de Lyon. Dès les dernières années du premier Empire, il gagna les campagnes avoisinantes; peu à peu, le cercle grandit et s'étendit dans un rayon de plus de 80 kilomètres. Quand, vers 1860, le métier mécanique commença à remplacer le métier à bras, c'est encore sur le territoire de la petite et de la grande banlieue que s'installèrent les usines. L'organisation séculaire des petits ateliers, dont le matériel appartient à leurs chefs, continue à vivre à côté des grandes manufactures, notamment pour les étoffes de luxe; mais chaque conquête du travail automatique se fait à leurs dépens.

Si Lyon personnifie l'industrie française de la soie, Saint-Étienne n'en est pas moins au premier rang pour la fabrication des rubans. Cette fabrication a pris tout son développement, le jour où le métier à haute lisse a été remplacé par le métier à la zurichoise ou métier à la barre.

Pendant l'année 1889, les quantités de soie mises à la disposition de l'industrie dans le monde entier n'ont pas été inférieures à 12,620,000 kilogrammes. Sur ce total, la fabrique française a pris

4,130,000 kilogrammes. La quantité de soie présentée sur le marché français s'est élevée à 6,400,000 kilogrammes; ce marché occupe de beaucoup le premier rang.

Si féconds en chefs-d'œuvre de création artistique et d'exécution industrielle, les fabricants lyonnais ont également fait preuve d'une admirable souplesse pour démocratiser leur industrie, sans sacrifier le sentiment du beau, le goût et la science décorative. Ils font aussi bien la guenille brillante à 0 fr. 60 que le grand façonné, que le brocart à 200 francs le mètre. Lyon fait battre 85,000 à 90,000 métiers, dont 20,000 métiers mécaniques; sa production dépasse 400 millions de francs. Quant aux manufactures stéphanoises, elles fournissent pour plus de 100 millions. Dans l'ensemble, la valeur des produits du tissage français dépasse 600 millions. Notre exportation de tissus en 1889 a été de 260 millions.

5. *Dentelles, tulles, broderies et passementeries.* — Après une crise redoutable pendant la période 1790-1801, les *dentelles à la main* ont repris le dessus et continué à vivre, malgré la concurrence des dentelles mécaniques. Nos vitrines à l'Exposition de 1889 contenaient des spécimens remarquables dans les genres les plus divers : point d'Alençon, point de France, point d'Argentan, dentelles noires de Chantilly, de Bayeux et de Caen, guipures de Mirecourt et du Puy, blondes en soie brillante de Normandie, etc.

L'idée de faire des dentelles à la mécanique remonte à plus d'un siècle. Mais le premier progrès réel date de 1799, époque à laquelle John Lindley, de Nottingham, inventa ou plutôt réinventa la bobine, antérieurement proposée en France par Leturc. Rapidement adopté par la mode, le tulle-bobin de Nottingham conquiert une vogue extraordinaire. A partir de 1816, des métiers analogues à ceux de l'Angleterre furent installés sur le sol français, notamment à Calais : aujourd'hui Calais et Saint-Pierre ont 2,000 métiers et font 100 millions d'affaires dans les années favorables; le matériel a d'ailleurs reçu de nombreux perfectionnements et fournit, avec le concours de la mécanique Jacquard, toutes les imitations de dentelles; quelques heures

suffisent à nos puissantes machines pour produire autant qu'une ouvrière pendant toute son existence.

Caudry fabrique, en qualité plus ordinaire, des articles analogues. Lyon se montre fort habile pour les tulles de soie.

Tout en amoindrissant le travail manuel, les machines ne l'ont point tué. Avec sa régularité automatique, le travail des métiers à vapeur ne produira jamais des œuvres d'une valeur artistique comparable à celle des dentelles fabriquées au moyen de l'aiguille ou des fuseaux; rien ne saurait suppléer au charme de la note originale et personnelle.

Cette observation s'applique également à la *broderie*, pour laquelle le travail à la main, encore si actif, a eu à subir une rude concurrence de la part du couso-brodeur et surtout des grandes machines dues à Josué Heilmann (1829).

Le travail manuel et le travail mécanique se trouvent aussi côte à côte, mais avec un domaine mieux défini, dans la confection de la *passementerie*. C'est une fabrication qui exige du style, du goût, de l'élégance, de l'ingéniosité, de la souplesse, et pour laquelle la France occupe le premier rang.

6. *Bonneterie et lingerie. Accessoires du vêtement.* — La *bonneterie* française est une belle industrie, dont la production oscille autour de 175 millions. Bien avant 1789, elle disposait déjà de métiers relativement perfectionnés : le premier avait été établi, en 1589, par William Lee. Mais, au cours du siècle, l'outillage a fait des progrès admirables, s'est enrichi de machines qui constituent des merveilles de cinématique, a su tirer habilement parti de la mécanique Jacquard. L'automatisation complète du travail est aujourd'hui un fait accompli; aussi les prix ont-ils considérablement baissé. De nouveaux articles, tels que le jersey et l'article dit *hygiénique*, jouissent actuellement d'une grande vogue.

Depuis qu'a été inventée la vulcanisation du caoutchouc, les *tissus élastiques* sont devenus l'objet d'une importante fabrication.

Il y a longtemps que la France est renommée pour la *lingerie*. Per-

fection de la coupe, variété et élégance du dessin, bon goût de l'ornementation, opposition agréable des coloris, soin dans la confection, tout concourt à justifier sa réputation. La machine à coudre s'est peu à peu emparée de cette industrie; il existe maintenant de vastes manufactures, qui poussent la division du travail à ses dernières limites.

Pour la *ganterie* comme pour la lingerie, la perfection de la coupe, jointe à l'excellence de notre mégisserie, nous assure la place d'honneur. La coupe mécanique et le système ingénieux de numérotage, dus à Jouvin, datent de 1834. Depuis vingt-cinq ans, les procédés de fabrication se sont profondément transformés par l'invasion de la machine à coudre et par la création de grandes usines où le travail est presque exclusivement automatique.

L'année 1820 marque l'origine des développements pris par l'industrie du *corset*. En 1832 a été installée la première fabrique de corsets tissés sans couture, faits entièrement à la machine. Pour les corsets cousus, la coupe, la couture et tous les travaux accessoires se font aussi mécaniquement.

On retrouve cette extension continue des procédés mécaniques pour les *cravates*, pour les *cannes* et les *parapluies*, pour les *boutons*, pour les *éventails*. Les progrès du bouton de nacre datent de 1847; quant aux boutons de porcelaine, ils ont fait leur entrée dans le monde vers 1850. Nos fabricants d'éventails se distinguent par le bon goût, la fantaisie, la verve de leurs créations, et par le soin irréprochable de l'exécution.

7. *Habillement des deux sexes*. — Les branches de production ordinairement rangées sous la rubrique *Habillement des deux sexes* ont une importance exceptionnelle. Elles correspondent à un mouvement d'affaires de 2 milliards, dont 250 millions pour l'exportation.

Au milieu des diverses transformations qu'a subies cette grande industrie pendant le cours du siècle, un fait capital se dégage : la création et le développement progressif des grands magasins de confections.

Pour le vêtement de l'homme, il n'y avait jadis que des tailleurs sur

mesure; dans les ménages ouvriers ou même bourgeois, la maîtresse de maison faisait souvent elle-même les effets destinés aux membres de la famille. En 1826, fut fondée la *Belle Jardinière*. Après des débuts pénibles, diverses circonstances, telles que l'apparition des machines à coudre, sont venues modifier la situation; aujourd'hui les confectionneurs habillent les deux tiers de la population masculine et ont un chiffre d'affaires égal à celui des tailleurs sur mesure. Ces tailleurs se divisent en trois catégories : les petits tailleurs, très menacés dans leur existence; les tailleurs habillant la bourgeoisie aisée; les grands tailleurs parisiens, qui conservent la clientèle de luxe grâce à l'originalité de leurs créations, à leur habileté de coupe, à la qualité des tissus qu'ils mettent en œuvre, à la perfection, au bon goût et à l'élégance de leurs produits.

La confection pour femmes s'est montrée timidement vers 1840 : on sait le chemin qu'elle a parcouru depuis. Une institution assez récente est celle des couturiers, qui ont su déployer beaucoup d'esprit d'invention, substituer le progrès à la routine et donner à la profession une haute valeur artistique.

C'est vers 1820 qu'a débuté la fabrication industrielle des *chaussures* en vue de l'exportation. Les premiers essais de couture mécanique remontent à 1854. Aujourd'hui toutes les opérations peuvent s'effectuer mécaniquement et à la vapeur.

L'industrie des *chapeaux* de feutre a commencé à se développer vers 1840; ses méthodes ont été profondément transformées par l'introduction des machines. Des changements analogues se sont manifestés dans l'industrie des chapeaux de laine. Sans être dans un réel état de souffrance, la fabrication des chapeaux de paille doit lutter vaillamment contre la concurrence étrangère. Celle des chapeaux de soie a été atteinte par les grèves, la guerre et les progrès du chapeau de feutre.

Pour les *fleurs artificielles*, l'amélioration s'est accusée après 1826, grâce à la division du travail et à la spécialisation des genres. Nos fabricants réalisent des merveilles de légèreté, d'élégance et de vérité.

En ce qui concerne l'industrie *plumassière*, il y a lieu de signaler

notamment l'élevage de l'autruche au Cap : l'idée et les premiers essais sont d'un Français; mais ce sont les colons anglais et hollandais qui en ont profité. Divers procédés de décoloration, imaginés à partir de 1865, donnent aux plumes grises une valeur comparable à celle des plumes blanches.

Point n'est besoin de rappeler la réputation universelle des ouvrières parisiennes pour les articles de *modes*, leur habileté de main, leur art délicat, leur aptitude à l'arrangement des étoffes et des couleurs, leur sens esthétique, la fécondité de leur imagination.

8. *Joaillerie et bijouterie*. — La *joaillerie* et la *bijouterie* ont des liens d'étroite parenté avec l'orfèvrerie; ce sont des arts jumeaux.

Pendant la Révolution, les joailliers et les bijoutiers ont subi une crise redoutable; des faisceaux, des triangles, des bonnets phrygiens et des guillotines allaient se suspendre aux oreilles roses de nos élégantes; le métal était d'aussi mauvais aloi que le style. Sous le premier Empire, la bijouterie se ranima, chercha ses modèles dans l'antiquité et en fit de mauvais pastiches; il se vendit beaucoup de diamants, dont la monture, bien que soignée, laissait à désirer au point de vue de la composition, du style et du goût. Après diverses vicissitudes, les formes pseudo-classiques perdirent toute leur vogue vers 1830; les bijoutiers rajeunirent les anciens types nationaux, en s'inspirant tantôt du moyen âge, tantôt de la Renaissance, tantôt du XVIII^e siècle; quant aux joailliers, ils allégèrent leurs fleurs en diamants et imaginèrent de fort gracieuses compositions. Lors du second Empire, la bijouterie s'adonna à l'étude attentive des bonnes époques de l'art, depuis le byzantin jusqu'au XVIII^e siècle; au milieu de cette diversité de styles, l'éducation se faisait, les idées s'élargissaient, le niveau du goût ne pouvait manquer de s'élever; dans le domaine de la joaillerie, plusieurs artistes savaient réunir la pureté, la grâce et l'élégance du dessin, la finesse et la légèreté de la main-d'œuvre, la souplesse de la composition. En 1878, la bijouterie de luxe traversait une crise par suite de l'invasion des diamants du Cap; pour la bijouterie courante en or, le fait saillant était l'organisation d'un outillage mécanique;

certaines objets d'art témoignaient d'un retour aux anciennes traditions, de beaucoup de pureté dans les formes, d'une heureuse harmonie dans les couleurs, d'un habile assemblage des métaux, des pierres précieuses, des émaux transparents ou opaques, cloisonnés ou en relief, enfin d'un emploi fort savant de la gravure et de la ciselure, ainsi que d'un goût et d'une inspiration irréprochables; la joaillerie offrait des chefs-d'œuvre d'exécution et de légèreté, de recherche et d'originalité.

Dans ces dernières années, la diffusion du luxe et l'abaissement du prix du diamant ont imprimé à la joaillerie un essor considérable; les joailliers donnent des preuves incessantes de leur talent et produisent des objets remarquables, soit par l'ampleur de leurs proportions, soit par leur fraîcheur charmante, soit par leur fantaisie gracieuse. La bijouterie d'art a montré, en 1889, une tendance à reprendre l'émaillerie si longtemps délaissée et à utiliser les ressources de la statuaire. Plus modestes que les diamants, les bijoux d'or rentrent en faveur, et on ne peut que s'en féliciter; les styles Louis XV et Louis XVI leur fournissent de jolis motifs. L'argent donne aussi des bijoux variés et élégants. Il convient de mentionner encore les progrès de la lapidairerie.

Les branches inférieures de la bijouterie progressent également. Telles sont notamment l'industrie du doublé d'or, qui, avec ses machines très perfectionnées, produit des articles d'un goût, d'une fraîcheur, d'un fini parfaits, et celle de l'imitation des pierres précieuses ou des perles, qui arrive à des résultats étonnants.

9. *Armes portatives. Chasse.* — Passons rapidement sur les *armes portatives*, car nous les retrouverons à propos de l'art militaire. D'illustres chimistes français avaient découvert des sels métalliques détonant sous le choc : ce fut l'origine des *fusils de chasse* à percussion. Pauly imagina, au commencement du siècle, de charger ces fusils par la culasse; Lefauchaux perfectionna le système et inventa, en particulier, la cartouche à culot de cuivre munie d'une broche percutant, sous le choc du chien, sur une capsule intérieure. Dès lors, l'arme de chasse à petits plombs, vraiment pratique, n'allait plus recevoir que des

améliorations relativement secondaires. Les progrès de la métallurgie ont permis de perfectionner l'acier servant à la fabrication des canons; des modes de forage spéciaux avaient en même temps pour résultat de concentrer l'effet de la charge et d'accroître l'efficacité du plomb.

Dans la construction des carabines de tir, comme dans celle des armes destinées à la chasse des grosses bêtes, on a appliqué des principes rationnels de rayure, réduit le calibre, cherché à donner au projectile la plus grande vitesse initiale possible. Après avoir conservé longtemps le chargement par la bouche, les armes de tir se chargent aujourd'hui par la culasse comme les autres armes.

Les pistolets revolvers se sont améliorés. Presque tous sont maintenant à double action. Mais l'obturation entre le canon et le barillet demeure en général imparfaite.

L'Amérique a eu l'initiative d'un nouveau mode de production des armes à feu au moyen d'un outillage entièrement mécanique. Ce mode de fabrication offre de précieux avantages au point de vue de la célérité, de l'économie, de l'identité et de l'interchangeabilité des pièces; néanmoins il ne s'est pas répandu en Europe autant qu'on aurait pu le croire.

Signalons parmi les nouveautés le fusil de chasse à répétition. L'avenir est sans doute au fusil double avec chargeur ou magasin.

10. *Objets de voyage et de campement.* — Le développement des moyens de transport a eu pour corollaire une extension considérable de l'industrie des *articles de voyage et de campement*.

Je me borne à citer d'un mot, outre les progrès de la fabrication des tentes, l'importance sans cesse croissante que prend l'industrie des vêtements imperméables : cette industrie a été importée sur le sol français, en 1827.

11. *Bimbeloterie.* — Les *jouets* sont de tous les temps et de tous les pays. Instruments de récréation, ils servent aussi au développement des facultés physiques ou morales, fournissent un prétexte aux exer-

cices du corps, contribuent souvent à préparer ou à augmenter l'instruction.

Au cours de ce siècle, les jouets et les jeux se sont multipliés et perfectionnés. Une place plus large a été réservée aux jeux instructifs. Bien qu'ayant déjà éveillé l'esprit inventif des anciens, les jouets automatiques ont réalisé d'immenses progrès : certains articles sont de petites merveilles de mécanique. Sauf la lanterne magique, dont l'origine remonte au moyen âge, les jeux scientifiques appartiennent à l'époque contemporaine.

L'essor de la production est inouï; la complication de la main-d'œuvre dépasse tout ce que l'on pourrait imaginer.

Cette industrie si intéressante a fait preuve d'une vitalité merveilleuse et progressé au delà de toute espérance, surtout depuis dix ans. Son outillage s'est transformé; les machines-outils sont venues lui apporter leur précieux concours. Par leur habileté, leur goût, leur ingéniosité, nos compatriotes ont refoulé la concurrence allemande, pendant longtemps si menaçante.

6. Industries extractives; produits bruts et ouvrés. — 1. *Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie.* — Parmi les *produits de l'exploitation des mines*, le premier rang appartient aux combustibles minéraux. L'extraction sur la surface entière du globe touche au chiffre fabuleux de 500 millions de tonnes par année. En 1789, notre production houillère ne dépassait pas 675,000 tonnes; aujourd'hui elle dépasse 24 millions de tonnes, dont 8,600,000 provenant des gîtes du Pas-de-Calais (à peine exploités en 1850), 4,700,000 tirées du département du Nord, 3,300,000 de la Loire, etc.; néanmoins nous ne suffisons pas à nos propres besoins, et il nous faut importer près de 10 millions de tonnes de charbons étrangers. La quantité de houille extraite sur le territoire de la Grande-Bretagne est passée de 10 millions de tonnes, en 1800, à 180 millions de tonnes, en 1889. Les États-Unis et l'Allemagne ont également marché à pas de géant. Dès 1860, on s'est inquiété de l'épuisement des richesses souterraines; des savants et des praticiens ont poussé un

cri de détresse. L'inquiétude manifestée à cet égard par les hommes les plus compétents a eu pour effet salutaire de pousser à l'économie du combustible, ainsi qu'à un meilleur aménagement du domaine forestier.

Une industrie plus récente, mais qui a singulièrement grandi, est celle des pétroles. Agent d'éclairage remarquable, doué d'un pouvoir calorifique considérable, le pétrole donne aussi des huiles lubrifiantes d'excellente qualité. On en tire des produits légers servant à carburer l'air, à détacher les tissus, à développer de la force motrice; on en extrait la paraffine et la vaseline; on arrivera sans doute à l'utiliser pour la préparation des hydrocarbures aromatiques. C'est en 1858 que fut découvert le premier gîte pétrolifère des États-Unis; la découverte du Pactole n'aurait pas produit plus d'effet : il a suffi de trente ans pour porter la production à 4,466,000 tonnes. Dans la région de Bakou (Russie), l'extraction était peu importante en 1875; les statistiques de 1889 accusent 3,260,000 tonnes. Les exploitations du Canada ont fait émerger, en quelques années, la ville de Pétrolia.

L'extraction des minerais de fer a pris aussi une extrême importance; on l'évalue à plus de 54 millions de tonnes pour l'ensemble du monde. Sur le sol de la France, elle s'est élevée de 1,820,000 tonnes, en 1850, à 3,070,000 tonnes en 1889, et il nous faut un appoint de 1,200,000 tonnes environ, tiré de l'étranger. Notre formation ferrière la plus puissante est celle de Meurthe-et-Moselle (Nancy et Longwy). L'Angleterre, l'Allemagne, l'Espagne et le Luxembourg ont une exploitation encore plus active que celle de la France.

En ce qui concerne les minerais métalliques divers, je me borne à signaler la révolution opérée depuis peu de temps, sur le marché du nickel, par la découverte des gisements néo-calédoniens.

Avant qu'eussent été trouvés les placers de Californie et d'Australie, l'or entraînait à peine pour un tiers dans la valeur des métaux précieux; depuis, cette situation s'est profondément modifiée. La production de l'or a atteint 912 millions de francs, en 1852; elle est descendue à 636 millions en 1889 : les principaux pays d'extraction sont l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la Tasmanie, les États-Unis et la Russie.

L'exploitation des minerais d'argent s'est développée dans une énorme proportion : de 202 millions, en 1852, elle est passée à 870 millions, en 1889. Au premier rang des régions productrices se placent les États-Unis; puis viennent le Mexique, la Bolivie, etc.

La quantité de sel produite par les différentes parties du monde est de 9 millions de tonnes environ. Notre production (747,000 tonnes en 1889) a augmenté de moitié depuis 1850, grâce aux immenses gisements de Meurthe-et-Moselle. Les marais salants perdent du terrain dans leur lutte contre les mines de sel gemme ou les sources d'eau salée.

C'est en 1855 qu'a été entreprise chez nous l'exploitation des phosphates de chaux, si utiles en agriculture. Le tonnage des divers gisements reconnus dépasse 32 millions de tonnes.

De toutes les gemmes, la plus précieuse est le diamant. En 1867, ont été découverts les magnifiques gisements de l'Afrique australe : leur production, de 1871 à 1887, représente une valeur de plus de 1,200 millions.

En tête des *métaux usuels*, il y a lieu de placer les fontes brutes. La production du globe dépasse annuellement 25 millions de tonnes. Celle de la France est de 1,700,000 tonnes, dont plus de moitié pour le département de Meurthe-et-Moselle; en 1820, elle était de 112,500 tonnes seulement. Avant nous se classent les Anglais, les Américains et les Allemands. Au début du siècle, on ne connaissait guère que la fonte au charbon de bois; maintenant la fabrication se fait presque exclusivement au coke. La capacité des hauts fourneaux s'est considérablement accrue; le prix de la fonte a subi un notable abaissement.

La fabrication du fer et de l'acier arrive à 20 millions de tonnes. Dans ce chiffre, la France entre pour 1,340,000 tonnes, assez loin derrière la Grande-Bretagne, les États-Unis et l'Allemagne. Pendant la première moitié du siècle, l'acier n'occupait qu'une place secondaire dans la sidérurgie : en 1850, apparurent les aciers puddlés; six ans plus tard, Bessemer mettait au jour son admirable invention

de la fonte convertie directement en acier fondu par des jets d'air comprimé; en 1865, M. Martin parvenait à transformer également la fonte en acier fondu par la décarburation sur la sole d'un four à réverbère chauffé au gaz; puis, en 1878, MM. Thomas et Gilchrist réussissaient dans leurs tentatives de déphosphoration des fontes au convertisseur Bessemer; l'Exposition de 1889 a révélé une invention intéressante, la garniture neutre en fer chromé, de MM. Valton et Rémaury. Aujourd'hui on produit plus d'acier que de fer, du moins dans les pays de grande métallurgie. Le prix de la tonne d'acier, qui allait jusqu'à 1,600 francs, il y a un demi-siècle, est descendu à 120 francs pour les rails Bessemer et Martin.

En même temps, le progrès du matériel a permis de faire des pièces de plus en plus colossales, des lingots de 100 tonnes et davantage! Plusieurs usines ont des marteaux-pilons de 100 tonnes, des presses dont la puissance s'élève à 5,000 tonnes.

La connaissance des alliages ferro-métalliques, qui aujourd'hui jouent un si grand rôle, est tout à fait contemporaine; leur emploi raisonné en sidérurgie ne remonte pas à plus de vingt ans. Par l'addition du manganèse, du silicium, du chrome, de l'aluminium, du nickel, on arrive à doter l'acier de qualités spéciales et remarquables.

Des résultats analogues sont obtenus par l'alliage de certains métaux ou métalloïdes avec le cuivre.

Pendant la seconde moitié de ce siècle, des perfectionnements n'ont cessé de se manifester dans l'élaboration des métaux usuels, la boulonnerie, la tréfilerie, la clouterie, la taillanderie, la serrurerie, la quincaillerie, la chaudronnerie, etc.

2. *Produits des exploitations et des industries forestières.* — Le métal a remplacé le bois pour une foule d'usages; les combustibles minéraux se sont substitués au combustible végétal pour le chauffage industriel ou domestique. Mais en même temps apparaissaient des besoins nouveaux créés par les chemins de fer, les télégraphes, l'exploitation des mines, de telle sorte que la consommation du bois a augmenté de moitié depuis quarante ans.

En présence de cet accroissement de consommation, tout faisait prévoir que les provisions de bois accumulées par une végétation séculaire ne tarderaient pas à s'épuiser. L'imprévoyance des exploitants, le gaspillage des richesses naturelles, le vandalisme des bergers et des cultivateurs de certaines régions rendaient encore ce danger plus redoutable.

Le déboisement avait une autre conséquence fatale : il altérait profondément les conditions climatiques, et surtout le régime d'écoulement des eaux, ainsi que la conservation des terrains en pente.

On a enfin compris, du moins dans quelques pays, toute l'étendue du mal; on y a senti l'absolue nécessité de prévenir la ruine complète des *forêts*, de mettre un terme aux abus, de soumettre la coupe des bois à une réglementation prévoyante, d'appliquer à l'exploitation des principes de sévère économie, d'assurer la reproduction par des règles rationnelles de culture.

Sans parler des mesures protectrices édictées par notre législation, je citerai, au nombre des opérations ayant pour objet ou pour effet d'étendre le domaine forestier de la France : la fixation des dunes au moyen des semis de pins maritimes, travail dont l'initiative est due à l'ingénieur Brémontier; le reboisement de la Sologne, entrepris en 1810; l'assainissement et la mise en valeur des landes de Gascogne (loi du 19 juin 1857); la restauration des terrains en montagne (lois du 28 juillet 1860, du 8 juin 1864, du 4 avril 1882). Cependant il faut se garder d'un excès d'enthousiasme : nous n'avons que 9,500,000 hectares de forêts, soit moins de 18 p. 100 de la superficie du territoire; notre production annuelle de bois ne dépasse pas 25 millions de mètres cubes, alors que nous en consommons 31 millions et demi. La Russie, la Suède, l'Autriche, la Hongrie, l'Allemagne, la Norvège, la Suisse sont à cet égard mieux dotées que la France.

Hors d'Europe, l'Amérique possède encore d'immenses réserves. Les républiques de l'Amérique centrale et de l'Amérique méridionale ont montré avec un légitime orgueil, en 1889, leurs admirables ressources forestières; malheureusement elles dépensent aussi sans

compter, et l'heure du réveil cruel viendra pour elles comme pour la vieille Europe.

Parmi les produits forestiers autres que le bois, la première place appartient au liège. Le chêne-liège a pour patrie de prédilection le bassin de la Méditerranée; l'Algérie en possède autant que tout le reste du globe et son exportation a suivi, depuis quelques années, une progression des plus rapides.

Mentionnons encore les matières tannantes, les matières médicinales (notamment l'écorce de quinquina), les bois et les écorces de teinture, diverses matières textiles, les éléments de la pâte à papier, les résines, les gommes, le caoutchouc, la gutta-percha.

3. *Produits de la chasse. Produits, engins et instruments de la pêche et des cueillettes.* — La récolte, l'échange et le transport des *peaux* donnent lieu à un très gros trafic. Assez primitif jusqu'au commencement du XIX^e siècle, l'art du fourreur s'est transformé depuis cent ans. Le prix élevé qu'atteignent les fourrures fines a conduit chaque pays à tirer un meilleur parti de ses fourrures communes; c'est ainsi que le lapin domestique constitue aujourd'hui l'une des plus merveilleuses ressources de notre industrie. On évalue à soixante le nombre des opérations différentes que subissent les peaux de lapin.

Outre l'industrie des fourreurs, le commerce de la pelleterie alimente celle des chapeliers, qui font une consommation importante de poils de castor, de rat musqué, de rat gondin, et principalement de lièvre ou de lapin. La France, qui est au premier rang pour les couperies de poils, transforme 70 millions de peaux indigènes par an et y ajoute un appoint de 5 millions de peaux importées de l'étranger.

Des divers produits de la chasse, l'un des plus précieux est l'*ivoire*, fourni par l'Inde et l'Afrique. Les explorations récentes ont heureusement fait découvrir, au centre de l'Afrique, de profondes et impénétrables forêts, asile sûr où l'éléphant peut vivre et se reproduire à l'abri des chasseurs indigènes et des traitants arabes. Une matière provenant d'un palmier de l'Amérique intertropicale, le *corozo*, imite assez bien l'ivoire.

Les *soies* de porc et de sanglier, les *crins* de cheval, de vache et de bœuf, les *os* et les *cornes* sont l'objet de transactions et d'applications fort intéressantes. Il en est de même des *plumes*, dont j'ai déjà parlé.

Autrefois très riches en *baleines*, les mers avoisinant le cap Horn se sont considérablement appauvries depuis 1850; en revanche, les Américains ont entrepris, dans la mer de Behring, la pêche d'une espèce de baleine semblable à celle des mers australes. On emploie maintenant des harpons lancés au moyen de la poudre, et même des harpons explosifs. Malgré tout, la pêche de la baleine devient moins productive.

Une pêche exceptionnellement importante est celle de la *morue*; les progrès en ont été tardifs. Elle se pratique à Terre-Neuve, ainsi que sur les côtes de Norvège et d'Islande. Certaines lignes ont aujourd'hui jusqu'à 15,000 hameçons; l'Angleterre a des filets mesurant 340 mètres de longueur et 50 mètres de hauteur.

Pour la grande *pêche* maritime, comme pour la pêche côtière, nous faisons preuve d'une fidélité excessive aux traditions du passé, aux engins séculaires; nous ne savons assez rajeunir ni nos instruments, ni nos méthodes. Il s'agit là pourtant d'une industrie qui emploie 25,000 bâtiments, occupe près de 88,000 matelots, constitue la principale ressource des populations du littoral et intéresse au premier chef l'avenir de notre marine militaire, c'est-à-dire la défense de la patrie. D'utiles enseignements pourraient être puisés aux États-Unis, au Canada, en Angleterre, en Norvège.

La mer ne se borne pas à nous donner de précieuses ressources pour notre alimentation, à nous fournir la matière première des huiles, des colles, des engrais de poisson; elle nous livre aussi nombre de produits secondaires. Tels sont le *corail*, dont la pêche sur les côtes de l'Afrique du Nord, jadis si prospère à Marseille, a émigré en Italie; les *éponges*, que l'on a essayé de cultiver, sans parvenir à des résultats satisfaisants; la *nacre*, pour le travail de laquelle les ingénieurs ont créé un outillage mécanique; la *perle*, dont la valeur s'est récemment accrue, par suite de l'avilissement du diamant; l'*écaille*, qui

garde une si incontestable supériorité sur ses imitations en corne, en caoutchouc durci, en celluloid.

En dehors des matières qui constituent essentiellement les produits des exploitations forestières, l'homme trouve dans les végétaux non cultivés une mine, pour ainsi dire inépuisable, de substances utiles à l'industrie, aux arts, à la médecine.

L'une des catégories les plus importantes, celle des *produits d'exsudation*, comprend le caoutchouc, la gutta-percha, les gommes, les gommes-résines, la résine. Bien que connu en Europe avant le xix^e siècle, le caoutchouc n'y a réellement conquis son droit de cité qu'après la découverte de la vulcanisation; il est fourni par le suc lacteux de divers végétaux, qui se rencontrent dans la zone voisine de l'équateur; les procédés d'extraction restent encore trop souvent barbares. La gutta-percha nous vient de la Chine et des îles de la Malaisie; après certaines déceptions, elle a trouvé, grâce à son pouvoir isolant, un immense débouché dans la construction des câbles sous-marins et des fils électriques souterrains.

J'ai déjà mentionné les fibres textiles; le palmier nain qui donne le *crin végétal*, l'*alfa* si commun au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Tripolitaine, et si utile pour la papeterie.

Il ne me reste à signaler que les *arachides*, les *sésames* et les *palmistes*, dont l'importation a continuellement grandi au cours du siècle, pour la fabrication des huiles; divers végétaux employés par la pharmacie ou l'herboristerie; enfin l'*ambre jaune*, formé par la gomme résineuse d'un conifère fossile.

4. *Produits agricoles non alimentaires.* — Dans la catégorie des *produits agricoles non alimentaires* se rangent le coton, le lin, le chanvre, les autres végétaux textiles, la laine, la soie, que nous avons déjà rencontrés sur notre chemin, à propos des fils et tissus. Il me reste fort peu de chose à ajouter aux indications dont ces produits ont déjà fait l'objet.

Jusque vers la fin du siècle dernier, le marché européen s'appro-

visionnait de *coton* aux Indes, en Asie Mineure, en Égypte. C'est à partir de 1791 seulement, après le remplacement de l'égrenage à la main par l'égrenage mécanique, que les Américains ont avancé d'un pas rapide dans le développement de la culture du coton et supplanté progressivement l'Inde et le Levant sur le marché anglais. Un instant enrayée par la guerre de Sécession, la production des États-Unis a bientôt repris son essor; elle fournit aujourd'hui plus de 1 milliard et demi de kilogrammes, sur les 2 milliards de kilogrammes que transforment les grands pays manufacturiers. Les Indes, l'Égypte, le Brésil, etc., viennent bien loin en arrière des États-Unis.

Nous avons vu l'affaissement de la culture du *lin* et du *chanvre*, depuis 1789. Cet affaissement, qui avait été arrêté par la crise cotonnière, a repris dès le rétablissement de la paix dans le nouveau monde et s'accroît chaque jour davantage. Il a pour causes principales la concurrence de cultures plus rémunératrices, notamment celle de la betterave à sucre, l'invasion des étoffes de coton, l'entrée en scène des végétaux filamenteux de l'Inde et de l'Extrême-Orient, notamment du jute. Le même fait est constaté dans la plupart des pays. Une loi récente vient d'instituer des primes en faveur de nos cultivateurs de lin et de chanvre : seul, l'avenir dira si des encouragements de cette nature, très discutables en principe, peuvent être réellement efficaces.

Le grand essor de notre industrie *lainière* date de la Révolution; nous avions alors 27 millions de bêtes à laine, y compris 7 millions d'agneaux, et notre production de laine pouvait être évaluée à 35 millions de kilogrammes. Stimulée par le mouvement industriel, l'agriculture réussissait à accroître tout à la fois le nombre des bêtes à laine et le poids des toisons; la proportion des mérinos et des métis augmentait; néanmoins nous devions compléter nos approvisionnements en Espagne, en Turquie, en Allemagne; en Russie. Vers le milieu du siècle, le commerce des laines a été bouleversé par le développement de l'élevage dans les colonies anglaises et l'Amérique du Sud; ces contrées présentant d'immenses espaces non envahis par la culture, les

moutons pouvaient s'y multiplier à l'infini et y vivre presque à l'état sauvage; la valeur considérable de la laine fine sous un faible poids et la possibilité de porter avec profit les produits de la tonte loin du lieu d'origine permettaient à des pays neufs et mal peuplés comme l'Australie, le Cap, la République Argentine, l'Uruguay, de devenir les centres d'une active production et de conquérir le marché européen. La conquête était d'autant plus facile qu'à cette époque la production de la laine fine, presque exclusivement confinée dans l'Europe centrale et occidentale, y trouvait de moins en moins les conditions économiques nécessaires à son maintien : en effet, la bête à laine est avant tout l'animal des pays à population clairsemée, à climat sec, à culture extensive, à vastes pâturages; dès que la population devient plus dense, la terre plus coûteuse, la propriété plus divisée, on voit inévitablement l'industrie pastorale se transformer et la production de la chair primer celle de la toison. Aujourd'hui l'Australie a 100 millions de bêtes à laine, et la tonte dépasse 200 millions de kilogrammes; la Nouvelle-Zélande a marché sur les traces de ses sœurs australiennes, mais ses troupeaux sont plutôt poussés en vue de la viande; le Cap donne environ 40 millions de kilogrammes de laine; la population ovine de la Plata est supérieure à 115 millions de têtes, et l'exportation de la République Argentine, jointe à celle de l'Uruguay, a atteint 250 millions de kilogrammes, en 1889. En Europe, le premier rang appartient à la Russie, dont le troupeau compte 70 millions de têtes. Nous n'en avons plus que 22 millions, fournissant pour la plupart une laine assez médiocre; notre colonie algérienne paraît devoir trouver dans l'élevage du mouton, tant au point de vue de la laine qu'au point de vue de la viande, l'un des éléments les plus importants de sa fortune. Au total, le produit de la tonte sur toute la surface du globe est estimé à 1 milliard de kilogrammes, dont 200 millions pour l'Europe continentale.

Depuis trente ans, la culture des *plantes oléagineuses* s'est vue gravement atteinte en France; la réduction qu'elle a subie tient à des causes diverses, notamment à l'usage si répandu du gaz et du pétrole, ainsi qu'aux énormes importations de graines exotiques. Pendant l'an-

née 1889, nous avons importé 520 millions de kilogrammes d'arachides, de graines de lin, de graines de sésame, d'amandes de coco, de graines de moutarde, de graines de coton, d'amandes de palmistes, de graines d'œillette, etc. Marseille est le centre principal de l'industrie des huiles végétales.

Les progrès incessants de la consommation du *tabac* constituent l'un des faits saillants de notre époque. Cette passion moderne donne naissance à un commerce très important; la production en Europe, en Amérique, en Océanie et dans l'Afrique du Nord, dépasse 600 millions de kilogrammes. Il y a cent ans, la consommation française n'allait guère au delà de 300 grammes par tête et par an; de nos jours, elle approche de 1 kilogramme, et nous sommes bien en arrière d'autres pays, comme l'Allemagne où chaque habitant consomme 1 kilogr. 8. Autrefois on prisait beaucoup; maintenant on préfère fumer. Les cigares sont entrés en faveur vers 1850 et les cigarettes après 1872. L'Amérique est la terre de prédilection du tabac et jouit du privilège d'unir la qualité à l'abondance : Cuba l'exporte sans conteste pour les tabacs fins et parfumés. En Europe, la culture et le travail du tabac sont étroitement réglementés, lourdement imposés, souvent monopolisés par l'État : de 1811 à 1887, la régie française a réalisé un bénéfice de 10 milliards en nombre rond.

Mentionnons encore le *houblon*, dont le domaine s'étend au fur et à mesure qu'augmente la consommation de la bière. La production dans le monde entier atteint presque 1 million de quintaux; celle de la France ne dépasse pas 40,000 quintaux et ne peut suffire à nos besoins.

5. *Produits chimiques et pharmaceutiques.* — La chimie minérale et surtout la chimie organique sont l'œuvre du XIX^e siècle. A l'illustre Lavoisier ont succédé de nombreux savants, dont les travaux honoreront à jamais l'époque contemporaine. Leurs découvertes offrent une telle multiplicité et une telle importance qu'il serait puéril de vouloir les résumer en quelques lignes; des exemples caractéristiques permettront cependant d'en saisir toute la portée.

Dans la *grande industrie chimique*, l'acide sulfurique occupe une place prépondérante; on a dit avec raison que « la consommation qui en est faite peut donner, comme celle du fer, la mesure de l'activité industrielle ». De vastes débouchés lui sont maintenant ouverts par la fabrication des engrais phosphatés. Un progrès important, pour la préparation de l'acide sulfurique, a été la substitution progressive des pyrites au soufre; l'idée de cette substitution est due à Clément-Désormes; MM. Perret, dont les expériences datent de 1833, ont eu le mérite de résoudre pratiquement toutes les difficultés que n'avaient pu vaincre leurs devanciers.

L'un des principaux usages de l'acide sulfurique consiste à transformer le sel marin en sulfate de soude, puis ce sulfate en carbonate, d'après le procédé Leblanc : les anciens fours à réverbère ont été remplacés par des fours tournants, brevetés en 1853, perfectionnés plus tard et doués d'une capacité de production bien supérieure; après de patientes recherches, les chimistes sont parvenus à régénérer le soufre des marcs de soude.

On sait la profonde révolution opérée depuis vingt ans dans l'industrie de la soude par le procédé à l'ammoniaque. La conception première de cette méthode paraît appartenir à Fresnel (1811). MM. Schœsing et Rolland ont ouvert, en 1855, la voie des applications pratiques; le succès était réservé à M. Ernest Solvay. Actuellement les usines où s'exploitent les brevets Solvay livrent à elles seules la moitié de la soude consommée dans le monde entier.

La fabrication du sulfate de soude donne nécessairement de l'acide chlorhydrique. Cet acide, mis en présence du peroxyde de manganèse, dégage du chlore, qui sert comme décolorant ou comme désinfectant, et qui est employé à la préparation des chlorures alcalins. Une opération capitale pour les fabricants de chlore, malgré son caractère en apparence accessoire, consiste à régénérer le peroxyde de manganèse : divers modes de régénération ont été trouvés, depuis 1856.

Il serait facile de citer bien d'autres progrès relatifs aux sels de potasse, au soufre, à l'eau oxygénée, au phosphore, à l'alun, au sulfate d'alumine, à l'iode, au brome, au borax, aux prussiates de po-

tasse, etc. Mais les limites de cet aperçu rapide ne me permettent pas de multiplier les exemples.

Les travaux mémorables de Chevreul ont fondé la théorie chimique de la saponification. D'après les dernières statistiques, la France produit 250 millions de kilogrammes de *savon*, représentant une valeur de 120 millions de francs; l'industrie marseillaise fournit à elle seule 100 millions de kilogrammes. Des améliorations considérables ont été réalisées au cours du siècle : utilisation d'un grand nombre d'huiles nouvelles; perfectionnement du matériel; simplification de la main-d'œuvre; diminution du prix de revient; utilisation des sous-produits; extraction de la glycérine des lessives.

Une des plus belles conquêtes de la chimie est incontestablement la fabrication des *bougies stéariques*. Elle a ajouté à la gloire de Chevreul et de Gay-Lussac; elle honore aussi les noms de MM. de Milly et Motard. Depuis l'origine, on a apporté de nombreux perfectionnements aux procédés de saponification, au mode de séparation de l'acide stéarique, aux appareils de moulage, etc.

Parmi les progrès récents des arts chimiques, l'un des plus frappants est la découverte des *matières colorantes organiques artificielles*, qui ont presque toutes pour origine le goudron de houille. C'est à Perkin que revient l'honneur de la découverte et de la première application industrielle d'une matière colorante nouvelle, dérivée de l'aniline, le violet d'aniline (1855). L'élan était donné, et les nuances se sont multipliées à l'infini, embrassant toutes les parties du spectre solaire, fournissant des tons d'une pureté et d'un éclat incomparables. Chaque jour on peut croire que la série est épuisée; chaque jour cependant amène des découvertes nouvelles, grâce à l'ardeur infatigable des chercheurs et au concours incessant que se prêtent la science et l'industrie. Chaque jour aussi fait apparaître, non seulement des nuances inattendues, mais des couleurs se fixant mieux aux tissus, présentant plus de solidité, offrant plus de résistance à la lumière, à l'eau, au savon, aux acides.

Le développement prodigieux des colorants extraits du goudron de houille a singulièrement réduit le domaine des *matières tinctoriales*

organiques naturelles. C'est ainsi que les cultures de garance ont presque disparu après la découverte de l'alizarine artificielle. Quelques colorants naturels subsistent encore; ils doivent cette prolongation d'existence à leur solidité ou à la faiblesse de leur prix de revient : tels sont l'indigo, l'orseille, divers bois de teinture, etc.

En ce qui concerne les *couleurs minérales*, il suffira de rappeler ici l'invention de l'outremer artificiel par Guimet (1826).

Comme je l'ai déjà rappelé, la chimie est arrivée à produire artificiellement des *parfums* : la vanilline, l'héliotropine, le musc artificiel, le vératrol, l'aldéhyde anisique, etc.

Elle a apporté des ressources nouvelles à la *médecine*, amélioré la préparation de nombreuses substances déjà connues. L'acide salicylique, le salol, la santonine, l'ergotinine, la cocaïne, l'antipyrine, par exemple, ont acquis une véritable célébrité dans la thérapeutique. Depuis quelques années, le prix du sulfate de quinine a subi une énorme diminution.

Une industrie nouvelle et fort intéressante est celle des préparations pharmaceutiques; elle a profondément modifié la situation économique de la *pharmacie*. Constatons, en passant, la tendance à remplacer les mélanges complexes par des substances simples dans les remèdes, l'emploi de procédés meilleurs pour concentrer les extraits de plantes médicinales, l'usage récent de la pepsine et des peptones, les excellents résultats donnés depuis 1830 par l'huile de foie de morue.

6. *Procédés chimiques de blanchiment, de teinture et d'impression*. — Jusqu'à la fin du siècle dernier, la méthode généralement en usage pour le *blanchiment* des tissus faits au moyen de fibres végétales consistait dans l'action alternative de lessives alcalines plus ou moins caustiques et des rayons solaires. L'opération exigeait plusieurs mois et immobilisait de vastes étendues de terrain. Depuis la découverte de Scheele et les mémorables travaux de Berthollet, le chlore est devenu partout l'agent actif du blanchiment, qui nécessite d'ailleurs un dégraissage préalable par l'eau, le lait de chaux, le carbonate de

soude, les acides, etc. On emploie ordinairement le chlore à l'état de chlorure de chaux.

De même que le blanchiment des fibres végétales, celui des fibres animales se divise en dégraissage et décoloration. Pour le dégraissage, il ne peut être question d'alcalis caustiques ou de chaux, qui altéreraient les fibres : on a recours à des bains de savon ou de cristaux de soude. La décoloration s'effectue à l'aide d'agents chimiques autres que le chlore, notamment d'acide sulfureux. Un progrès sérieux et récent a été l'utilisation de l'eau oxygénée, pour décolorer les soies sauvages ou soies tussah, qui nous arrivent du nord de la Chine et du Bengale.

La *teinture* et l'*impression* ont d'étroits liens de parenté; leur but commun est de colorer les fibres textiles; elles mettent en œuvre les mêmes matières premières; elles peuvent du reste se combiner et se prêter un mutuel concours. Mais, tandis que la teinture donne ordinairement des nuances unies et s'applique aux fibres brutes, aux filés, comme aux tissus, l'impression produit au contraire des dessins coloriés et ne concerne que les tissus.

Bien qu'introduite en France vers le milieu du siècle dernier, l'impression y a eu pour véritable fondateur Oberkampf; dès les premières années du XIX^e siècle, Mulhouse et le Haut-Rhin sont entrés en lice et ont marché à grands pas vers la prééminence qu'allait leur assurer toute une pléiade de savants industriels.

La teinture n'a pas pour objet unique de colorer les fils et les tissus; elle doit fixer la couleur, soit mécaniquement, soit par affinité chimique; quand cette affinité est faible ou nulle, elle se sert de mordants avec lesquels la matière colorante s'unit pour former une laque.

Dans l'impression, les couleurs sont fixées aux tissus, tantôt par une véritable teinture, tantôt par d'autres procédés. On les a souvent divisées, à ce point de vue, en couleurs de teinture, couleurs-vapeur, couleurs d'application. Une autre classification distingue la fixation mécanique des couleurs insolubles, la combinaison de la matière colorante aux fibres, l'incorporation de la couleur aux fibres sans

combinaison chimique. Je ne saurais revenir ici sur les indications que j'ai données dans mon rapport au sujet de ces différentes méthodes d'impression, rappeler le rôle et le mode d'emploi des épaisissants et des mordants, redire comment on procède par réserves ou par enlevages, refaire le bilan des précieuses ressources qu'offrent les couleurs-vapeur.

Au cours de ce siècle, des progrès considérables ont été accomplis, non seulement par le nombre des matières colorantes qui sont venues enrichir la palette du teinturier et de l'imprimeur, mais aussi par l'amélioration des procédés eux-mêmes. Le champ d'action des couleurs-vapeur s'est largement étendu depuis quelques années. Pour la soie, la pratique de la charge, tout en se développant, a été perfectionnée de manière à mieux ménager la fibre.

Les tissus ne peuvent entrer dans la consommation sans avoir subi diverses opérations qui leur donnent un aspect agréable à l'œil, un éclat particulier, un toucher spécialement approprié à leur usage. Ces opérations sont connues sous le nom d'*apprêts*; elles comportent les manipulations les plus diverses; les effets varient à l'infini, et avec eux les méthodes de traitement, les agents d'action, les produits utilisés, les appareils mis en œuvre. Là encore l'esprit d'invention du *xix^e* siècle et la mécanique ont fait des prodiges.

7. *Cuir et peaux*. — Avec les procédés classiques, le *tannage* exige un temps très long et dont la durée pour les gros cuirs dépasse quelquefois seize à dix-huit mois. De nombreuses tentatives ont été faites en vue de réduire ce délai. Plusieurs des méthodes ainsi mises à l'épreuve avaient le grave défaut d'altérer les cuirs; il a fallu les abandonner. Mais les expériences entreprises ont abouti au tannage à la flotte, qui diminue des deux tiers le temps nécessaire à l'application des procédés ordinaires. Les cuirs tannés à la flotte ne valant pas les cuirs tannés à l'écorce, beaucoup de tanneurs emploient un procédé mixte.

La *corroirie* s'est perfectionnée; nos industriels n'ont, sous ce rapport, rien à envier à leurs concurrents étrangers.

Aujourd'hui encore la France prend dans la Grande-Bretagne la plus grande partie de ses cuirs pour *sellerie* fine : si les produits anglais sont inférieurs aux nôtres, ils présentent du moins un moelleux et une couleur qui les font rechercher. Nous reprenons l'avantage dans la sellerie ordinaire, la bourrellerie et les équipements militaires.

Introduite sur le sol français au commencement du ^{xix}^e siècle, l'industrie du *cuir verni* y a prospéré dès avant 1830 ; lors de l'Exposition universelle internationale de 1851, les pays étrangers et l'Angleterre elle-même étaient nos tributaires. Depuis, le progrès a été considérable.

C'est vers le milieu du siècle dernier qu'a débuté chez nous la fabrication du *maroquin*. Peu à peu, les perfectionnements se sont succédé, et la France excelle maintenant dans cette fabrication comme dans toutes les industries de luxe et de goût.

Après avoir végété jusqu'en 1794, la *mégisserie* française a pris une supériorité éclatante. La valeur des peaux mégissées en France représente la moitié de la production européenne.

D'une manière générale, notre industrie des cuirs et peaux est dans une situation très prospère ; elle le doit à la bonne qualité de ses produits. Instruite par ses erreurs passées, la France reste maintenant fidèle aux bonnes méthodes de tannage ; au contraire, la plupart des autres pays, voulant avant tout produire à bon marché, se sont engagés dans la voie des tannages rapides, ce qui constitue pour eux une cause d'infériorité.

7. Outillage et procédés des industries mécaniques. Électricité.

— 1. *Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie.*

— L'admirable essor pris par l'*exploitation des mines* ne remonte guère à plus de cinquante ans. Cette belle industrie a reçu de profondes modifications ayant pour objet l'économie des frais généraux, par la concentration et le développement des moyens de production, et l'économie de main-d'œuvre, par l'usage de plus en plus étendu des engins mécaniques.

Tout d'abord, il convient de signaler les progrès accomplis pour la reconnaissance des gîtes de substances minérales utiles au moyen de *sondages*; ces progrès se sont accusés à partir de 1840. Les sondages rendent les plus utiles services pour la recherche, non seulement de la houille, du sel, des minerais, mais aussi des eaux jaillissantes, des eaux minérales, du pétrole. A peine est-il nécessaire de rappeler leurs merveilleux résultats dans les régions désolées du Sahara algérien. La sonde, instrument si simple et si modeste autrefois, a maintenant des dimensions gigantesques qui lui permettent de réaliser le forage des puits à grande section.

La traversée des terrains aquifères oppose les plus sérieux obstacles au *fonçage des puits*. Pendant longtemps la solution était demandée au cuvelage ordinaire. Plus tard est venu le système Kind et Chaudron. Ce dernier système, encore le plus usité aujourd'hui, pouvait être mis en échec par les sables bouillants; M. Poetsch a imaginé un nouveau procédé fort original, qui consiste à congeler le terrain et dont la première application date de 1883.

Dès 1835, Combes avait signalé l'avenir de la *perforation mécanique*. A l'Exposition de 1867 apparurent les perforatrices fonctionnant, soit par percussion, soit par rodage; on y voyait aussi des *haveuses* mécaniques. L'emploi des perforatrices s'est généralisé; on demande en général la force motrice à l'air comprimé. Du reste, les applications de plus en plus nombreuses de l'air comprimé dans l'exploitation des mines constituaient l'un des faits les plus saillants de l'Exposition de 1889. Le havage mécanique a fait des progrès dans le centre de la France. Plusieurs sociétés houillères se servent aussi de *bosseyeuses*, dans certaines circonstances et sur certains points où la présence du grisou rend dangereux les explosifs.

La poudre a cédé le pas à la dynamite ou à des explosifs analogues, pour l'abatage dans le *perçement des galeries*. Un problème reste à résoudre, celui de la découverte d'un explosif de sécurité, qui serait sans danger en présence du grisou et des poussières charbonneuses: la Commission française chargée de l'étude du grisou en a posé les bases.

Jadis l'aérage des mines était assuré par des foyers. De nos jours on a recours à des ventilateurs puissants. Les procédés de contrôle de la ventilation ont d'ailleurs été systématisés.

Les mines grisouteuses n'admettent pas les lampes à feu nu. Davy a rendu un inappréciable service aux mineurs, en imaginant la *lampe de sûreté*. Cette lampe a reçu diverses améliorations, notamment en ce qui concerne l'herméticité de la fermeture.

Aux modes primitifs de *transport des produits à l'intérieur des mines* se sont substitués les transports par rails, sur chemins de fer de niveau, sur plans inclinés, sur plans automoteurs, sur plans bisautomoteurs. Des moteurs inanimés fixes ou parfois mobiles sont venus, dans certains cas, prendre la place des moteurs animés.

L'*extraction* au moyen de treuils à bras n'est plus qu'un souvenir du passé; les chevaux eux-mêmes ont progressivement disparu devant les moteurs hydrauliques et surtout devant les moteurs à vapeur. Après une série de transformations, le type de machine d'extraction auquel paraissent s'arrêter les exploitants est la machine horizontale à deux cylindres avec détente variable par le régulateur. Une tendance caractéristique porte à grouper l'extraction en un nombre minimum de sièges et à accroître par suite la puissance des installations. Il y a lieu de noter aussi le développement de l'usage des treuils à air comprimé, comme appareils d'extraction souterrains. La question des câbles prenait une importance capitale, eu égard à l'augmentation de profondeur des puits : des perfectionnements notables ont été apportés aux câbles en aloès, ainsi qu'aux câbles métalliques, nés pendant la première moitié de ce siècle. On a guidé les bennes, accéléré leur ascension, régularisé leur mouvement, créé des dispositifs (parachutes ou autres) propres à éviter ou à atténuer les accidents. Nous assistons aujourd'hui à un véritable assaut d'ingéniosité pour tout ce qui intéresse la sécurité.

Au lieu des anciennes échelles, les ouvriers ont à leur disposition, pour la montée et la descente dans les puits, les cages guidées et, en des cas déterminés, les *échelles mécaniques*, dont l'origine remonte à 1830.

Primitivement les moteurs inanimés dont on se servait pour l'*épuisement* des mines consistaient surtout en roues hydrauliques, parfois en machines à colonne d'eau. Ensuite vinrent les machines à vapeur, à simple effet, les célèbres machines de Cornouailles, renommées pour leur faible consommation, et après elles des machines perfectionnées de divers types, actionnant les pompes par une maîtresse-tige. Actuellement les machines souterraines prennent une place de plus en plus large dans le matériel des mines.

La *préparation* et l'*agglomération* des charbons sont des industries relativement récentes et cependant perfectionnées. C'est en France qu'ont pris naissance le lavage des combustibles minéraux et la fabrication des agglomérés.

Quant à la *préparation mécanique des minerais*, bien que transformée, elle appelle de nouveaux progrès.

De toutes les branches de la *métallurgie*, il n'en est pas de plus importante que celle du fer, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler dans cette courte revue. A elle seule la *sidérurgie* montre bien les immenses progrès réalisés, au point de vue des applications industrielles de la chimie, comme au point de vue de la hardiesse dans les moyens d'exécution et de la puissance des installations.

Vers 1789, nos hauts fourneaux les plus considérables donnaient, par vingt-quatre heures, 2,500 livres de fonte environ et brûlaient un poids double de charbon de bois, seul combustible alors employé, du moins sur le continent. Aujourd'hui la moyenne annuelle est de 15,000 tonnes, et l'on ne brûle plus depuis longtemps que du coke. Une innovation importante, datant de 1830, a été le soufflage à l'air chaud, qui permettait de fondre des matières plus réfractaires et de réaliser une forte économie sur la dépense de combustible; on n'a pas tardé à utiliser, pour le chauffage de l'air, les gaz perdus sortant du gueulard; puis le principe Siemens de la régénération de la chaleur est venu apporter une nouvelle amélioration. Tous ces perfectionnements ont permis de pousser le vent à des températures antérieurement inabordables, d'accroître énormément la production, de faire

plus facilement les fontes spéciales que réclame l'industrie des aciers. Les machines soufflantes sont arrivées à un haut degré de puissance et de rendement.

L'Angleterre avait pu, en 1784, substituer la houille au bois dans l'affinage, par l'application du four à réverbère, depuis longtemps employé pour la coupellation du plomb et pour l'épuration du cuivre brut. Ce nouveau procédé d'affinage au réverbère ou puddlage ne se répandit que lentement en France et ne donna du reste des résultats satisfaisants que vers 1830 ou 1835. A cette dernière date, les Anglais introduisaient dans la pratique le «four bouillant», qui permettait de puddler sans mazéage préalable; peu après, les maîtres de forges de la Styrie et de la Westphalie aboutissaient à la fabrication de l'acier puddlé. Dès l'Exposition de 1855, on put se rendre compte du pas franchi dans la production et l'emploi des aciers naturels à la houille; c'est aussi à cette exposition que les visiteurs virent pour la première fois l'acier fondu par masses jusqu'alors inconnues; il y avait là un résultat considérable qu'allaient encore développer les fours Siemens. Plus tard apparurent successivement le procédé Bessemer pour la conversion directe de la fonte en acier fondu par des jets d'air fortement comprimé (1856), le procédé Siemens-Martin réalisant cette transformation sur la sole du four à réverbère (1865), le procédé Thomas et Gilchrist pour la déphosphoration des fontes au convertisseur Bessemer (1878). L'Exposition de 1889 a révélé une invention intéressante, celle de la garniture neutre en fer chromé. Une conséquence inévitable de l'extension prise par la fabrication des aciers fondus a été l'amoindrissement très marqué du rôle des anciens métaux, des fers fins puddlés et affinés, auxquels ces aciers se substituent dans maintes circonstances.

En même temps que se transformaient les méthodes de traitement, le matériel mécanique des forges et des aciéries a dû se modifier, s'adapter au travail des pièces de formes variées et de fortes dimensions qu'exigeaient soit l'armement, soit la construction des navires, des machines, des ouvrages d'art. J'ai dit précédemment la force effroyable à laquelle sont arrivés les marteaux-pilons et les presses hy-

drauliques. Les laminoirs ont suivi le mouvement; aujourd'hui la vogue est aux trains réversibles.

Quoique moins éclatants, les progrès de la métallurgie des métaux autres que le fer ont été très réels. Le fait capital de l'Exposition de 1889 était l'application des convertisseurs soufflés au traitement des mattes cuivreuses.

2. *Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières.* — La mécanique s'est chargée de fournir à l'agriculture des instruments plus parfaits, des engins nouveaux, réduisant les opérations manuelles, les supprimant parfois, augmentant en tout cas dans une forte proportion la capacité productrice des ouvriers. C'est à la Grande-Bretagne que revient l'honneur des premiers progrès de l'outillage agricole; les États-Unis ont marché avec une noble émulation sur les traces de leur sœur britannique. En France, le besoin d'un outillage perfectionné ne s'est fait sentir que plus tard; la diffusion de cet outillage y a été ralentie par le morcellement de la propriété; cependant les grands concours régionaux, ainsi que les concours institués lors de nos expositions universelles internationales, ont puissamment contribué à détruire les pratiques arriérées, à éclairer les cultivateurs sur les mérites des machines anglaises et américaines; l'enseignement sous toutes ses formes est venu hâter l'amélioration de notre matériel.

Pendant de longs siècles, la charrue ne fut qu'un appareil des plus rudimentaires, capable seulement de gratter le sol à quelques centimètres; l'application de principes vraiment rationnels dans sa structure ne remonte guère à plus de cinquante ans, bien que l'Écossais Small ait été l'initiateur du mouvement de rénovation, dès 1763. Deux noms français, appartenant à la première moitié de ce siècle, méritent d'être retenus: celui du garçon de ferme Grangé et celui de l'agronome Mathieu de Dombasle. Peu à peu, le métal a remplacé le bois et le prix des instruments de labour s'est notablement abaissé. Une tendance se manifeste, particulièrement en Angleterre, vers la spécialisation des types de charrues.

Les herses et les rouleaux ont été améliorés; l'assortiment des ma-

chines affectées à la préparation du sol s'est enrichi des scarificateurs et des extirpateurs, qui n'existaient pas dans l'ancienne culture.

Plusieurs mécaniciens d'Angleterre construisaient déjà de bons semoirs au commencement du XIX^e siècle. Chez nous, il faut aller jusqu'à l'année 1856 pour voir s'acclimater sérieusement le semis en lignes. Aux semoirs se sont ajoutés les épandeurs d'engrais.

Reprenant les essais entrepris en Écosse par le révérend P. Bell, Mac Cormick, des États-Unis, inventa, vers le milieu du siècle, son admirable moissonneuse. Bientôt Wood imaginait sa faucheuse. Presque aussitôt des milliers de machines à moissonner et à faucher fonctionnèrent sur le vaste territoire de l'Union américaine. Les nouveaux appareils franchirent l'Atlantique, le premier en 1852, le second en 1855; mais le vieux monde ne les adopta qu'avec lenteur. Un perfectionnement sérieux fut le liage automatique : on a vu, pour la première fois, en 1889, une moissonneuse à lien de paille. Parmi les autres instruments destinés à la récolte des plantes, citons encore les faneuses mécaniques, dont le type le plus répandu remonte à 1816.

La machine à battre, imaginée par Meikle dès 1786, a fait son entrée en France vers 1818 et s'y est assez promptement acclimatée.

Ces quelques exemples suffiraient à montrer la révolution survenue, au cours du siècle, dans l'outillage agricole. Il me faut toutefois rappeler encore le rôle que joue aujourd'hui la vapeur, comme agent de force motrice dans les fermes. Ce rôle a même été étendu aux opérations du labour et du moissonnage. La première disposition vraiment pratique, pour le labourage à vapeur, est due à Fowler (1852) : elle a reçu de nombreuses applications en Angleterre.

L'une des plus grandes conquêtes du siècle a été la découverte des lois de la restitution au sol et de sa fertilisation par les *engrais*, lois supérieures et scientifiques, qui dominent la culture moderne et marquent une différence radicale entre la civilisation antique et la civilisation contemporaine. A la doctrine du pouvoir créateur des plantes pour certains de leurs principes élémentaires, la chimie oppose maintenant celle de l'agriculture qui ne crée et ne détruit aucun atome

de matière; elle apprend que les végétaux puisent dans l'atmosphère et dans le sol toute la substance des récoltes, qu'il est indispensable de restituer à la terre ce dont elle a été dépouillée, de la vivifier, souvent d'y apporter des éléments qui lui font défaut. Les enseignements de Liebig, de Chevreul, de Dumas, de Boussingault, d'Hervé Mangon, de Gasparin et de leurs successeurs, ont fini par pénétrer jusqu'au fond des campagnes.

Pour fertiliser le sol, pour en équilibrer la dépense et la recette annuelles, les cultivateurs ne se bornent plus à recourir aux matières organiques; ils font appel au règne minéral.

Les éléments principaux dont le sol a besoin sont l'azote, l'acide phosphorique, la potasse et la chaux. En général, le défaut d'azote est l'une des causes les plus actives de l'infertilité du sol : aussi voit-on l'industrie redoubler d'efforts pour mettre à la disposition de l'agriculture l'azote naturellement accumulé dans des minéraux tels que les nitrates, l'azote dégagé par certaines fabrications et notamment l'azote ammoniacal, enfin l'azote des matières animales. Aucun engrais n'a gagné plus de terrain que les phosphates depuis quelques années : nous avons, non seulement les os, mais aussi les phosphates minéraux, exploités en France à partir de 1855, et les scories de déphosphoration de la fonte. Pendant longtemps la potasse ne fut fournie que par les cendres de bois et le granite en décomposition : aujourd'hui les sels potassiques peuvent être pris à d'autres sources riches et abondantes. La chaux, la marne, le plâtre, les tangues, le merl, apportent leur contingent à l'œuvre de régénération ou d'enrichissement du sol. Un grand nombre d'engrais composés viennent compléter, avec le fumier de ferme, les ressources maintenant si variées dont dispose l'agriculture.

Il n'est guère de pays au monde, dont l'avenir agricole ne soit étroitement lié au bon *aménagement des eaux* : prévenir les inondations, assainir le sol par des drainages ou des dessèchements, le féconder par l'irrigation ou le colmatage, sont choses essentielles pour la productivité de la terre.

Le drainage n'a pris une réelle importance que vers 1846. En

France, plusieurs lois (1854, 1856, 1858) ont été édictées dans le but d'en répandre les bienfaits.

Partout, en Hollande, en Angleterre, en Italie, ont été entreprises de vastes opérations de dessèchement. Nous avons nous-mêmes assaini, à une époque récente, la plaine du Forez, le plateau de la Dombes, les landes de Gascogne : les résultats sont merveilleux pour la production nationale et en même temps pour la salubrité publique.

Dès la plus haute antiquité, les irrigations avaient fait l'objet de gigantesques travaux. Les temps modernes ont donné le canal dérivé du Gange, les nombreux canaux de la Lombardie. Sur le territoire de la France, l'arrosage a réalisé de grands progrès, surtout depuis cinquante ans, et rendu d'incalculables services pour la défense contre le phylloxera.

Aux irrigations se rattache l'utilisation des eaux d'égout. Milan, Londres, Édimbourg ont ouvert la voie, bientôt suivie par Paris et Reims. Ce n'est pas seulement une précieuse conquête au point de vue de la fécondité du sol; c'est aussi le meilleur moyen d'empêcher la pollution des fleuves.

Le colmatage par les limons que charrient les rivières dessèche les parties basses des vallées et met à profit des matières fertilisantes qui iraient se perdre à la mer. On peut de même poldériser à l'aide des matières tenues en suspension par les eaux salées. Les travaux d'endiguement de la basse Seine ont ajouté ainsi de vastes espaces à notre territoire agricole.

A propos des bois, j'ai dû mentionner les principaux faits intéressant notre *domaine forestier*, la fixation des dunes, la mise en culture des landes, la restauration des terrains en montagne et l'extinction des torrents. Il est inutile d'y revenir.

3. *Matériel et procédés des usines agricoles et des industries alimentaires.* — De toutes les *industries alimentaires*, la *meunerie* est incontestablement la plus importante : elle représente un mouvement commercial de 20 milliards, pour l'Europe seule. Le pain de blé constitue aujourd'hui l'aliment essentiel; sa consommation ne cesse de

croître; en France, par exemple, la ration moyenne annuelle est passée de 118 à 200 kilogrammes, pendant la dernière période de soixante années.

Une révolution profonde s'est produite dans les allures de la meunerie. Le travail à façon des petites usines ne disposant que d'une force motrice limitée et d'un mécanisme primitif perd chaque jour du terrain. Peu à peu, la mouture s'est concentrée entre les mains d'un plus petit nombre d'industriels, mettant à profit les immenses ressources de l'outillage moderne, remplaçant au besoin les forces hydrauliques par la machine à vapeur.

Il y a une centaine d'années, le matériel de nettoyage des grains avant mouture était des plus sommaires; cependant l'agriculture, manquant de machines, livrait aux moulins des blés fort impurs. Maintenant la séparation des mottes, des pierres, des grains légers, de la balle, du paillon, de la poussière, des clous, etc., s'effectue à l'aide d'émotteurs, de ventilateurs, de cribleurs, de trieurs, de ramoneries, de brosseurs, d'appareils magnétiques.

En 1789, régnait la meule française, produisant une mouture à la grosse plus ou moins ronde. Vers 1817, la mouture basse se propagea en France sous le nom de *mouture américaine* : elle avait pour caractéristiques l'adoption de meules rayonnées d'un diamètre réduit, le rapprochement de ces meules et l'accroissement de la vitesse de rotation; en même temps, la machine à vapeur pénétrait dans les usines. Dès 1818, un Français avait fait une tentative infructueuse, afin de substituer aux meules des cylindres en fonte; l'idée fut bientôt reprise, et en 1840 un grand moulin de Pesth appliquait avec succès les procédés de mouture progressive, par passages successifs entre divers jeux de cylindres métalliques. Le nouvel outillage ne tarda pas à se répandre en Autriche, en Hongrie, en Allemagne, en Angleterre, aux États-Unis. Après bien des résistances, la meunerie française, menacée dans ses intérêts par la concurrence étrangère, a dû se résoudre à accepter cet outillage qu'emploient exclusivement aujourd'hui nos grands établissements et nombre de moulins plus modestes.

Des perfectionnements considérables ont été réalisés pour le blu-

tage et pour le sassage des gruaux. La conservation des farines est assurée par l'étuvage.

L'art de la *boulangerie* résume le but final de la production et de la mouture du blé. Après être demeurée stationnaire pendant plusieurs siècles, la fabrication du pain s'est considérablement perfectionnée à l'époque contemporaine; le mérite des progrès appartient pour une large part aux savants qui ont fait la théorie de la panification. Cent années, et plus, de recherches laborieuses nous ont donné des pétrins mécaniques, sinon parfaits, du moins satisfaisants : ces outils sont employés dans les grandes manutentions, mais pénètrent difficilement dans les boulangeries proprement dites. Bien qu'ayant reçu de sérieuses améliorations, les fours ordinaires au bois présentent encore divers inconvénients; ils paraissent devoir être supplantés par les fours mixtes, qui se chauffent à la houille ou au coke et dont le système consiste à localiser le feu dans un foyer indépendant, tout en faisant passer à l'intérieur du four les produits de la combustion.

Pour la *biscuiterie*, la *vermicellerie*, la *pâtisserie sèche*, on a remplacé le travail musculaire par le travail mécanique, l'homme par la vapeur.

Il est peu d'industries qui aient pris un essor comparable à celui de la fabrication du *sucré*. La découverte du sucre de betterave a été le facteur principal de la situation merveilleuse dont nous sommes aujourd'hui les témoins et qui se traduit par une production sucrière dépassant 5 milliards de kilogrammes dans le monde entier.

La première fabrique de sucre de betterave fut fondée par Achard à Kunern (Silésie), en 1796. Ainsi née en Allemagne, la nouvelle industrie ne tarda pas à se propager dans les pays voisins. Primitivement l'extraction du jus de la betterave se faisait au moyen d'un râpage suivi de compression; Mathieu de Dombasle essaya la méthode de « macération », qui, transformée par Robert, donna naissance au procédé de la « diffusion » (1864). Toujours colorés et impurs, les jus doivent être soumis à une défécation : les fabricants commencèrent par recourir à l'épuration calcique, en usage pour le sucre de canne; un progrès sérieux fut la saturation de la chaux en excès par l'acide sulfurique (1807); puis l'acide carbonique remplaça l'acide sulfurique,

et l'on vit apparaître successivement la « carbonatation » et la « double carbonatation », bientôt perfectionnée par l'emploi du filtre-pressé. La purification des jus se complète par le noir animal : Dumont opéra une véritable révolution (1828), en substituant au noir en poudre le noir en grains; la revivification du noir compléta les heureux effets de cette substitution. Une fois épurés, les jus subissent une évaporation et une cuisson : pour la première de ces deux opérations, on a progressivement remplacé le chauffage à feu nu par le chauffage à la vapeur, les chaudières à l'air libre par les chaudières d'évaporation dans le vide, et celles-ci par les appareils à effet multiple; la seconde se fait au moyen des chaudières au vide. Autrefois la cristallisation par refroidissement était très longue; l'industrie est parvenue à la réaliser en grande partie dans les chaudières, au moyen de la « cuite en grains ». La séparation des cristaux et des eaux mères a été singulièrement améliorée par le turbinage. En traitant les mélasses par l'osmose, on peut en extraire partiellement les sucres cristallisables qu'elles renferment encore.

Indépendamment de ces progrès qui touchent aux méthodes de fabrication, il y a lieu de signaler : 1° le transport souterrain des jus extraits dans des râperies indépendantes de l'usine (système permettant de laisser pour ainsi dire sur place les pulpes épuisées et d'étendre considérablement le champ d'action des sucreries); 2° l'augmentation de la richesse saccharine des betteraves, après la loi salubre de 1884 donnant comme base à l'assiette de l'impôt, non plus le poids du sucre fabriqué, mais celui de la racine.

Favorisée par une matière première très riche et par des jus d'un travail relativement facile, la sucrerie de canne a suivi lentement les progrès de sa sœur cadette, la sucrerie indigène.

L'opération classique du raffinage a été transformée par l'emploi de turbines pour le clairçage et l'essorage.

Jusqu'au milieu de ce siècle, le vin était resté, du moins en France, la source presque unique de l'*alcool* livré à la consommation publique. L'oïdium, les mauvaises récoltes, puis le phylloxera, conduisirent à employer d'autres matières premières. Parmi ces matières, il en est

où le sucre fermentescible préexiste, et dont les jus ou les dissolutions peuvent être immédiatement mis en fermentation (betteraves, mélasses, etc.); d'autres contiennent peu ou point de sucre, mais renferment des matières amylacées dont on doit opérer la transformation en sucre fermentescible avant de les soumettre à la fermentation alcoolique (céréales, pommes de terre, maïs, riz, etc.).

Pour les betteraves, la méthode d'extraction des jus qui paraît aujourd'hui préférée est celle de la macération, avec la vinasse chaude sortant des appareils à distiller. Quant aux pommes de terre et aux céréales, on les réduit à l'état d'empois par la cuisson sous pression et on saccharifie l'amidon, soit par l'action du malt, soit par l'ébullition avec de l'eau acidulée : ce dernier procédé donne des résidus impropres à la nourriture des bestiaux. La fermentation est provoquée, par exemple, au moyen de levure.

Adam avait bouleversé la distillerie du vin, en y appliquant l'appareil de Woulfe et en obtenant ainsi par une seule opération des flegmes d'un degré alcoolique élevé. Depuis, le matériel de distillation a reçu des améliorations successives et nous disposons maintenant d'appareils continus à colonne qui ont atteint un haut degré de perfection. La rectification des flegmes a également progressé, et il semble que l'on soit arrivé enfin à rendre cette opération continue.

Les résidus de distillerie s'utilisent, suivant les cas, comme aliments pour les bestiaux ou comme engrais.

Quoique remontant aux temps anciens, la fabrication de la *bière* a profité du grand mouvement scientifique et industriel de ce siècle. Ses différentes phases sont le maltage, le brassage, la coction qu'accompagne le houblonnage, et la fermentation. Il y a peu de temps, le maltage pneumatique, qui permet de malter en toute saison, était seulement à ses débuts; depuis, les applications s'en sont étendues dans le monde entier. Le touraillage, où l'orge soumise à l'action de l'air chaud perd sa puissance germinative, a fait l'objet d'études approfondies. Des améliorations ont été apportées à la mouture du malt, qui s'effectue de préférence à l'aide de broyeurs à cylindres. Le matériel et les méthodes de brassage par infusion ou par décoction se sont

perfectionnées. Il en est de même de la coction, pour laquelle certains brasseurs ont substitué le chauffage à la vapeur au chauffage à feu nu. L'introduction de la levure pure, pour la mise en fermentation, constitue un progrès capital; avec les théories de M. Pasteur, le microscope a pénétré dans presque toutes les brasseries et sert à un examen attentif des levures. Des deux modes de fermentation connus avant le XIX^e siècle, la fermentation haute et la fermentation basse, le dernier a pris une extension considérable, malgré sa complication relative, parce qu'il donne des bières plus fines de goût et de parfum, moins altérables, moins sujettes à contracter des maladies; les machines frigorifiques ont puissamment contribué à cette transformation. La pasteurisation est venue d'ailleurs garantir la bière en bouteilles contre les dangers d'altération.

De nos jours, la production et l'utilisation du *froid* ont une importance considérable. Trente ans à peine se sont écoulés depuis que M. Carré construisit sa première machine à éther : ce délai a pourtant suffi pour multiplier les applications du froid artificiel, pour le répandre partout où l'homme éprouve le besoin d'une basse température, d'une circulation d'air sec et pur, partout où le danger des fermentations l'exige, partout où les substances organiques sont exposées aux altérations. Les appareils industriels ont tous pour principe le refroidissement dû à la détente d'un fluide préalablement comprimé et ramené à la température ordinaire. Il y a des appareils à *compression* (machines à air, à éther, à acide sulfureux, à chlorure de méthyle, à gaz ammoniac, à acide carbonique) et des appareils à *affinité*, basés sur l'expérience de Faraday (liquéfaction du gaz ammoniac dissous dans du chlorure d'argent). De toutes les machines à froid, ce sont les machines à air qui, avec les machines à vapeur liquéfiable et surtout les machines à gaz ammoniac, ont donné lieu aux améliorations les plus nombreuses et les plus marquées; pour diverses raisons, les appareils fondés sur l'emploi des gaz ou vapeurs liquéfiables tendent aujourd'hui à se substituer aux machines à air. Parmi les usages du froid artificiel, on peut citer notamment : la préparation de la glace, qui est entrée dans la consommation courante et constitue même,

en certains pays, un objet de première nécessité; la conservation des denrées alimentaires et en particulier celle de la viande, dont les premiers essais furent entrepris en 1870 par M. Tellier et qui a pris une si grande extension en Amérique, en Australie, en Angleterre; le transport des viandes frigorifiées, dont les origines remontent à 1873; la fabrication de la bière; celle du chocolat; la stéarinerie; la concentration des liquides; le fonçage des puits dans les terrains aquifères; etc.

Sans avoir fait des progrès considérables, le matériel de fabrication des *huiles végétales* a cependant mis à profit les engins de la mécanique moderne, spécialement les presses hydrauliques.

Vers la fin du XVIII^e siècle, Gasse, pharmacien français établi à Genève, créa la préparation industrielle des *eaux gazeuses*. Cette industrie est maintenant florissante; elle a réalisé de notables perfectionnements.

Le *chocolat* joue un rôle important dans la consommation. Autrefois le mode de travail était extrêmement primitif; dès le commencement du siècle, nos fabricants ont introduit les machines dans leurs ateliers; ils sont rapidement arrivés à un outillage parfaitement conçu.

Malgré ses anciennes origines, la *confiserie* est restée longtemps dans le domaine de la petite industrie. L'emploi plus général de la vapeur et des appareils mécaniques lui donne aujourd'hui un caractère différent.

4. *Matériel des arts chimiques et de la tannerie.* — Tout le *matériel des arts chimiques* date de ce siècle. Il offre une telle variété que je me borne à en citer quelques exemples.

Depuis 1839, les *produits réfractaires* ont remplacé la fonte dans la confection des cornues dont on se sert pour distiller la houille. Ils fournissent les briques en silice, les briques de magnésie et les autres matériaux de revêtement propres à résister aux températures les plus hautes de la métallurgie. M. Michel Perret les utilise dans ses foyers étagés, pour griller les pyrites en poussière ou brûler les combustibles pulvérulents.

L'introduction de l'outillage mécanique dans la *tannerie*, la *mégisserie* et la *corroirie* s'est accentuée à partir de 1867. Il n'est pour ainsi dire pas d'opération qui ne fasse maintenant appel au concours des machines, depuis le hachage et la mouture ou le broyage des écorces à tan jusqu'au travail le plus délicat des cuirs et des peaux.

Dans l'*industrie chimique*, la place d'honneur appartient, du moins au point de vue de l'actualité, à la soie artificielle, inventée par M. de Chardonnet, vers 1884 : la matière produite n'est autre que du colloidion filé, auquel la dessiccation enlève son éther et son alcool, et qui subit une dénitration totale ou partielle, de manière à perdre ses propriétés explosives et à devenir moins combustible. Continuant à procéder par simples exemples, je mentionnerai : les appareils Solvay pour tirer des eaux ammoniacales l'ammoniaque nécessaire à la fabrication de la soude; l'outillage Weldon et Péchiney, pour la décomposition de l'oxychlorure de magnésium dans la préparation de l'acide chlorhydrique et du chlore au moyen des eaux mères des salins; les colonnes distillatoires inobstruables; le matériel servant à extraire l'oxygène de l'air atmosphérique par la baryte, puis à le comprimer et à l'emmagasiner dans des cylindres en acier forgé.

Nous avons déjà rencontré sur notre chemin, au cours de ce résumé, les améliorations du matériel de la *savonnerie*. Un outillage particulièrement intéressant est celui que comporte la fabrication des savons de toilette.

L'industrie des *bougies stéariques* a créé toute une série de beaux appareils pour la saponification des matières grasses, leur transformation en acides gras et la conversion de ces acides en bougies.

Sans revenir ici sur les indications précédemment données relativement au matériel de la *verrerie* et au matériel de la *céramique*, il suffira de rappeler, en ce qui concerne la verrerie, l'emploi du système Siemens à régénération de chaleur, l'utilisation du gaz pour les fours à étendre comme pour les fours à fusion, l'installation des fours continus à bassins par les fabricants de bouteilles, les améliorations du bel outillage des manufactures de glaces, et, en ce qui concerne la céramique, les progrès des fours à alandiers, le remplacement du bois

par des combustibles moins coûteux, les procédés de cuisson continue au gaz, les fours Hoffmann pour la cuisson des briques, etc.

Peu à peu, le matériel de *fabrication du gaz* s'est constitué; peu à peu sont nées les dispositions que l'on admire aujourd'hui dans les appareils servant à distiller le gaz, à l'extraire, à le recueillir, à lui faire subir l'épuration physique et l'épuration chimique, à l'emmagasiner, à le distribuer.

En Russie comme en Amérique, la sonde est l'instrument essentiel de découverte des *pétroles*; l'extraction s'effectue au moyen de pompes, quand les puits ne sont pas jaillissants; il faut ensuite emmagasiner le pétrole dans d'immenses réservoirs, le refouler par de longues conduites vers les raffineries ou les ports d'embarquement, le transporter dans des wagons ou des navires spécialement aménagés à cet effet. Quant au raffinage, dont le but est de classer les hydrocarbures suivant leur volatilité, de séparer les divers produits commerciaux et de les purifier, il comporte des appareils de distillation, de traitement chimique, de filtrage, des réservoirs d'emmagasinement, ainsi qu'un outillage spécial pour tirer des huiles lourdes la paraffine et la vaseline.

Il n'est pas jusqu'au matériel de la *blanchisserie*, qui n'ait singulièrement progressé pendant le *xix^e* siècle. Le lessivage, le lavage, le rinçage, l'essorage, le séchage, sont aujourd'hui des opérations conduites et effectuées suivant les principes les plus rationnels.

5. *Machines et appareils de la mécanique générale.* — On sait la véritable révolution sociale qu'a déterminée la *machine à vapeur* au cours de ce siècle, son rôle prépondérant dans l'admirable mouvement industriel dont l'Exposition de 1889 formait comme l'apothéose, son influence bienfaisante au point de vue du relèvement moral et matériel de l'ouvrier, la part si large qui lui revient dans la civilisation contemporaine.

La machine à vapeur était, il y a cent ans, en possession de ses organes essentiels et prêtait déjà un large concours à l'industrie. Cependant l'œuvre de Watt et de ses contemporains ne constituait

qu'une simple préface; les résultats pratiques de leurs travaux s'effacent pour ainsi dire devant les extensions ultérieures de l'outillage mécanique, devant l'infinie variété de ses applications.

Deux faits caractéristiques se sont accentués depuis le commencement du siècle : l'augmentation graduelle des pressions et celle de la détente.

Au temps de Watt, les pressions les plus habituelles ne dépassaient que fort peu la pression atmosphérique; l'Américain Oliver Evans construisit vers 1801 la première machine à haute pression et à échappement libre; aujourd'hui les machines fixes sont établies pour marcher en général à une pression de 7 kilogrammes et parfois à une pression plus forte, atteignant 12 kilogrammes. Dans les locomotives et les torpilleurs, ce dernier chiffre est souvent dépassé. L'accroissement de pression permet d'économiser le combustible, de diminuer le poids des machines et des chaudières, de réduire leur encombrement.

En 1804, Arthur Woolf, reprenant les idées d'Hornblower sur la détente successive dans deux cylindres de diamètres différents, réalisa avec succès ce mode de détente par échelons. Plus tard vint le système compound. Maintenant nous avons des machines à triple et même à quadruple expansion. A l'Exposition de 1889, on a vu la détente dans trois cylindres successifs, couramment utilisée sur mer, apparaître également sur terre.

Une progression analogue à celle des pressions s'est manifestée pour les vitesses de marche. Les machines puissantes faisant de 100 à 200 tours par minute et même davantage ne sont plus exceptionnelles. On est arrivé à 600 ou 700 tours. La commande des dynamos électriques et celle des outils d'atelier ont puissamment contribué à cette accélération, qui réduit le prix et le volume des moteurs.

La distribution de la vapeur soulève des problèmes délicats. Elle a donné lieu à de nombreuses recherches, à des dispositifs variés et ingénieux. Il y a peu de temps, G.-A. Hirn et ses collaborateurs de la Société industrielle de Mulhouse ont jeté du jour sur la question, par l'étude théorique, expérimentale, intime et précise, des phénomènes dynamiques et thermiques dont la machine à vapeur est le siège.

Tandis que se réalisaient ces améliorations, on a vu les constructeurs redoubler d'efforts pour supprimer le balancier, pour adopter la connexion directe, pour simplifier et ramasser les formes des machines. A en juger par l'Exposition de 1889, la machine compound horizontale à deux cylindres attaquant deux manivelles à angle droit calées aux extrémités d'un arbre unique, avec distribution de vapeur par mécanismes à déclic, semble être le type favori des grands moteurs d'atelier.

Pendant la seconde moitié du siècle, les machines mi-fixes et les machines locomobiles ont considérablement étendu leur domaine. La locomobile, fille de la locomotive, doit ses propriétés essentielles à la légèreté de son mécanisme et de son générateur; elle se caractérise de même par une marche rapide à haute pression et par une chaudière tubulaire avec tirage activé au moyen de la vapeur d'échappement. Ce sont les machines nomades de ce type qui fournissent la force motrice aux chantiers de travaux publics ou privés, ainsi qu'aux exploitations agricoles.

Certaines machines forment avec l'outil qu'elles actionnent un ensemble pour ainsi dire indécomposable. Telles sont, par exemple, les pompes à vapeur pour combattre les incendies.

En dehors des machines de propulsion employées par la marine militaire, la statistique officielle de 1840 ne relevait chez nous que 60,000 chevaux-vapeur; celle de 1890 a enregistré 5,180,000 chevaux. Malgré le développement des machines à vapeur, le nombre des accidents tend à décroître: ce résultat doit être attribué aux progrès de la construction et à la surveillance exercée tant par l'État qu'à par les associations d'industriels.

Les dispositions des *chaudières* ont subi des changements comparables à ceux des moteurs. Aux chaudières à foyer extérieur et aux chaudières à foyer intérieur, connues dès avant 1789, se sont jointes les chaudières tubulaires, imaginées par Marc Séguin (1828), puis les chaudières à tubes bouilleurs, dont le premier spécimen paraît dû à l'Américain Nathan Read (1791); les réchauffeurs ont été adjoints aux générateurs ordinaires, pour dépouiller plus complètement les gaz

de leur chaleur avant de les lancer dans la cheminée. Parmi les appareils servant à l'alimentation des générateurs, l'injecteur Giffard, si admirable de simplicité et d'ingéniosité, a pris une large place à côté des pompes et de la bouteille alimentaire. Les grilles se sont perfectionnées; on a activé le tirage, tantôt par l'échappement dans la cheminée de la vapeur sortant du cylindre, tantôt par l'insufflation d'air au moyen d'un ventilateur; des dispositifs ont été créés en vue de pourvoir à la combustion de la fumée.

A l'Exposition de 1889, l'un des faits les plus marquants était l'extension prise depuis quelques années par le type de chaudière à circulation d'eau dans des tubes. Ces appareils ont pour eux leur faible poids, la facilité de leur montage, la rapidité de leur mise en pression, une résistance considérable; les conséquences des explosions y sont peu redoutables.

Grâce aux progrès des machines et de leurs chaudières, la consommation de combustible s'est sensiblement réduite. Elle descend en beaucoup de cas au-dessous de 1 kilogramme par cheval indiqué et par heure; la triple détente permet de l'abaisser à 0 kilogr. 700.

Dans les machines à vapeur, la quantité de chaleur transformée en travail est minime relativement à celle qui traverse l'appareil. La faiblesse de leur rendement thermique tient à diverses causes, notamment au peu d'écart des températures entre lesquelles elles évoluent et à la multiplicité des transformations que doit subir le calorique avant de ressortir sous forme de travail. D'autres moteurs thermiques, préférables à cet égard, ont été successivement imaginés : tels sont les moteurs à air chaud, et spécialement les *moteurs à gaz* dont la première application pratique date de 1860. L'emploi des machines de cette dernière catégorie a pris beaucoup d'extension depuis quelques années.

Autrefois la construction des *roues hydrauliques* était fort primitive. Le XIX^e siècle a apporté des notions plus exactes sur le mode d'action de l'eau, des règles plus scientifiques pour la construction des appareils, dont le rendement s'est notablement accru.

On ne connaissait guère que les roues à axe horizontal. Les *turbines*

sont venues fournir à l'industrie de précieuses ressources : elles s'accommodent à des chutes beaucoup plus élevées, pouvant atteindre pratiquement 100, 200 et même 500 mètres; elles ont un fort débit, sans être très volumineuses; ce débit est susceptible de varier dans des limites étendues; moyennant des artifices bien connus, la machine subit les variations du niveau d'amont ou d'aval, sans que son effet utile en soit sensiblement affecté.

Malgré leur prédominance, les roues à axe horizontal et les turbines ne sont pas les seuls moteurs susceptibles d'être utilement employés. Les *machines à pression d'eau* ont pris depuis quarante ans une extrême importance. Nous devons à W. Armstrong les appareils à eau comprimée, les accumulateurs, qui rendent aujourd'hui tant de services pour les manœuvres de force dans les ports, dans les gares de chemins de fer, dans les grands ateliers, dans les établissements métallurgiques et même dans les maisons particulières.

Des perfectionnements fort utiles ont été apportés aux *machines hydrauliques élévatoires*. Les pompes à piston animé d'un mouvement alternatif fonctionnent maintenant avec des vitesses considérables : il a suffi de modifier dans ce but les formes des organes et d'améliorer les clapets, de manière à rendre les pertes de force vive aussi faibles que possible. On a régularisé la vitesse ascensionnelle de l'eau au moyen de réservoirs d'air. Un fait intéressant est l'extension du rôle des pompes centrifuges, dont les premiers modèles industriels doivent être attribués à Appold (1848).

L'usage de l'*air comprimé*, pour utiliser et répartir au loin une force motrice disponible, s'est largement étendu, surtout depuis quelques années. Parmi ses applications, il y a lieu de citer la mise en mouvement des perforatrices dans le percement des souterrains; l'ouverture des galeries, la ventilation, la traction mécanique, l'extraction, l'épuisement, la remonte des déblais, etc., dans l'exploitation des mines; la manœuvre des freins de wagons; la transmission des dépêches par tubes; la distribution de l'heure par les horloges pneumatiques; la traction des voitures sur certaines lignes de chemins de fer et de tramways; etc. Colladon et Sommeiller en sont les véritables initiateurs.

Aux dernières expositions, les visiteurs ont pu se rendre compte des progrès réalisés par les *machines soufflantes*, les *ventilateurs* et les *machines aspirantes*.

Le travail se *transmet* à faible distance au moyen de liens rigides ou de liens flexibles. Dans la catégorie des liens rigides rentrent spécialement les engrenages, auxquels les machines-outils ont permis de donner une grande précision. Les liens flexibles sont presque exclusivement constitués par des courroies; c'est à la fin du ^{xviii}^e siècle que l'Angleterre a inauguré l'usage de ces organes de transmission; on est parvenu à leur imprimer des vitesses de plus en plus grandes. Aujourd'hui les industriels montrent une louable sollicitude à éviter les accidents qu'engendre la manœuvre des embrayages.

Pour la transmission du travail à grande distance, G.-A. Hirn a imaginé en 1850 les câbles télodynamiques. Bien que ne donnant point un rendement comparable à celui des câbles télodynamiques, l'eau comprimée et l'air comprimé fournissent, grâce à leur souplesse, des solutions satisfaisantes en certains cas et ont pu recevoir d'importantes applications. L'électricité peut remplir le même office; mais elle entre seulement en scène.

La famille des *appareils de levage* est une de celles où le progrès a été le plus sensible. De nos jours, les grues et autres appareils à vapeur sont très répandus dans les ports, dans les gares, dans les docks ou les manufactures, sur les grands chantiers; ces engins se recommandent par leur puissance, leur capacité de débit, la rapidité de leur manœuvre. Les grues hydrauliques et même les appareils mus à l'électricité étendent aussi leur cercle d'action.

A l'Exposition de 1867 sont apparus les *ascenseurs*. Bientôt le succès leur est venu, et ils ont pris place, non seulement dans les hôtels de premier ordre, dans les grands magasins, mais aussi dans les maisons particulières. C'est l'eau sous pression qui fournit ordinairement la force motrice.

Les *appareils de pesage* se sont améliorés. Des dynamomètres ont été créés pour la mesure des forces statiques, du travail produit par les moteurs de véhicules, du travail disponible sur les arbres : dyna-

momètres ordinaires, dynamomètres de traction, dynamomètres de rotation (se distinguant eux-mêmes en dynamomètres d'absorption et dynamomètres de transmission). Perfectionnant l'*indicateur* de Watt et généralisant son principe, plusieurs savants, en tête desquels Morin, ont développé les méthodes d'*enregistrement automatique*. Beaucoup de *compteurs* usuels offrent aujourd'hui la précision voulue.

Un certain nombre de traits communs caractérisent toutes les constructions mécaniques de notre époque. La théorie et le calcul pratique des organes ont acquis une rigueur, une sûreté et une puissance jusqu'alors inconnues. En même temps, la métallurgie est venue fournir aux mécaniciens des matériaux très résistants, très élastiques et relativement économiques; les propriétés de ces matériaux se dosent pour ainsi dire mathématiquement, suivant l'usage spécial auquel ils sont destinés. L'ajustage de précision s'est partout infiltré dans les ateliers de construction et les a profondément transformés. Exactitude absolue des plans et des calculs, perfection des matériaux, rigueur dans le contrôle de ces matériaux et dans leur mise en œuvre, tels sont les éléments essentiels dont dispose le constructeur moderne et qui lui permettent de résoudre des problèmes naguère inabordables.

6. *Machines-outils*. — L'introduction des *machines-outils* dans les ateliers a été une véritable révolution matérielle et sociale, l'une des plus brillantes conquêtes de l'industrie moderne. Elle a permis de fabriquer des pièces de dimensions jadis inusitées, d'apporter à la fabrication de ces pièces une précision mathématique, de la rendre beaucoup plus rapide et infiniment plus économique. Elle a relevé la condition de l'ouvrier, en le dispensant d'un labeur ingrat et en lui laissant néanmoins la partie de sa tâche qui exige de l'intelligence, de la volonté et du goût. Loin d'enlever à la population ouvrière ses moyens d'existence, comme le craignaient au début certains esprits timorés, les machines-outils ont, au contraire, multiplié le travail par les facilités nouvelles qu'elles lui apportaient.

C'est à Soho, dans l'atelier de Watt, que fut le berceau des machines-outils. De là elles se répandirent et se perfectionnèrent entre

les mains d'habiles constructeurs, notamment de Bramah, de Maudslay, de Whitworth, etc. Leur puissance et leur variété n'ont cessé de croître.

Tandis que certaines machines revêtent un caractère aussi général que possible et permettent d'exécuter sur leur table les opérations les plus diverses, d'autres se spécialisent et s'adaptent à des opérations de nature limitée. Rien n'a été négligé pour les rendre plus stables, pour augmenter leur résistance aux efforts de flexion et de torsion, pour mieux assurer leur conservation et leur parfait entretien. Aujourd'hui les outils ont des formes plus correctes, travaillent dans des conditions qui accroissent le rendement; leur mise en place et leur remplacement sont plus faciles. La conduite et la surveillance deviennent plus simples et plus commodes pour l'ouvrier, que des mesures de précaution mettent d'ailleurs à l'abri des accidents. En outre, les machines d'usage général sont disposées de telle sorte qu'une même pièce puisse subir un grand nombre d'opérations, sans démontage ni changement de position; d'autre part, les machines spéciales possèdent fréquemment l'automatisme complète de tous leurs mouvements, ce qui assure l'identité de forme des pièces successivement usinées et facilite la conduite de plusieurs machines par un même ouvrier. Ces progrès apportent avec eux l'économie, en même temps qu'un haut degré de perfection et de précision dans les procédés de travail.

Les machines-outils qui, dans ces derniers temps, ont pris le plus de développement sont les machines à fraiser et les machines à meule d'émeri.

7. *Matériel et procédés de la filature et de la corderie.* — Dès avant 1789, divers mécaniciens anglais, Higgs et Hargreaves, Paul Louis, Arkwright, Crompton, avaient imaginé la *jenny*, le *throstle*, la *mull-jenny*, pour le *filage du coton*. On avait vu aussi apparaître quelques-unes des machines préparatoires sans lesquelles l'invention des métiers à filer fût peut-être demeurée stérile : telles étaient les cardes cylindriques et le banc d'étirage à lanterne. Les premiers métiers à filer et les premières cardes cylindriques, sortant d'ateliers français, pa-

raissent remonter à 1775. Si l'on en croit des documents datés du commencement de ce siècle, la production des métiers de filature atteignait déjà 34 grammes par broche et par jour, en fil n° 33 du titrage actuel, soit moitié de ce qu'elle est devenue; mais cela semble fort invraisemblable. Le fil produit ne dépassait guère en finesse le n° 30, et la filature en fin était alors très peu répandue dans l'industrie française; d'ailleurs le coût de la fabrication mécanique demeurerait assez élevé pour permettre au filage à la main d'alimenter les trois quarts de notre consommation.

La filature mécanique de la *laine* commençait à peine en 1789. Tous les efforts se concentraient du reste sur les laines à carde, auxquelles on cherchait à appliquer, avec quelques variantes, les machines de préparation et de filage du coton; les premiers assortiments construits en France, vers 1804, comprenaient une machine à ouvrir, des cardes en gros et en fin, des métiers à filer en gros ou en fin (de 30 à 60 broches). La laine à peigne se montrait beaucoup plus rebelle à la filature mécanique; le peignage à la main devait prévaloir jusqu'en 1830, et l'on semblait perdre de vue l'importance des préparations intermédiaires devant suivre le peignage.

Quant à la filature mécanique du *lin* et du *chanvre*, elle resta dans la période de tâtonnements, de 1797 à 1810, date du fameux concours qu'ouvrit Napoléon I^{er} et dont le prix était une récompense d'un million. Sans prendre part au concours, Philippe de Girard n'en découvrit pas moins, avec l'aide de ses frères, les principes fondamentaux qui allaient lui permettre de vaincre toutes les difficultés; en 1817 ou 1818, son œuvre était à peu près complète. Méconnu dans son pays, il eut la douleur de voir ses procédés faire la fortune de l'industrie anglaise.

Pendant la première moitié du siècle, les machines de préparation réalisèrent des progrès importants. Je me borne à citer : 1° pour le coton, les perfectionnements successifs apportés aux machines à ouvrir, aux machines à battre et aux cardes, la substitution du banc à broches au banc d'étirage à lanterne, l'invention du rota-frotteur, pouvant remplacer le banc à broches dans la filature des numéros

ordinaires; 2° pour la laine longue, l'amélioration des machines à étirer, à doubler et à laminer, l'introduction du bobinoir, appareil analogue au rota-frotteur; 3° pour la laine courte, l'importation des cardes américaines; 4° pour le lin, divers dispositifs qui, sans changer les principes de Girard, n'en modifiaient pas moins heureusement l'application de ces principes. Le peignage mécanique de la laine longue réussissait peu; celui du lin et du chanvre était encore loin d'avoir atteint la perfection.

En même temps, les métiers à filer le coton se perfectionnaient également; on augmentait le nombre des broches, leur vitesse de rotation, leur rendement; les fils arrivaient à un bien plus haut degré de finesse et de régularité et revenaient à un prix notablement moindre: le métier mull-jenny self-acting se constituait. La filature de la laine peignée tirait parti de tous ces progrès; quoique avançant d'un pas moins rapide, la filature de la laine cardée allait suivre le mouvement. Pour le lin et le chanvre, les métiers étaient excellents; toutefois, en 1844, le filage à la main pourvoyait encore aux neuf dixièmes de la consommation française.

Au milieu du siècle, l'économie de l'industrie textile subit un véritable bouleversement lorsque Josué Heilmann eut découvert sa peigneuse mécanique, primitivement destinée au démêlage du coton longue soie et bientôt employée à la préparation de la laine, des étoupes, de la bourre de soie. La grande épreuve de l'Exposition universelle internationale ouverte à Paris en 1855 fut un triomphe pour J. Heilmann. A côté de cette invention capitale, l'Exposition de 1855 mettait en lumière d'autres faits intéressants: perfectionnement des machines de préparation et notamment des cardes, création des machines à écharbonner les laines exotiques, propagation du métier mull-jenny self-acting, surtout en Angleterre, modifications utiles aux simples mull-jennys et aux métiers continus.

Depuis, il ne s'est pas produit de découverte absolument essentielle. Mais les progrès se sont poursuivis. On peut citer les suivants: meilleur réglage des machines préparatoires; extension du peignage à toutes les branches de la filature; succès dans le peignage méca-

nique du lin et du chanvre; perfectionnements nouveaux de la mull-jenny automatique et du continu; substitution du continu à anneau au continu à ailettes; augmentation du nombre des broches et accélération de leur vitesse, qui atteint 10,000 tours et davantage; régularisation des mouvements de commande; etc.

Les opérations complémentaires ou apprêts du fil, après sa sortie du métier à filer, ont aussi reçu des améliorations successives.

Au milieu du développement industriel de notre époque, les applications de la mécanique aux manipulations de la soie n'ont pas fait autant de progrès qu'on aurait pu le supposer; le travail n'est point encore entièrement automatique. Si parfaits qu'ils soient, les appareils à transformer la soie ne peuvent fournir de bons résultats sans être conduits par des ouvrières habiles.

Il y a cent ans, on employait au dévidage des cocons le tour du Piémont et on pratiquait le tirage double avec croisure. Pour le moulinage, l'appareil le plus usité en France de même qu'en Italie était encore le moulin rond piémontais; les mouliniers se servaient aussi de dévidoirs mécaniques ou tavelles.

Recommandé par Gensoul en 1805, l'usage de la vapeur pour chauffer les bassines à tirer les cocons commença seulement à se répandre vers 1820. C'est également alors qu'eurent lieu les premiers emplois de la vapeur comme agent de production de la force motrice dans le travail de la soie grège.

En ce qui concerne le dévidage, les progrès ont consisté surtout à trouver des dispositifs qui évitent les doublures ou mariages, à employer notamment dans ce but le système dit à *la Chambon*, à purger les fils des bouchons et bourillons, à affranchir le filage de l'intervention de la tourneuse, à accélérer le travail, à produire mieux et plus vite. Le dévidage automatique a fait l'objet de très sérieuses recherches aux États-Unis; mais ces recherches n'ont pas donné des résultats entièrement satisfaisants. Un perfectionnement sérieux est l'emploi des batteuses mécaniques.

L'expérience a déterminé de nombreuses améliorations dans les organes du moulin et dans les procédés suivis pour ouvrir la grège.

On peut s'en rendre compte en comparant la situation actuelle à la situation ancienne, pour les quatre opérations dans lesquelles se résume le travail : le dévidage de la grège, le purgeage, le doublage et le tordage. De ces quatre opérations, la première s'est beaucoup perfectionnée, depuis la généralisation de la pratique des bouts noués en filature. Il existe, pour le doublage et le tordage, deux espèces de moulins ovales, les moulins à cylindres ou à roquettes et les moulins à guindres; les moulins à cylindres servent seuls au premier apprêt. Dans les moulins à guindres, un compteur indique le nombre de révolutions que fait chaque vargue. La vitesse des appareils a été notablement augmentée.

Bien des années se sont écoulées depuis que fut entreprise l'étude de la fabrication mécanique des *cordages*. Cependant cette fabrication n'a pu s'acclimater sans peine sur le sol français. Il n'y a guère plus de dix à quinze ans que s'est généralisé chez nous l'emploi des fileuses à fabriquer le fil élémentaire de caret, ainsi que des machines propres à réunir ces fils en torons et les torons en câbles, machines qui, sauf les dimensions, offrent une grande analogie avec les métiers à mouliner.

8. *Matériel et procédés du tissage*. — Cartwright, qui avait eu pour devanciers de Gennes et Vaucanson, inventa les premiers métiers mécaniques appliqués industriellement au *tissage* des étoffes unies (1790). L'emploi de ces métiers ne devint cependant avantageux qu'à la suite de divers perfectionnements réalisés par les plus habiles constructeurs de la Grande-Bretagne. Dès lors, le tissage mécanique prit son essor, et les progrès se succédèrent à court intervalle, soit dans la construction même des métiers, soit dans la manière d'ourdir la chaîne et de préparer la trame. En tête de ces progrès se place par sa date, et jusqu'à un certain point par son importance, l'invention de la machine à parer de Thomas Johnson (1803).

Il est difficile de constater dans le tissage des étapes comparables à celles de la filature. Les améliorations se sont succédé nombreuses et intéressantes, mais sans amener la transformation radicale et

subite du matériel. Elles ont eu principalement pour objet l'accélération du mouvement, c'est-à-dire l'accroissement de la production, le choix rationnel et la bonne disposition des commandes, la régularité de tension de la chaîne, le débrayage automatique en cas d'accident, la parfaite harmonie des divers organes, la solidité et la résistance des appareils. Les constructeurs voyaient du reste leur tâche facilitée par les progrès de la métallurgie et par la diffusion des machines-outils.

Peu à peu, le tissage mécanique s'est étendu aux différents textiles et à diverses armures simples. Cependant son application aux tissus autres que les cotonnades a été longtemps enrayée par l'imperfection des fils. Vers 1850, la France, en retard sur l'Angleterre et la Belgique, n'y recourait encore ni pour la laine, ni pour la soie.

Le métier ordinaire ne permet de produire que des étoffes à combinaisons simples, même avec l'addition des mécaniques d'armures qui y ont été ajoutées depuis l'invention de la Jacquard et par imitation de son mode d'action. Pour la fabrication des tissus façonnés, les Chinois pratiquaient, il y a des milliers d'années déjà, le procédé de la tire. Les métiers à la tire, perfectionnés avant 1789, par Bouchon, Falcon et Vaucanson, ont subi une véritable transformation, au commencement de ce siècle, grâce à Jacquard et à son collaborateur Breton (1803-1816). En inventant des combinaisons mécaniques nouvelles, en imaginant une machine à transporter le lisage des dessins sur les cartons, puis une machine à lire et percer ces mêmes cartons, Breton dota la mécanique Jacquard de la précision et de la facilité de fonctionnement qui la firent définitivement adopter, malgré la vive opposition manifestée d'abord par les ouvriers lyonnais. Ce fut l'origine d'une ère nouvelle dans la fabrication des façonnés de toute espèce, des étoffes brochées, des châles, des tissus veloutés, des tulles, du linge damassé, des moquettes, etc. Plus tard la mécanique Jacquard a reçu des usages tout à fait inattendus; ses améliorations successives ont eu pour objet principal d'accélérer le lisage des dessins, ainsi que le piquage et le perçage des cartons, d'assurer le jeu parfait des organes, d'accroître le nombre d'aiguilles

des cartons, de varier et d'enrichir l'application du métier aux tissus les plus ornés.

En même temps que l'on simplifiait l'ancien métier à la tire et que le travail automatique prenait la place du travail à la main dans le tissage des étoffes unies, les métiers à la barre se perfectionnaient au grand profit de l'industrie rubanière, dont la Jacquard venait d'ailleurs couronner le succès. Le système des navettes changeantes prenait une forme pratique.

L'ingénieux battant des métiers à rubans ouvrit la voie au battant-brocheur, qui combla une lacune dans le brochage des tissus larges. Si l'imitation des châles orientaux et la tapisserie restaient l'apanage du travail manuel, les procédés mécaniques s'emparaient progressivement de la fabrication des tissus veloutés et spécialement des moquettes.

A l'Exposition de 1855, les métiers automates anglais pour étoffes unies ou rayées fonctionnaient avec une admirable précision. La section française montrait une foule de modifications plus ou moins heureuses aux métiers Jacquard, aux battants-brocheurs; mais, dans son ensemble, l'industrie lyonnaise paraissait s'attacher plutôt au certain qu'au progrès et redouter les chances des essais qu'appelle toujours une innovation.

L'un des faits saillants de l'Exposition de 1867 consistait dans le soin tout spécial apporté par l'industrie anglaise aux machines à préparer les fils pour le tissage. C'était l'excellence de cette préparation qui expliquait en grande partie l'accélération du mouvement des métiers automatiques à faire les tissus unis, les rayés, les carreaux et les façonnés, ainsi que l'emploi de plus en plus répandu des métiers à navettes multiples et des métiers Jacquard. L'augmentation de vitesse des métiers mécaniques avait conduit à généraliser l'usage des casse-trame et autres appareils de sûreté. Pour la première fois, on voyait un métier tissant automatiquement les velours les plus fins. Les métiers à navettes changeantes gagnaient du terrain. On constatait, principalement en Angleterre, le développement de la commande automatique pour les façonnés simples et de consommation courante.

De réels succès étaient obtenus dans l'imitation du travail oriental par l'espoulinage mécanique.

Quand s'ouvrit l'Exposition de 1878, le nombre des métiers à bras dépassait encore de beaucoup, en France, celui des métiers mécaniques. Des raisons économiques, parmi lesquelles la variété de notre production, expliquaient cet état de choses. Le travail manuel gardait même la prépondérance dans les villes, pour le tissage des façonnés. Tout autre était la situation en Angleterre et en Amérique : au delà de la Manche notamment, l'étendue des débouchés, la spécialisation des produits fabriqués par chaque manufacture et la cherté de la main d'œuvre offraient un terrain éminemment propice à la machine. Les efforts faits en vue d'accroître la puissance mécanique des industries textiles se traduisaient par un perfectionnement des machines préparatoires. On signalait surtout la transformation du tissage des soieries et l'apparition de nouveaux métiers automatiques pour les velours unis.

En 1889, l'étude des galeries du Champ de Mars a permis de dégager un certain nombre de faits acquis : augmentation des vitesses, emploi général d'appareils débrayeurs, extension et progrès considérables du tissage mécanique, production à la machine d'articles pour lesquels il était naguère impossible de se passer du métier à bras, amélioration des métiers à soie comme des métiers à draps, à moquettes ou à tapis genre oriental. Un métier à tisser circulaire jalonnait une voie nouvelle.

Vers la fin du siècle dernier, on avait déjà des métiers à *tricot*, pouvant produire non seulement des bas ordinaires, mais aussi des bas à côtes et des tricotés à jours, unis ou façonnés. A cette époque naquirent les métiers circulaires, qui cependant ne parvinrent à se répandre qu'après un assez grand nombre d'années. Puis les progrès se succédèrent pour ainsi dire sans interruption. L'emploi de la Jacquard, l'automatisation complète des métiers rectilignes, l'invention des aiguilles self-acting, l'énorme accroissement de la vitesse et de la production des métiers, les véritables chefs-d'œuvre de cinématique dus aux constructeurs, ont amené le matériel au plus haut degré de per-

fection. Aussi l'Exposition de 1889 a-t-elle montré l'industrie des tricots en pleine prospérité : ces tissus empiètent maintenant sur le domaine des étoffes à fil rectiligne ; ils arrivent même, dans certains cas, à se substituer aux draps moyennant quelques mains-d'œuvre complémentaires.

Très différents des tricots, les tissus à *jours* ou à *treilles* comprennent notamment les filets, les tulles et les dentelles. Les tentatives ayant pour objet la fabrication mécanique des filets de pêche remontent à 1774 ; c'est en 1804 qu'ont été obtenus les premiers résultats favorables ; depuis, les métiers se sont perfectionnés, particulièrement entre les mains d'inventeurs français. Quant aux métiers à tulles et dentelles mécaniques, leur fortune date du jour où J. Heathcoat, utilisant la bobine plate imaginée par Lindley, réussit à faire mécaniquement du tulle-bobin ; on retrouve dans la machine de ce constructeur le germe du métier à double barre actuel. Plus tard les mécanismes, tout en se rattachant à des types divers, ont reçu de nombreuses améliorations, acquis une automaticité complète, trouvé un auxiliaire puissant dans les appareils Jacquard, offert chaque jour aux tisseurs des combinaisons nouvelles ; les progrès les plus récents ont eu pour effet tout à la fois d'accroître encore ces ressources en combinaisons et de simplifier néanmoins les organes.

9. *Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.*
— C'est à un pauvre ouvrier tailleur, Barthélemy Thimonnier, que revient l'honneur d'avoir inventé la *machine à coudre* et d'avoir ainsi préparé une transformation radicale de l'industrie du vêtement (1830). L'appareil de Thimonnier cousait au point de chaînette. Une fois l'essor donné, les progrès se sont suivis à de courts intervalles ; on a vu apparaître toute une série de types, les uns pour le point de chaînette à un fil, d'autres pour le point de chaînette à deux fils, d'autres encore pour le point de navette, qui devait finalement prévaloir, sauf dans certaines coutures particulières. Aujourd'hui les préférences vont aux machines à navette circulaire sur crochet rotatif ; la production de ces machines atteint 1,500 points à la minute

et représente ainsi, pour la piqure de la toile fine, le travail de 65 à 70 ouvrières.

La consommation des machines à coudre s'accroît sans cesse; elle est évaluée, en France, à 150,000 par an. Accessibles aux personnes les moins fortunées, ces machines s'imposent dans le plus humble ménage comme dans le plus grand atelier; elles se prêtent aux ouvrages les plus variés et les plus coquets; la précision et le soin apportés à leur construction en rendent l'entretien facile; elles donnent une couture aussi solide et plus régulière que la couture manuelle.

Nos constructeurs luttent avec peine contre leurs concurrents d'Amérique et d'Angleterre; cependant nul ne les surpasse pour la qualité et le fini des machines.

A côté des machines d'un usage général, il en est d'un usage spécial. Telles sont les couso-brodeuses, les machines à confectionner les boutonnieres, les éventailieuses-brodeuses, les machines à coudre la grosse toile ou le cuir, etc.

Le travail mécanique s'est d'ailleurs infiltré dans toutes les branches de l'habillement. Dans les fabriques de *chaussures*, il accapare toutes les opérations depuis le découpage du cuir jusqu'au finissage. Il occupe en maître les manufactures de *chapeaux* et prête le plus utile concours à l'industrie des *gants*.

10. *Matériel et procédés de la confection des objets mobiliers et d'habitation.* — Parmi les diverses matières employées à la confection des objets mobiliers et d'habitation, l'une des plus importantes, l'une de celles qui se prêtent le mieux à l'action des machines-outils, est incontestablement le *bois*.

Les machines à travailler le bois servent habituellement au sciage, au rabotage, au perçage, au tournage, à la taille des tenons et des mortaises. Elles se sont répandues dans les ateliers à partir du milieu de ce siècle.

Il paraît certain que les scieries hydrauliques furent imaginées à une époque très voisine de l'occupation romaine dans notre pays. Bien qu'ayant déjà reçu quelques perfectionnements, les scies verticales à

mouvement alternatif étaient encore assez médiocrement construites et installées vers 1789. On commençait à utiliser les scies circulaires en acier, d'abord pour débiter les pièces de petites dimensions et bientôt pour diviser les plus gros troncs d'arbres. Dès les premières années de ce siècle s'ouvrit une ère de progrès : usage de la vapeur comme agent de force motrice; construction plus soignée des scies à mouvement alternatif et à lames multiples, verticales ou horizontales; appropriation de ces outils au débit courbe; imitation du balancement pratiqué dans le sciage à bras; amélioration des lames et de leur denture; accroissement des vitesses, notamment pour les scies circulaires; affûtage à la meule d'émeri. Différentes machines étaient établies en vue de scier ou de trancher au couteau et de dérouler les bois de placage. La scie à ruban, dont la première idée date de 1811, entra à son tour en scène. Aujourd'hui les scies à ruban ont la prépondérance, non seulement sur les scies à lames multiples, mais encore sur les grandes scies circulaires, dont le maniement offrait tant de dangers. Le tranchage au couteau a pris un développement considérable; cependant, comme il oblige à faire subir au bois un traitement préparatoire qui l'altère, le débit par sciage mécanique est préféré par l'ébénisterie de luxe.

En dehors des scies, il existe de nombreuses variétés de machines, les unes appropriées à une destination spéciale, les autres propres à exécuter des opérations très diverses et pouvant par suite rendre d'utiles services dans les ateliers. La tendance actuelle est de limiter les groupements à deux natures d'opérations.

Nous avons vu précédemment le rôle que jouent aujourd'hui les machines dans la fabrication des *produits céramiques*, des briques pleines, des briques creuses, des tuiles, des tuyaux de poterie. Pour préparer les matières premières de la faïence et de la porcelaine, on a imaginé de nouveaux broyeurs, notamment les moulins à blocs et les broyeurs à boulets; on est parvenu à façonner automatiquement la plupart des pièces, même les assiettes en porcelaine dure et jusqu'aux plats ovales.

Les machines à mettre au point, à sculpter, à graver, à guillocher, etc.,

ont fait l'objet d'intéressantes recherches et donné lieu à d'ingénieuses dispositions. Différentes industries, telles que l'orfèvrerie, l'horlogerie, la fabrique des bois de fusil, se servent de tours appartenant à cette famille de machines.

11. *Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.* — J'ai déjà eu l'occasion de mentionner la fabrication mécanique du *papier*. Elle est entièrement l'œuvre du XIX^e siècle, et le mérite en revient surtout à un Français, le contremaître Robert (1797). Même pour le papier de chiffon, il serait difficile de reconnaître les traces de l'ancienne fabrication à la main dans l'ensemble imposant des machines que possèdent nos manufactures contemporaines : blutoirs, piles laveuses, chaudières de lessivage, piles ou tambours de rinçage, piles effilocheuses, appareils d'égouttage, appareils de blanchiment et de lavage, piles raffineuses, machines gigantesques où la pâte s'épure, se répand en nappe mince, s'égoutte, se feutre, se comprime, se sèche et se présente enfin sous forme de papier continu découpé en bandes et enroulé sur des bobines. Quelques minutes suffisent pour obtenir ce qui jadis demandait plusieurs semaines.

Ce sont aussi les travaux du XIX^e siècle qui ont permis de remplacer le chiffon par ses succédanés, la paille, l'alfa, le bois blanc. Un matériel spécial a dû être créé pour la transformation de chacune de ces substances en pâte à papier, notamment pour le défibrage mécanique du bois ou pour sa conversion en pâte chimique.

A propos de l'imprimerie, j'ai donné sur les progrès du matériel *typographique* la plupart des indications susceptibles de prendre place dans un résumé. Plusieurs faits méritent cependant d'être signalés ici.

Depuis longtemps, la substitution de moyens mécaniques au travail manuel du compositeur exerce l'imagination des inventeurs. Il existe plusieurs machines à composer; mais leur usage n'a pu se répandre. Le problème est encore plus difficile pour les machines à distribuer.

Sans avoir l'importance des grosses presses, les machines en blanc, de petit format, n'en sont pas moins fort utiles; elles ont reçu des améliorations successives. On dispose d'appareils à mise en train ex-

trêmement simple, à fonctions rapides, pour les travaux de ville, pour le tirage des titres, des couvertures, des ouvrages à filets, etc. Une catégorie intéressante est celle des numéroteurs.

Les machines chromotypographiques, et en particulier les machines à deux couleurs, ont parfaitement réussi. Au commencement du siècle, Congrève avait imaginé de produire mécaniquement l'emboîtement des diverses couleurs d'une même forme; on préfère opérer par superposition, c'est-à-dire procéder par une série de coups de presse correspondant aux différentes couleurs.

Après quelques tâtonnements, les constructeurs ont réussi à établir de bonnes presses à vapeur, pour l'impression lithographique et chromolithographique. L'imprimerie en taille-douce a aussi des presses mécaniques, mais emploie de préférence les presses à bras.

Le *blanchiment* des fils et tissus de fibres végétales comporte une série d'appareils à tremper, à laver, à lessiver, à passer en chaux ou en acide, à chlorer, à dégorger, à essorer, etc. Tout ce matériel de clapots, de roues à laver, de cuves à roulettes, de squeezeurs, de chaudières découvertes ou closes, d'hydro-extracteurs, etc., s'est progressivement perfectionné. Les souffloirs, les barques à roulettes, les chaudières, en usage pour les fils et tissus de fibres animales, ont également reçu des améliorations.

En ce qui concerne la *teinture*, des machines sont venues prendre place dans l'outillage et substituer le travail mécanique au travail de l'homme. La vapeur a remplacé le feu nu pour le chauffage des chaudières. Divers appareils imaginés au cours du siècle témoignent d'une grande ingéniosité.

Vers 1800, l'*impression des tissus* se faisait à la planche en relief, à la planche plate avec rapport, à la machine continue, c'est-à-dire au cylindre gravé; certaines couleurs d'enluminage s'appliquaient au pinceau. Parmi les progrès accomplis de 1800 à 1850, il y a lieu de citer l'invention du genre fondu ou ombré, du châssis à compartiments, de la perrotine, du clichage, et les améliorations notables accomplies dans la gravure mécanique en creux des cylindres. Sans qu'aucune découverte capitale se soit produite depuis 1850, le matériel n'en a

pas moins été considérablement transformé. Aujourd'hui les procédés usuels d'impressions se distinguent en trois groupes : 1° impression à la main, au moyen de planches plates en relief; 2° impression mécanique à la planche plate en relief; 3° impression continue au rouleau gravé en creux. Des procédés assez nombreux peuvent être employés pour la gravure des cylindres : celui de la molette roulante est le plus ordinaire. Une presse puissante, dite *presse écossaise*, sert à pratiquer les enlevages. Le matériel de l'impression comprend en outre une foule d'appareils, dont les uns lui sont communs avec la teinture, tandis que d'autres lui appartiennent en propre : il suffira de mentionner, à titre d'exemples, les appareils pour la fixation des couleurs-vapeur et les chambres de dessiccation.

Les *apprêts* offrent une extrême variété et mettent en jeu des machines très différentes, suivant la nature de l'étoffe et l'effet à obtenir. Cette infinie diversité des opérations m'oblige à renvoyer aux développements contenus dans mon rapport. Des combinaisons nouvelles et remarquables apparaissent chaque jour. Pour ne parler que des nouveautés, l'Exposition de 1889 montrait : le gaufrage-impression; les impressions en relief, soit en couleurs, soit en poudres métalliques, imitant la broderie; le polissage des étoffes de soie ou des tissus de soie tramée coton; etc.

Une industrie qui a des liens assez étroits avec l'impression des tissus est celle des *papiers peints*. Ses étapes ont été déjà repérées dans cette rapide revue du siècle.

12. *Machines, instruments et procédés utilisés dans divers travaux.* — La fabrication des *monnaies* était encore très imparfaite à la fin du siècle dernier. Son outillage s'est perfectionné successivement grâce à l'invention du balancier Gengembre (an x), à celle de la presse continue et à l'emploi de la vapeur comme agent de force motrice. Employés dès avant 1792 en Angleterre, les moteurs à vapeur ne l'ont été chez nous qu'à partir de 1846. Des appareils intéressants sont les balances automatiques, définitivement introduites dans le service en 1875 et servant à vérifier le poids des pièces avant leur délivrance.

Placé entre les mains d'habiles ingénieurs, le travail du *tabac* a pris une large part aux progrès de la mécanique industrielle. Dans les magasins, les manipulations que subit la matière première s'effectuent à l'aide de presses hydrauliques (mise du tabac sous toile), de monte-charge et de chariots d'arrimage. La préparation des scaferlatis a donné naissance aux cylindres mouilleurs, aux hachoirs à guillotine, aux torréfacteurs à vapeur, puis aux torréfacteurs à air chaud, aux cylindres sécheurs, aux appareils de paquetage mécanique. Pour le tabac à priser, ce sont les cylindres mouilleurs, les tambours de découpage à lames hélicoïdales, les cylindres et moulins à noix opérant le râpage, les bluteries, les presses à pilons au moyen desquels se fait l'embarillage mécanique. Malgré l'invention de plusieurs machines, la confection des cigares continue à être essentiellement manuelle. Depuis 1876, le problème de la préparation mécanique des cigarettes est résolu. Le nom de Rolland se détache au milieu de ceux des hommes éminents qui ont ainsi transformé la fabrication, amélioré les produits, diminué dans une énorme proportion le prix de revient et servi en même temps la cause de l'hygiène des ateliers.

Les *machines à écrire*, qui avaient déjà figuré honorablement à l'Exposition de 1878, se sont montrées en 1889 sous des formes très satisfaisantes. On distingue les machines à clavier et les appareils à cadran, plus économiques, mais moins rapides. Tandis que l'écriture à la main est en général limitée à 20 ou 25 mots par minute, les machines arrivent à imprimer 55 ou 60 mots de cinq lettres en moyenne.

Dans la catégorie des *machines diverses* se rangent d'innombrables appareils prêtant leur concours au travail manuel : presses à vis, balanciers à bras ou au moteur, découpoirs, machines pour la fabrication des épingles, des tire-bouchons, des clous, des chaînes, des tissus métalliques, des grillages ; outillage pour l'horlogerie et la bijouterie ; appareils à compter ; machines à relier, à faire les sacs en papier, les peignes, les brosses, etc. La mécanique ne cesse d'étendre son domaine dans les industries d'ordre secondaire comme dans les grandes industries.

13. *Carrosserie et charronnage. Bourrellerie et sellerie.* — Au commencement du siècle, les principaux progrès de la *carrosserie* furent réalisés en Angleterre. C'est de là que vinrent l'invention des ressorts elliptiques à pincette, la construction des huit-ressorts, le remplacement de l'essieu à graisse par l'essieu à huile, la diminution des roues et l'abaissement de la caisse. Aussi y eut-il chez nous une véritable période d'anglomanie.

Cependant la carrosserie française ne tarda pas à se relever. Après avoir été assez douteux sous le Directoire et sous l'Empire, le goût dans les formes et dans l'ornementation s'épura lors de la Restauration; la structure des véhicules prit plus de légèreté.

Les vieux fiacres sales, délabrés, attelés de chevaux détestables, firent place aux mylords à un cheval, propres, commodes et d'une rapidité suffisante; des dispositions administratives en régularisèrent le service. Sous Louis XIV, les carrosses à 5 sous avaient eu une existence brillante, mais éphémère; ils reparurent transformés en omnibus à 6 sous. Les transports en commun à longue distance s'améliorèrent avec la mise en circulation des grandes diligences, rayonnant de Paris sur toute la superficie de la France. Aux grotesques paniers à salade succédèrent les malles-postes. Les anciens carrosses ou coches de la banlieue parisienne disparaissaient devant les gondoles; on assistait à l'agonie du coucou de célèbre mémoire, d'où les voyageurs sortaient froissés et roués, mais en revanche égayés par le pittoresque et les mille incidents du voyage.

Quant s'ouvrit l'Exposition de 1851, deux courants se manifestaient dans la carrosserie de luxe, l'un en faveur de la voiture à train, l'autre en faveur de la voiture sans train. Le premier système était presque exclusivement adopté pour les voitures d'apparat. D'une manière générale, les fabricants apportaient plus de pureté et d'élégance dans les formes, plus de soin dans l'ajustement, plus de précision dans l'établissement et le montage des pièces mécaniques. Nos produits se distinguaient par l'excellente qualité des matières premières et par le bon goût du dessin aussi bien que de l'ornementation; l'Angleterre gardait la prépondérance au point de vue du fini.

En 1867, les progrès se résumaient ainsi : élégance et variété des formes ; légèreté des voitures ; simplification dans la disposition des trains et le montage ; confort des aménagements intérieurs ; substitution de l'acier au fer, du bronze à la fonte ; introduction du travail mécanique dans les ateliers. Une tendance marquée se manifestait vers l'unification des types pour les divers pays. On constatait la rentrée en vogue des voitures à grands trains, rendues moins lourdes, plus roulantes et plus douces. Les voitures à deux roues perdaient du terrain et faisaient place aux voitures légères à quatre roues. Beaucoup de personnes avaient un goût injustifié pour les voitures à transformation.

Lors de l'Exposition de 1878, les exposants présentaient un assez grand nombre de belles voitures à double suspension ; néanmoins les voitures à simple suspension, moins compliquées, plus légères et pratiques, occupaient de beaucoup le premier rang dans la carrosserie de luxe, du moins au point de vue du chiffre des affaires. Encore bien plus nombreuses que les voitures à quatre roues, les voitures à deux roues continuaient à voir restreindre leur domaine. Quelques pays, comme les États-Unis et la Norvège, exposaient des types d'une légèreté surprenante. Nous prenions franchement l'avance sur les Anglais.

Notre carrosserie de luxe a affirmé, au cours de l'Exposition de 1889, les qualités qui la placent sans conteste au premier rang. Elle se distingue par le bon goût, par la pureté et l'élégance des lignes, par le fini de la peinture et de la garniture. Une évolution s'est produite dans le dessin des voitures : les formes rondes remplacent les formes carrées. On adopte volontiers des modèles plus robustes ; divers perfectionnements ont été apportés à la fabrication des essieux et des boîtes ; les freins ont plus de puissance et sont moins apparents ; le caoutchouc et le cuir commencent à entrer dans la confection des bandages.

Comme en 1878, les États-Unis exposaient des types locaux tout à fait remarquables par leur légèreté.

Pour les voitures de place, la préoccupation dominante est de

construire économiquement, de réduire le poids mort, sans sacrifier la solidité, sans diminuer outre mesure le confortable, sans compromettre la sécurité des voyageurs. Le travail mécanique rend de très utiles services dans cette branche de la carrosserie, qui a sensiblement progressé.

Quant aux voitures de commerce et de transport, elles comportent une extrême diversité. Leur spécialisation s'accroît continuellement, pour mieux satisfaire aux besoins si multiples et si différents de l'industrie, du commerce et de l'agriculture.

Le célerifère fut imaginé en 1790. Il était presque tombé dans l'oubli, comme ses dérivés, la draissienne et le hobby-horse, lorsque, en 1855, un ouvrier serrurier, Michaux, munit de manivelles-pédales le moyeu de l'une des deux roues et créa ainsi le *vélocipède*. Ensuite vinrent le bicycle, le tricycle, le bicycle de sûreté et la bicyclette à deux roues égales : la bicyclette est aujourd'hui l'instrument de prédilection du sport vélocipédique. Des progrès considérables ont été accomplis dans la construction de ces appareils; le mérite des perfectionnements essentiels appartient à la France. Avant 1870, le vélocipède avait provoqué un véritable engouement à Paris; l'enthousiasme d'alors n'était rien en comparaison de celui dont nous sommes maintenant les témoins.

Il y a cent ans, les *selles* et *harnais* laissaient beaucoup à désirer, au point de vue des formes comme au point de vue du travail. Les Anglais nous étaient très supérieurs. Grâce à de vigoureux efforts, nous avons rejoint nos voisins, dès 1825. Depuis, l'industrie française a constamment progressé; ses produits se recommandent par l'élégance, la solidité, le choix consciencieux des matières, le fini du travail, la bonne appropriation, l'économie. L'unification des modèles dans les différents pays s'accuse chaque jour davantage; néanmoins, en 1889, le Mexique, l'Algérie, la Tunisie, le Maroc, l'Indo-Chine, mettaient encore sous les yeux du public des types d'un caractère original et d'un style pittoresque.

14. *Matériel des chemins de fer.* — L'origine des rails remonte au

commencement du ^{xvii}e siècle. Mais les *chemins de fer* ne datent que de l'invention de la locomotive.

En 1765, Cugnot avait réussi à utiliser la vapeur pour mouvoir des fardiers sur les routes ordinaires. Ses travaux et ceux de quelques autres ingénieurs amenèrent, en 1804, la construction de la première locomotive par Trevithick. L'instrument de transport qui devait plus tard bouleverser la face du monde était encore bien imparfait et n'annonçait pas ses brillantes destinées. Pour trouver l'ébauche transformée en une œuvre définitive, il faut aller jusqu'au célèbre concours institué en 1829 par la Compagnie du chemin de fer de Liverpool à Manchester. *La Fusée*, de G. et R. Stephenson, sortit victorieuse de ce concours. Elle ne pesait pas plus de 4,300 kilogrammes en service et ne remorquait que 13 tonnes, en palier, à la vitesse de 22 kilomètres et demi. Nos machines monstres d'aujourd'hui doivent la regarder avec un profond dédain; cependant elles ne sauraient renier leur filiation, car *la Fusée* possédait déjà tous les organes essentiels de la locomotive moderne, notamment la chaudière tubulaire due à un Français, Marc Séguin, et l'échappement de la vapeur par la cheminée.

Du jour où *la Fusée* fit son apparition et où l'on eut trouvé le moyen de laminier les rails, l'ère des chemins de fer se trouvait ouverte. Néanmoins, avant de prendre son essor, l'industrie naissante dut surmonter bien des obstacles, combattre et terrasser bien des détracteurs intéressés ou simplement aveuglés, soit par l'ignorance, soit par les préventions. Ces luttes ne sont plus qu'un vieux souvenir; la vérité, la science et le progrès ont prévalu; grâce aux voies ferrées, le mouvement commercial, l'activité industrielle et le bien-être se sont développés au delà de tout ce que l'on pouvait imaginer.

Primitivement les lignes ne parcouraient que de larges vallées et des terrains faciles; le rayon des courbes restait limité à 1,000 mètres; les déclivités étaient des plus minimales. Au fur et à mesure que se resserraient les mailles du réseau, il a fallu s'enhardir, assouplir les tracés, aborder des régions jugées naguère inaccessibles, entreprendre des travaux jusqu'alors irréalisables. Les tranchées coupent le flanc

des montagnes; les vallées se comblent; les ponts et les viaducs s'élèvent majestueusement au-dessus des abîmes; de larges bras de mer sont franchis; des tunnels d'une longueur démesurée vont fouiller les profondeurs du sol et percer les massifs les plus compacts; des lignes à profils vertigineux s'accrochent aux pics les plus escarpés et gravissent leurs cimes neigeuses; la locomotive n'hésite plus à traverser d'immenses déserts où les caravanes osaient à peine s'aventurer autrefois. Parmi les merveilles qui honorent à divers titres l'art moderne, nous avons, par exemple, les ponts ou viaducs de Brooklyn, du Douro, de Garabit, du Forth; les tunnels du Mont-Cenis, du Gothard, de l'Arlberg; les chemins du Righi, du Pilate, du Brünig; le Transcaspien, auquel s'ajoutera bientôt le Transsibérien.

Les premiers rails étaient en fonte. Ils firent bientôt place aux rails en fer, qui ne tardèrent pas à revêtir les formes encore en usage du type à double champignon et du type Vignole ou à patin. Vers 1860, l'accroissement du trafic et l'abaissement du prix de l'acier conduisirent à tenter l'emploi de ce métal : maintenant il règne sans partage. Le poids des rails, qui au début ne dépassait pas 13 kilogrammes par mètre courant, a été progressivement élevé à 25, 30, 37, 40, 44 et même 52 kilogrammes; leur longueur va jusqu'à 11 mètres, de manière à diminuer le nombre des joints. Depuis longtemps, ils ont pour supports des traverses en bois soumises à une préparation antiseptique et reposant sur du ballast; mises à l'essai en 1860, les traverses métalliques ont peu à peu gagné du terrain. Tous les appareils de la voie, aiguilles, croisements, plaques tournantes, ponts tournants, chariots roulants, se sont continuellement améliorés.

Au fur et à mesure qu'augmentaient le trafic et la vitesse des trains, les appareils de sécurité de la voie devaient provoquer des soins plus attentifs et fixer davantage la sollicitude des ingénieurs. Le premier progrès fut l'établissement des disques manœuvrés à distance et indiquant aux mécaniciens si la voie était ouverte et fermée. Puis, en 1839, l'électricité vint apporter son concours aux chemins de fer, leur donner d'abord le télégraphe et plus tard les cloches, le block-system, etc. Une mesure très efficace a été l'enclenchement des ai-

guilles et des signaux, auquel sont venues s'ajouter la manœuvre des aiguilles à distance et la concentration des leviers : aujourd'hui de modestes agents peuvent, sans hésitation et sans danger, guider au milieu de l'enchevêtrement des voies les locomotives et les trains qui ont à pénétrer dans une gare, à y circuler ou à en sortir.

Il y a loin de *la Fusée* aux puissantes machines actuelles, pesant jusqu'à 90 tonnes sans le tender, dont les unes traînent d'énormes charges sur des profils accidentés, tandis que d'autres impriment aux longs trains de voyageurs des vitesses de 100 kilomètres et davantage. Pour les transports rapides, ce sont des locomotives à grandes roues et à un essieu ou à deux essieux moteurs; pour le déplacement des lourdes masses, ce sont des locomotives à roues plus petites et à quatre ou cinq essieux moteurs accouplés. Le bogie et divers autres dispositifs permettent aux machines à grand empattement de franchir les courbes à faible rayon. Parmi les perfectionnements essentiels, je citerai la coulisse de R. Stephenson, l'injecteur Giffard, les freins à vapeur, la contre-vapeur. Les foyers et les chaudières ont été améliorés. Actuellement on s'efforce d'étendre aux locomotives le système compound. Unités moins importantes que les locomotives, les tenders ont cependant suivi une progression analogue dans l'accroissement de leur masse et reçu des approvisionnements assez considérables pour que les trains puissent parcourir sans arrêt 150 kilomètres et plus.

Primitivement les véhicules mis à la disposition du public ne brillaient point par le confortable. Les tombereaux des premiers jours sont devenus de larges et spacieuses voitures, parfois même de luxueuses maisons roulantes, répondant aux multiples exigences du bien-être moderne. Des améliorations incessantes ont été apportées, non seulement aux dispositions générales et aux aménagements de ces voitures, mais aussi à leurs attelages, à leur suspension. La lutte continue entre les types à compartiments séparés et les types à intercirculation : il ne saurait y avoir de solution générale applicable à toutes les régions et aux transports de toute nature.

Quoique bien supérieur à ce qu'il était autrefois, l'éclairage des voitures laisse encore à désirer. Outre les huiles végétales, on emploie

les huiles minérales, le gaz riche emmagasiné à haute pression, l'électricité.

Beaucoup de systèmes ont été expérimentés et appliqués pour le chauffage des voitures. La prépondérance appartient encore aux bouillottes mobiles à eau chaude, malgré la gêne que leur manipulation inflige aux voyageurs; les ingénieurs ont imaginé des dispositifs permettant de les chauffer rapidement.

De même que le matériel à voyageurs, le matériel à marchandises s'est perfectionné. Pour beaucoup de véhicules, le fer a remplacé le bois. Sans pousser à l'excès la spécialisation et sans nuire ainsi à la bonne utilisation du matériel, on a fait une série de types parfaitement appropriés au transport des différentes catégories de marchandises. Des mesures ont été prises, afin de faciliter les échanges de wagons entre les divers réseaux et d'éviter par suite les transbordements.

Les agents de la traction et de l'exploitation doivent avoir à leur disposition des moyens efficaces pour obéir aux signaux, pour arrêter les trains dans le plus court espace possible, quand des circonstances exceptionnelles l'exigent. Un progrès marquant a été l'adoption des freins continus, et notamment des freins pneumatiques, fonctionnant par le vide ou par l'air comprimé, le plus souvent automatiques, et susceptibles d'être rendus modérables.

Des signaux d'alarme, dont l'efficacité n'est malheureusement pas complète, ont été mis à la portée des voyageurs, de manière à leur permettre de réclamer l'assistance des agents, soit en cas d'agression, soit en cas d'accident.

Les administrations de chemins de fer ont fait, de concert avec le service militaire de santé, les plus louables efforts pour améliorer les conditions de transport des blessés et adoucir ainsi les maux inséparables de la guerre.

Dans les pays arrivés à un état avancé de civilisation, presque toutes les lignes principales sont construites, et il ne reste plus guère de place que pour des lignes secondaires, dont l'établissement et l'exploitation exigent une sage parcimonie. Ces lignes doivent épouser les

formes du sol, serrer les centres de population, capter toutes les sources de trafic, ne comporter que des installations modestes; il importe de ne pas reculer devant l'adoption d'une voie à largeur réduite, d'employer des rails plus légers, d'avoir un matériel plus souple et surtout des machines pouvant s'inscrire dans les courbes à faible rayon, de simplifier la réglementation autant qu'on peut le faire sans compromettre la sécurité.

En certains cas spéciaux, les rampes deviennent telles que les locomotives seraient impuissantes à y remorquer des trains par l'effet de l'adhérence et que d'autres moyens de traction s'imposent. L'une des premières solutions a été celle de la traction atmosphérique, appliquée par exemple en 1847 sur le chemin de Paris à Saint-Germain, mais à laquelle il a fallu renoncer. Un système très ancien et consacré par une longue pratique est celui de la crémaillère, dont le chemin du Righi constitue le spécimen le plus célèbre. On a aussi les plans automoteurs et plus généralement le système funiculaire, avec toutes ses variantes. Mentionnons encore le dispositif Fell.

Parmi les chemins de fer spéciaux se range le type monorail, qui a reçu des applications récentes. Le chemin de fer glissant à propulsion hydraulique, dont l'idée première date de 1862, n'est point parvenu jusqu'ici à entrer dans la pratique, mais se recommande par son ingéniosité.

Les tramways ont débuté en 1832 aux États-Unis et se sont implantés chez nous à partir de 1853. Il n'est plus guère d'agglomération importante dont les rues et la banlieue ne soient pourvues de ce mode de locomotion économique et suffisamment rapide. Les tramways envahissent même les campagnes. Comme les autres industries, celle des tramways a subi la tendance des temps modernes à remplacer les moteurs animés par des moteurs mécaniques; outre les machines à foyer acceptables pour certains services ruraux, les moteurs imaginés se distinguent en machines à air comprimé, machines à vapeur surchauffée et moteurs électriques; on recourt aussi au système funiculaire, avec câble sans fin placé sous la chaussée.

A la fin de 1830, il n'existait pas 200 kilomètres de chemins de

fer. Les statistiques dressées au 31 décembre 1889 accusent un développement de 595,000 kilomètres, dont 220,000 pour l'Europe, 316,000 pour l'Amérique, 59,000 pour l'Asie, l'Océanie et l'Afrique; en quatorze ans, depuis 1875, l'ensemble des réseaux a été plus que doublé. Notre contingent est de 36,370 kilomètres. Les capitaux engagés dans les entreprises de chemins de fer dépassent 160 milliards, et les recettes brutes annuelles 12 milliards; en France, le capital est de 15,180 millions, et la recette brute de 1,170 millions.

Ces chiffres montrent bien l'essor inouï des chemins de fer. Mais ce qu'ils ne disent pas, c'est la révolution matérielle et morale accomplie grâce au plus merveilleux instrument de civilisation qu'ait jamais créé le génie humain.

15. *Électricité*. — Au commencement du siècle, Volta créait la pile électrique et inaugurait une ère nouvelle dans l'histoire de l'électricité, l'ère des applications industrielles.

En 1820, OErsted reconnut l'action d'un fil parcouru par un courant sur une aiguille aimantée. Cette observation donna lieu aux recherches expérimentales et théoriques de Biot et Savart, d'Ampère, d'Arago, qui aboutirent à la découverte des lois de l'électro-magnétisme; elle fut le point de départ des premiers emplois de l'électricité pour la production d'un travail mécanique. L'électro-aimant permit de répéter à distance des signaux déterminés et engendra ainsi la télégraphie électrique, qui, entrevue par Ampère, se trouvait réalisée sous une forme pratique, en 1837, par Gauss et Weber, Wheatstone, Steinheil et Morse. Des premières études relatives à l'électro-magnétisme sortirent également, du moins dans leur principe, les appareils indicateurs de toute espèce. Jacobi (1839), puis Froment, combinèrent des moteurs électriques basés sur les mêmes lois; mais ces moteurs ne devaient se répandre que le jour où les physiiciens auraient remplacé la pile par des sources moins coûteuses d'électricité.

Faraday avait découvert, en 1832, les phénomènes d'induction électro-magnétique et électro-dynamique; il avait montré la possibi-

19.

lité de faire naître des courants électriques au moyen des aimants. Pixii établit immédiatement, sur les indications d'Ampère, une petite machine fournissant des courants alternatifs, machine que perfectionnèrent Sexton et Clarke. Ce fut l'origine de la production à bon marché des courants intenses. L'éclairage électrique et bientôt les industries électro-chimiques s'en emparèrent. Plus tard, Wilde substitua les électro-aimants aux aimants naturels et excita les inducteurs de sa machine par le courant qu'engendrait une autre machine plus petite. Siemens utilisa le courant même de la machine ou une dérivation de ce courant pour déterminer l'excitation.

Les expériences de Pacinotti conduisirent aux machines génératrices de courants continus. En 1869, Gramme réinventa l'appareil de Pacinotti, avec des modifications considérables au point de vue pratique. Dès lors, l'usage des machines dynamo-électriques se répandit promptement.

A l'Exposition de Vienne (1873), apparut la première application des courants fournis par une dynamo à la mise en marche d'engins mécaniques quelque peu puissants; cette expérience démontrait de la manière la plus éclatante le principe de la réversibilité, déjà posé par Lenz et mis en évidence par Pacinotti. L'Exposition d'électricité de 1881 plaça sous les yeux du public d'autres applications des dynamos au labourage, aux chemins de fer, ainsi qu'un essai de distribution de travail mécanique par l'intermédiaire des courants.

Depuis, les constructeurs n'ont cessé de perfectionner les dynamos, d'accroître le rendement des générateurs et moteurs électriques, d'augmenter leur puissance sous un poids déterminé. Aux États-Unis, les stations centrales d'éclairage électrique se sont multipliées avec une rapidité prodigieuse. En Europe, on s'est surtout préoccupé des transmissions de force à petite ou à grande distance : de magnifiques résultats ont été déjà obtenus dans cette voie.

Les machines à courants continus avaient relégué au second plan les machines à courants alternatifs. Un revirement en faveur de ces dernières machines s'est produit récemment grâce aux transformateurs. Aujourd'hui on peut considérer comme résolu le problème de la dé-

couverte d'une machine à courants alternatifs se pliant, de même que les machines à courants continus, à toutes les applications industrielles et donnant le moyen de faire des distributions simultanées d'éclairage et de force motrice.

Pendant ces dernières années, l'invention des accumulateurs a étendu le champ d'action de l'électricité. Ils jouent un rôle analogue à celui des gazomètres dans la fabrication du gaz; ils permettent de séparer complètement la production et l'utilisation du courant.

Davy avait produit en 1813 l'arc voltaïque entre deux pointes de charbon. La possibilité d'emploi de cet arc pour l'éclairage public ne fut pressentie qu'en 1842, et l'ère des machines industrielles à lumière s'ouvrit seulement en 1850. Vingt-six ans plus tard (1876), la bougie Jablochkoff inaugurait pratiquement l'alimentation de plusieurs foyers par une machine unique. Enfin, il y a une quinzaine d'années, le problème de l'éclairage domestique fut résolu, après l'apparition des lampes à incandescence; Edison put organiser des distributions de lumière électrique semblables aux distributions d'eau et de gaz. Depuis, l'éclairage par l'électricité a sans cesse étendu son domaine.

J'ai cité l'application des moteurs électriques à la traction des véhicules, spécialement sur les lignes de tramways. Les dynamos réceptrices sont alimentées, soit par des accumulateurs, soit par des lignes aériennes ou souterraines. Dans le nouveau monde, les tramways électriques ont pris un rapide développement. L'électricité peut également fournir la force nécessaire aux ascenseurs, aux ponts roulants, etc.

C'est à l'électricité que nous devons la galvanoplastie, créée en 1837 par Jacobi et Spencer. Nous lui sommes aussi redevables des procédés de dorure et d'argenture, dont Elkington et de Ruolz furent les initiateurs en 1840. Là encore les piles ont fait place aux machines génératrices.

A l'électro-chimie se rattachent le raffinage des métaux par voie électrolytique, le triage magnétique, etc. L'électricité envahit même la chimie organique.

Parmi les faits intéressants qu'admiraient les visiteurs de l'Exposition, on peut classer la soudure et la rivure électriques.

Créée en 1837, la télégraphie électrique s'est singulièrement modifiée. Les principales étapes franchies par ce merveilleux agent de communication ont été l'emploi des électro-aimants, l'utilisation de la terre pour le retour du courant, l'invention des relais simples ou polarisés, l'échange simultané de signaux dans les deux sens par un seul fil, l'apparition des appareils imprimeurs et des appareils automatiques, la transmission simultanée de plusieurs dépêches dans le même sens par un conducteur unique. Il y a lieu de mentionner aussi les appareils autographiques. Aux lignes aériennes se sont jointes les lignes souterraines et les lignes sous-marines : après quelques succès et beaucoup d'échecs, la télégraphie sous-marine a été définitivement fondée en 1866, par l'établissement des relations entre l'Irlande et Terre-Neuve. En 1889, nous avions plus de 100,000 kilomètres de lignes; on évaluait à 120,000 milles le développement des câbles sous-marins.

Parmi les inventions récentes, l'une des plus merveilleuses est celle du téléphone, qui transmet les sons à distance en conservant leur valeur, leurs modulations, leur timbre. Deux interlocuteurs séparés par des centaines de kilomètres peuvent maintenant converser comme s'ils étaient en face l'un de l'autre; on peut avoir, sans sortir de chez soi, des auditions théâtrales et en percevoir toutes les nuances. L'idée première appartient à un télégraphiste français, Bourseul (1854); elle a été réalisée par Bell, en 1877.

Sans avoir rien d'électrique, le phonographe et le graphophone méritent d'être rapprochés du téléphone. Ils emmagasinent les sons articulés et les reproduisent ensuite autant de fois qu'on le veut. Nos orateurs pourront éveiller ainsi l'enthousiasme d'auditeurs placés aux antipodes; nos divas de théâtre feront encore entendre leurs vocalises, comme en un lointain écho, dans quelques centaines d'années.

A peine née, la télégraphie électrique est venue prêter un concours chaque jour plus précieux à l'exploitation des chemins de fer. L'électricité n'a d'ailleurs pas tardé à intervenir sous d'autres formes, pour

actionner des appareils signaleurs de tout genre (sonneries, cloches, appareils de correspondance, électro-sémaphores), pour réaliser les enclenchements, pour bloquer les sections, pour commander des signaux automatiques, pour mettre les voyageurs en communication avec les agents des trains, pour actionner des freins continus, etc.

Quand j'aurai cité l'horlogerie électrique, la chronographie, les instruments enregistreurs et avertisseurs, je serai loin d'avoir énuméré toutes les applications de l'électricité. C'est la fée du ^{xix}^e siècle.

16. *Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.* — La préparation du *plâtre* et de la *chaux*, et leur usage dans les maçonneries remontent à la plus haute antiquité, mais sont restés purement empiriques jusqu'à la fin du siècle dernier; le seul progrès considérable fut réalisé par les Romains, le jour où ils constatèrent l'hydraulicité des mortiers obtenus en ajoutant des cendres volcaniques de Pouzzoles à la chaux grasse et au sable. C'est à Lavoisier que l'on doit la première incursion de la science dans les vieilles pratiques expérimentales; l'illustre savant étudia à fond la question du plâtre. Plus tard, l'étude rationnelle des chaux et des ciments eut pour initiateur et pour apôtre Vicat, ingénieur des ponts et chaussées: Vicat énonça, dans un mémoire publié en 1818, des principes qui eurent un grand retentissement et qui posèrent les bases de l'industrie des chaux hydrauliques et des *ciments*. Les produits hydrauliques livrés aux constructeurs se classent en quatre catégories: 1° chaux hydrauliques; 2° ciments artificiels, dits *de Portland*; 3° ciments naturels et ciments de grappiers; 4° ciments mixtes, ciments de laitier. De ces quatre catégories, les deux premières ont seules un rôle important. L'industrie de la chaux hydraulique est restée essentiellement française. Quant à celle du ciment de Portland, qui date historiquement de 1824 et effectivement de 1850, elle a son siège principal en Angleterre, mais se pratique aussi avec succès en France; des progrès ont été accomplis au point de vue de la disposition et de la conduite des fours, du remplacement de la cuisson discontinue par la cuisson continue, de l'économie de combustible. Les règles et les

procédés d'emploi se sont d'ailleurs perfectionnés; on a recueilli des données précises sur la proportion de ciment qui convient aux diverses espèces de maçonneries, et ces données ont permis souvent de réduire le prix des mortiers.

Une véritable rénovation s'est produite dans l'art de bâtir, de faire les *maçonneries*. Grâce à leurs pouzzolanes, les Romains avaient eu largement recours aux petits matériaux. Après eux, les préférences se portèrent, pendant une longue série de siècles, sur la pierre de taille. Vers 1860, une nouvelle école, dont le chef fut Belgrand, a remis en honneur la maçonnerie de petits matériaux; l'essor de la fabrication des chaux hydrauliques et l'entrée en scène des ciments artificiels ont permis aux nouvelles doctrines de prévaloir. L'emploi raisonné des matériaux de petites dimensions a contribué dans une large mesure au développement des réseaux d'égouts et fourni aux ports maritimes les blocs gigantesques qui les protègent contre la lame. Peu à peu, une nouvelle notion, celle de l'homogénéité et de l'élasticité des massifs de maçonnerie, a pris corps chez les ingénieurs. En même temps, les carrières ont modifié leurs méthodes jadis si barbares, organisé la taille sur le lieu d'extraction, mis en œuvre les procédés mécaniques, inauguré récemment le fil hélicoïdal et les scies en acier avec pointes de diamant.

Dans tous les arts, la tendance actuelle est de demander l'effort aux machines et de ne réserver à la main de l'homme que l'intelligente habileté. Les *applications de la mécanique à la construction* sont maintenant très nombreuses; on les rencontre à chaque pas sur les chantiers de travaux publics ou particuliers. Viollet-le-Duc ne reproduirait certes plus ses critiques, s'il pouvait voir l'outillage des entreprises contemporaines : chemins de fer pour les terrassements; appareils mécaniques de bardage, d'épuisement, de cassage des pierres, de fabrication des mortiers; vérins hydrauliques; riveuses; haveuses à l'air comprimé; etc. Deux conquêtes, celles de la drague et des fondations à l'air comprimé, honorent particulièrement notre siècle. La drague voit son rôle grandir continuellement; elle a fait merveille à Suez, sur le Danube et ailleurs; sa capacité de travail a atteint

600,000 mètres cubes par an. Succédané de la drague, l'excavateur ne possède ni la même mobilité, ni la même souplesse, et travaille dans des conditions un peu moins favorables, ce qui ne l'empêche pas de rendre les plus grands services; en certains cas, les terrassiers à vapeur peuvent aussi être utilement employés. La cloche à plongeur, avec renouvellement de l'air au moyen d'une pompe, fut imaginée par Smeaton en 1790; Triger eut recours à l'air comprimé pour descendre un puits de mine au travers d'une couche de sable aquifère (1839) et ouvrit la voie au procédé de fondation qui devait être si largement appliqué à partir de 1851. Des tentatives, souvent laborieuses, ont eu pour objet d'étendre à la pénétration horizontale en terrain inconsistant le mode d'enfoncement vertical des fondations tubulaires.

S'il fallait juger le mérite des *ponts en maçonnerie* d'après leur ouverture, notre siècle serait en retard sur ceux qui l'ont précédé : en effet, la plus grande arche en pierre qui ait existé fut construite en 1377; elle mesurait 72 mètres d'ouverture aux naissances. Cependant l'époque contemporaine laissera nombre d'ouvrages remarquables par leur ampleur, la pureté de leurs lignes et la sobriété de leur conception. Les méthodes de construction se sont améliorées, et les ingénieurs ont réussi à éviter presque toute déformation, soit sur le cintre, soit au décintrement. Des *viaducs en maçonnerie*, à grande hauteur, honorent également le XIX^e siècle.

Les *ponts métalliques* sont nés en Angleterre, il y a un peu plus de cent ans. Jusqu'en 1850, l'arc en fonte demeura la seule solution adoptée par les constructeurs. Profitant des travaux scientifiques de Navier, de Lamé et de Clapeyron, R. Stephenson put, en 1850, reculer brusquement les limites antérieurement opposées à l'audace des ingénieurs et atteindre des portées de 140 mètres, à l'aide de poutres tubulaires en tôle et fers profilés. Plus tard, les parois pleines en tôle firent place aux parois élégies, aux treillis; on établit, non seulement des ponts à poutres droites, mais aussi des ponts en arc où la fonte était remplacée par le fer. Après d'assez longs tâtonnements, on est parvenu à employer l'acier doux. Le géant des ponts métalliques,

celui du Forth, qui vient d'être mis en service, comporte des travées de 521 mètres; son profil, quelque peu étonnant au premier abord, a été étudié en vue des facilités de montage : du reste, pour de pareils ouvrages, la mise en place et l'assemblage constituent l'une des parties les plus délicates du problème. Outre les tabliers et les arcs, le métal sert à former leurs appuis : certaines piles métalliques, à la fois légères et résistantes, ont été les précurseurs de la Tour Eiffel. Plusieurs ponts ou viaducs en métal se distinguent par leur grande élévation au-dessus du thalweg : tel le viaduc de Garabit (122 m. 50). Les ouvrages métalliques ont leur esthétique particulière, dont les règles apparaissent nettement aujourd'hui; c'est un art nouveau consacré par les monuments de la dernière Exposition.

Importé d'Amérique en Europe vers 1820, le système des *ponts suspendus* a reçu de nombreuses applications. Divers accidents survenus vers le milieu du siècle l'ont temporairement discrédité, sans en déterminer toutefois l'abandon. La hardiesse des Américains est allée récemment jusqu'aux travées de 486 mètres.

Napoléon I^{er}, reprenant la tradition des empereurs romains, imprima une vive impulsion aux travaux de *routes*; depuis, l'œuvre s'est poursuivie, et le développement de nos routes nationales diffère peu de la longueur du méridien terrestre. En 1836, la voirie secondaire locale a été dotée de ressources régulières; tous les gouvernements se sont appliqués à en étendre les bienfaits; unis bout à bout, nos routes départementales et nos chemins vicinaux feraient douze fois le tour du globe.

On sait le haut degré de perfection auquel sont arrivés les *travaux édilitaires* de Paris. Aujourd'hui les empièvements se restreignent au profit du pavage en bois et de l'asphaltage; les chaussées pavées ont encore un rôle important, mais on leur donne en général une fondation maçonnée. Le réseau d'égouts de la capitale, dont l'embryon mesurait 26 kilomètres en 1789 et que Belgrand a si admirablement aménagé, compte aujourd'hui 1,240 kilomètres, y compris les branchements; il se compose de trois collecteurs généraux, véritables fleuves souterrains, de collecteurs secondaires et de galeries affluentes;

les ingénieurs ont eu la sagesse d'adopter des profils assez larges pour permettre de placer dans les égouts, indépendamment des conduites d'eau, les conduites d'air comprimé, les câbles électriques, les fils téléphoniques, les tuyaux destinés aux communications pneumatiques. Belgrand avait entrepris de donner à Paris une eau limpide, fraîche, agréable et saine : actuellement le service municipal dispose de 618,000 mètres cubes par jour (465,000 mètres cubes d'eau de rivière et 153,000 mètres cubes d'eau de source); le volume des eaux de source, réduit par les accidents et les réparations de machines, est insuffisant, et des travaux considérables sont engagés afin de pourvoir à cette insuffisance. Quoique modeste, le nettoyage de la voie publique et de ses dépendances constitue une lourde tâche; les procédés parisiens font école à l'étranger comme en France.

La *navigation intérieure*, dont l'opinion avait paru se désintéresser après l'avènement des chemins de fer, a repris son rang dans les préoccupations des gouvernements et du public. On a compris que les voies fluviales avaient encore un grand rôle à remplir, qu'elles devaient concourir avec les voies ferrées à la prospérité industrielle du pays et que, sagement combinées, elles amèneraient en définitive un accroissement du trafic des chemins de fer. En dehors de travaux considérables exécutés sur la Seine et sur le Rhône, et de quelques autres travaux neufs, une œuvre récente, peu coûteuse, mais extrêmement féconde, a été l'unification du réseau, au point de vue du gabarit : il est résulté de cette opération de mise en valeur une augmentation de 60 p. 100 dans le mouvement des marchandises. Un procédé essentiellement français d'amélioration des rivières à pente modérée consiste à substituer au cours de déclivité uniforme des biefs étagés : nos ingénieurs ont imaginé d'excellents types de barrages mobiles, dont le premier fut créé par Poirée, en 1834. C'est aussi à la France que revient la part prépondérante dans l'établissement des règles qui dirigent aujourd'hui la construction des canaux à point de partage; l'alimentation de ces canaux soit par réservoirs, soit par machines élévatoires, a été traitée avec un soin et une intelligence remarquables. Tout en conservant leurs dispositions générales, les

écluses ont reçu des perfectionnements dont les plus essentiels portent sur les moyens de remplissage ou de vidange du sas et sur la manœuvre des portes. Les ascenseurs mus par des presses hydrauliques viennent de débiter en Angleterre, en France et en Belgique : si l'expérience leur donne sa consécration, ils pourront rendre de précieux services et remplacer les échelles d'écluses dans les régions accidentées. Un progrès contemporain est l'emploi des procédés de traction mécanique, touage sur chaîne immergée ou remorquage ; ces procédés, plus particulièrement appropriés aux rivières, conviennent dans certains cas aux canaux ; toutefois l'avenir de la traction mécanique sur les voies fluviales artificielles appartient plutôt à la traction individuelle des bateaux, au système des porteurs à vapeur ou à des systèmes de câbles comme celui qui vient d'être expérimenté près de Paris.

Nos *ports maritimes* actuels datent de la navigation à vapeur, dont les perfectionnements continus rendent toujours insuffisante l'œuvre de la veille. Augmentation presque ininterrompue du mouillage, abréviation des manœuvres d'entrée et de sortie, facilités pour la manutention expéditive des marchandises, raccords commodes avec les voies ferrées, tels sont les articles les plus récents du programme posé par les armateurs. Il ne saurait exister de types pour les ports de mer comme pour les canaux et les chemins de fer ; les dispositions varient suivant la situation des lieux, suivant le régime des marées et des courants, suivant le rôle assigné au port : à ce dernier point de vue, la spécialisation des ports constitue l'un des faits caractéristiques de notre époque. De même que les dispositions générales des ports, les procédés d'exécution des travaux et les méthodes d'entretien se diversifient à l'infini ; je me borne à citer quelques exemples : emploi de blocs artificiels pour la fondation des jetées, fondation des ouvrages à l'air comprimé, havage de piliers creux destinés à recevoir des murs de quai, lutte engagée par la drague contre les fonds de sable que les chasses étaient impuissantes à entretenir, etc. Des progrès marquants ont été réalisés dans l'outillage, non seulement pour la manœuvre mécanique des ouvrages mobiles, mais aussi pour les opéra-

tions de chargement et de déchargement : les appareils Armstrong à eau comprimée se multiplient chaque jour sur nos quais ; l'électricité peut aussi fournir des solutions satisfaisantes.

A la question des ports de mer se rattache celle des *canaux maritimes*. Le canal de Suez, avec ses merveilleux résultats économiques et financiers, ne pouvait manquer de faire école. Sans parler de l'œuvre entreprise à Panama et si lamentablement interrompue, deux canaux d'une importance considérable s'exécutent, l'un en Allemagne entre la mer du Nord et la Baltique, l'autre en Angleterre entre Manchester et la mer.

Les *phares* constituent depuis longtemps en France un service spécial dirigé avec une haute compétence par nos ingénieurs. Des monuments remarquables au point de vue architectural, comme au point de vue utilitaire, ont été élevés notamment par Léonce Reynaud ; on ne saurait qu'admirer les tours de force, les véritables actes d'héroïsme, souvent accomplis pour la construction de ces ouvrages sur des récifs à peine accessibles. Nous avons vu les progrès réalisés dans l'éclairage des phares et dus à Fresnel, l'immortel créateur de l'optique mathématique ; la lumière électrique a permis d'étendre la portée lumineuse à plus de 27 milles marins pendant dix douzièmes de l'année.

17. *Hygiène et assistance publique*. — L'hygiène a deux objets principaux à remplir : empêcher la maladie de se produire et de se propager ; accroître la force de résistance de l'homme contre les influences morbides. En 1789, elle commençait à prendre corps. Jenner venait d'immortaliser son nom en découvrant les vertus préservatrices de la vaccine ; Frank écrivait le premier ouvrage complet sur l'hygiène publique ; Hallé allait inaugurer l'enseignement de la science nouvelle à la Faculté de médecine de Paris. Les hygiénistes entraient dans la voie féconde des recherches expérimentales. Mais c'est surtout après l'invasion du choléra asiatique en Europe que l'hygiène s'est fortement constituée, au point de vue scientifique comme au point de vue technique et administratif ; les savants français ont conquis une réputation universelle par leurs études sur les maladies infectieuses, sur la genèse,

la transmission et la prophylaxie de ces maladies : l'illustre Pasteur a définitivement placé la France au premier rang, grâce à ses étonnantes découvertes. Peu à peu, l'enseignement a débordé sur les programmes des lycées, des collèges, des écoles normales d'instituteurs, et servi de thème aux conférences populaires.

Parmi les causes de mortalité, l'une des plus redoutables est l'insalubrité du milieu où nous sommes appelés à vivre, et cette insalubrité peut avoir pour facteurs le défaut d'air et de lumière, le manque d'eau, le séjour des matières usées. De nos jours, l'élargissement des voies urbaines, combiné avec une limitation prudente de la hauteur des maisons, a permis de baigner nos cités d'air et de lumière, qui viennent y répandre leur influence régénératrice ; nous disposons d'ailleurs d'un grand nombre d'appareils propres à assurer une bonne répartition de l'air dans les habitations et, ce qui est tout aussi essentiel, à évacuer l'air vicié quand les cheminées et les nombreux orifices ménagés au travers des murs n'y suffisent pas. L'eau répond à un double besoin, sert tout à la fois à l'alimentation de l'homme et aux soins de propreté ; de grands efforts ont été faits par les administrations municipales afin d'amener dans les villes des eaux pures et potables ; pour le cas où la filtration s'impose, on a maintenant des filtres qui pourvoient d'une manière satisfaisante à l'élimination des micro-organismes. Il importe d'expulser rapidement les matières usées, et ce n'est pas une mince difficulté, surtout pour les déjections : le système du tout à l'égout, sur lequel se sont élevées tant de controverses, est aujourd'hui considéré comme le seul qui réponde aux exigences de l'hygiène moderne ; mais il demande de l'eau en abondance.

Outre l'assainissement de l'habitation, la salubrité des villes exige aussi l'assainissement de la voie publique et du sous-sol. L'arrosage des rues et le curage des égouts pourvoient à cette nécessité.

Le déversement direct des égouts dans les rivières ou les fleuves, sur le bord desquels les villes sont généralement bâties, constitue une source d'infection et d'insalubrité. Des études et des expériences prolongées ont été entreprises pour l'utilisation des résidus solides et liquides dont on a débarrassé les maisons et les rues. L'utilisation agri-

cole des eaux d'égout est sortie victorieuse de sa lutte contre les autres méthodes; à la suite des merveilleux résultats obtenus dans la presqu'île de Gennevilliers, la ville de Paris s'est décidée à étendre l'application du système.

Beaucoup de professions sont d'une pratique dangereuse pour ceux qui les exercent. Les mesures susceptibles de protéger la santé des ouvriers varient à l'infini comme les métiers auxquels elles s'appliquent. Des dispositions doivent être également prises contre l'insalubrité extérieure des usines. C'est l'hygiène industrielle, dont les progrès s'accusent chaque jour.

Les doctrines précises et fécondes de la microbiologie ont apporté de précieuses ressources à la prophylaxie des maladies transmissibles, des épidémies; elles ont fourni le vaccin de plusieurs affections et surtout doté l'hygiène d'excellents procédés de désinfection : la vapeur sous pression paraît être le meilleur agent pour détruire ou rendre inoffensifs les germes morbides.

Il appartient aux pouvoirs publics d'aider, de coordonner et parfois de devancer les efforts individuels. On conçoit donc que l'idée d'un service de l'hygiène se soit fait jour dès le commencement du siècle. En 1802, fut créé le Conseil de salubrité de Paris; bientôt les grandes villes de province suivirent l'exemple de la capitale. Plus tard, l'arrêté du Président du Conseil, du 18 décembre 1848, institua toute une hiérarchie de commissions cantonales, de conseils d'arrondissement, de conseils départementaux, à la tête de laquelle prenait place le Comité consultatif d'hygiène publique de France. A l'action de ces conseils se joint celle des médecins spéciaux, des inspecteurs, des bureaux municipaux, etc. La haute direction est centralisée au Ministère de l'intérieur, qui exerce sa surveillance par l'inspection générale des services sanitaires et par l'inspection régionale de l'hygiène publique.

Entre autres attributions sanitaires, l'État a celle de protéger le pays contre les maladies du dehors. Les principaux gouvernements de l'Europe ne s'en sont pas tenus à organiser sur leur propre sol une résistance énergique; grâce à l'initiative de la France, ils ont noué

une véritable coalition pour combattre les terribles épidémies que ni les quarantaines, ni le rempart des lazarets, ne parvenaient à arrêter.

Pendant les cent dernières années, l'*assistance publique* a fait de remarquables progrès en France.

Les hôpitaux et hospices se sont multipliés. On compte environ 1,680 établissements hospitaliers; le nombre des journées de malades dépasse, en année moyenne, 16 millions; celui des journées de vieillards, infirmes et incurables, atteint presque 18 millions. A la fin du siècle dernier, nos hôpitaux étaient dans un état lamentable; après une trop longue période de fidélité aux anciens errements, les constructeurs, obéissant à l'impulsion des hygiénistes, ont enfin adopté, depuis 1883 surtout, des principes beaucoup plus rationnels consistant à faire de petits hôpitaux, à les placer hors des centres de population, à les composer d'une série de pavillons isolés et ne comportant qu'un étage, à y faire pénétrer largement l'air et la lumière, à rendre les locaux aisément antiseptiques.

A une époque récente, les hôpitaux des enfants ont reçu un développement considérable et de très utiles améliorations. Une fondation fort intéressante a été celle des hôpitaux marins, dont le premier en date est celui de Berck-sur-Mer (1861).

Les deux asiles de convalescents du Vésinet et de Vincennes, créés en 1855, rendent des services justement appréciés.

Institués par le Directoire, les bureaux de bienfaisance sont chargés des secours à domicile. Leur nombre est de 15,000; ils secourent plus de 1,600,000 personnes et y consacrent 26 à 27 millions. A Paris, le cercle d'action de l'administration des bureaux s'est successivement élargi, notamment par l'importance sans cesse croissante attribuée au service médical à domicile. De nombreux établissements, dus à l'initiative privée, font également œuvre de bienfaisance. Il en est de même des sociétés de secours mutuels.

Les monts-de-piété, supprimés par la Révolution, puis rétablis en l'an xii, sont au nombre de 45. Des améliorations progressives ont été apportées, principalement depuis 1878, au fonctionnement admi-

nistratif et matériel du Mont-de-piété de Paris, qui prête même aujourd'hui sur nantissement de valeurs mobilières.

Dans les services de l'enfance, on distingue celui des enfants assistés et celui de la protection du premier âge. Il existe en France 125,000 enfants assistés, c'est-à-dire élevés aux frais de la charité publique : enfants trouvés, enfants abandonnés, orphelins pauvres, et, depuis 1889, enfants moralement abandonnés dans des conditions déterminées par la loi. De date récente, le service de protection du premier âge est une institution digne des plus grands éloges. Plusieurs sociétés particulières donnent aussi leurs soins charitables aux enfants. L'œuvre des crèches et les dispensaires pour enfants malades distribuent leurs bienfaits aux familles pauvres.

Avant 1838, il n'y avait pas dix établissements qui fussent réservés aux seuls aliénés; le régime y était déplorable. Maintenant le nombre des asiles d'aliénés atteint 111; les malheureux internés reçoivent des soins attentifs et bien entendus; leur situation légale est fixée dans un sens conforme à leurs intérêts et à ceux de la société; les cruautés d'autrefois ont complètement disparu.

En dehors des établissements locaux, quelques établissements généraux sont placés entre les mains de l'État et peuvent être considérés comme de véritables modèles, spécialement pour l'éducation des jeunes aveugles, ainsi que des sourds-muets.

Au total, les dépenses publiques d'assistance, relevées en France pendant l'année 1885, se sont élevées à 184 millions.

Il n'est que juste de rappeler ici les puissants efforts des sociétés de secours aux blessés militaires, fondées à la suite de la convention internationale de Genève.

Après les Romains, la vie thermale s'était éteinte; elle ne commença à renaître qu'au moyen âge. Vers la fin du XVIII^e siècle, l'*industrie hydro-minérale* reprenait son rang; la science hydrologique venait d'être fondée. Peu à peu des progrès s'accomplirent pour le captage, la canalisation, la conservation et l'embouteillage des eaux; les méthodes d'analyse se perfectionnèrent; les locaux balnéaires furent

mieux installés; on améliora les appareils de médication; le commerce des eaux en bouteilles prit beaucoup d'extension; la médication s'assujettit à des règles scientifiques et rationnelles.

Nous avons actuellement 1,187 sources exploitées; leur débit total est de 72,000 mètres cubes par vingt-quatre heures, presque 1 mètre cube par seconde : il y aurait de quoi former une rivière très respectable. Le mouvement des baigneurs, qui restait au-dessous de 40,000 en 1830, est passé à 300,000; la consommation annuelle des eaux transportées loin des sources peut être évaluée à plus de 45 millions de bouteilles.

Aucun pays n'a été du reste plus richement doté que la France. La conservation et la mise en valeur de ce patrimoine national méritent toute la sollicitude du Gouvernement et des industriels.

18. *Matériel de la navigation et du sauvetage.* — En 1789, la navigation maritime se faisait encore exclusivement à la voile. Les progrès essentiels des voiliers au XIX^e siècle ont été l'accroissement de leur longueur, combiné avec un abaissement des mâtures; l'augmentation du tonnage; la substitution progressive du fer, puis de l'acier, au bois.

C'est en 1816 que fut fondée la première ligne de paquebots à voiles entre les États-Unis et l'Europe; la traversée de Liverpool à New-York exigeait vingt-trois jours à l'aller et généralement quarante jours au retour. Nos relations régulières avec l'Amérique datent de 1822; vers 1850, la durée du parcours descendait parfois jusqu'à quatorze ou quinze jours.

Au moment où la marine à vapeur affirmait sa suprématie, les clip-pers firent leur apparition dans l'Inde anglaise, puis aux États-Unis. Ces navires longs, peu larges, très creux, extrêmement aigus aux extrémités, avaient une marche fort rapide. Malgré toutes les difficultés de la lutte contre les paquebots à vapeur, ils offrent encore des avantages d'économie; une certaine réaction se manifeste même en leur faveur, et, depuis quelques années, on a construit des flottes commerciales entièrement composées de voiliers en fer ou en acier.

Pour empêcher la déliaison et la déformation dans le sens de la

longueur, les anciens constructeurs français avaient imaginé le système de la charpente oblique. Mais la tradition était perdue quand, en 1810, Robert Seppings revint hardiment au principe des pièces diagonales. Seppings supprima d'ailleurs les mailles dans la partie inférieure de la membrure. En 1844, la charpente oblique était d'un usage général pour notre flotte de guerre.

Le premier bâtiment en fer (un simple chaland) fut construit en 1787. Toutefois le métal ne commença à s'emparer réellement du matériel de la navigation maritime qu'à partir de 1838. Il se prêle mieux que le bois à la variété dans les formes, à l'emploi judicieux des matériaux; il donne des coques plus solides et plus légères, dure plus longtemps, n'exige que peu d'entretien. S'il coûte plus cher, les progrès de la métallurgie et la difficulté d'avoir des pièces de bois d'un fort équarrissage atténuent chaque jour la différence. On lui a reproché de se salir rapidement, d'affecter ainsi les qualités de marche, et de rendre aussi plus difficile l'aveuglement des voies d'eau; ces reproches n'ont pas empêché le fer et l'acier de régner en souverains maîtres pour la navigation à vapeur et d'envahir même la navigation à voiles. Tout d'abord les constructeurs de navires en métal copièrent la structure des navires en bois; plus tard, Scott Russell eut recours au système longitudinal, que consacra l'expérience du *Great-Eastern*; le système qui a définitivement prévalu est un système mixte avec membrures transversales, augmentant la rigidité.

Malgré les constructions nouvelles, la navigation à voiles ne cesse de perdre du terrain, notamment en France.

Fulton, poursuivant les recherches du marquis de Jouffroy d'Abbans, introduisit la *navigation à vapeur* sur l'Hudson (États-Unis), en 1807. Quatre ans après, Bell et Thomson inaugurèrent dans la Grande-Bretagne les applications du nouveau mode de transport. Dès 1818, la navigation à vapeur était employée sur mer.

Les navires à vapeur ont pour propulseurs des roues ou des hélices. Connues depuis longtemps, les roues à aubes ne sont entrées dans le domaine de la pratique qu'avec la vapeur; elles diminuent un peu le roulis, n'occasionnent pas les mêmes trépidations que l'hélice, ré-

duisent le tirant d'eau; en revanche, elles exigent des machines lourdes, créent souvent une résistance considérable sous l'action du vent, provoquent des irrégularités fâcheuses dans le fonctionnement du moteur en cas de roulis, et, au point de vue militaire, offrent trop de prise à l'ennemi. Quant à l'hélice, le problème de son emploi a été définitivement résolu vers 1840 par l'Anglais Smith et le capitaine suédois Ericsson; ses avantages sont d'être entièrement sous l'eau, de pouvoir s'affoler ou se masquer pour la marche à la voile, de n'avoir qu'un faible volume, d'agir plus également malgré le roulis, de resserrer le champ des évolutions. Depuis 1862, on a souvent recours au système des hélices jumelles, qui fractionne la force motrice, réduit le danger d'une immobilisation du navire par avarie à la machine, se prête à l'établissement d'une cloison longitudinale étanche et facilite l'évolution dans de petits espaces.

Nombreuses et difficiles sont les conditions auxquelles doivent satisfaire les machines motrices. Il faut que ces machines soient légères et peu encombrantes, offrent cependant une base assez large pour ne pas déformer la coque et assez rigide pour résister elle-même aux déformations, ne souffrent pas des vibrations, dépensent peu de combustible, fonctionnent par conséquent à haute pression, à détente et avec condensation. Ces conditions se concilient malaisément, et les solutions varient nécessairement selon le service auquel est appelé le navire. Le condenseur à surface et l'alimentation monohydrique ont permis de pousser très loin la pression initiale et la détente, de recourir aux machines à cylindres combinés : les machines à triple expansion sont aujourd'hui très répandues; on construit même des machines à quadruple expansion. En certains cas, la dépense de combustible descend jusqu'à 0 kilogr. 70 par cheval indiqué et par heure. Le poids des machines s'abaisse exceptionnellement à 35 ou 36 kilogrammes par cheval, pour les torpilleurs dont la marche est très rapide.

Des combinaisons diverses sont en usage pour la transmission. Ici encore, le choix dépend surtout de la nature du service.

Les anciennes chaudières à bouilleurs ont été remplacées par des

chaudières tubulaires; le tirage forcé, malheureusement pénible pour le personnel des chauffeurs, augmente la puissance de vaporisation. Beaucoup de navires sont munis de générateurs à circulation d'eau dans des tubes.

Au premier rang de la *marine marchande* se placent les paquebots transatlantiques. C'est en 1840 que les grandes compagnies anglaises ont pris naissance. La France n'organisa que vers 1860 ses relations postales avec le Brésil, la Chine, les Antilles, le Mexique et l'Amérique du Nord. Primitivement la vitesse des transatlantiques restait au-dessous de 8 nœuds; on est arrivé progressivement à 18 et même 19 nœuds : il a fallu porter pour cela la force des machines à 12,000, 15,000 et même 18,000 chevaux indiqués. La longueur des navires atteint maintenant 170 mètres, leur largeur 19 mètres, leur tonnage brut 10,500 tonneaux. D'énormes progrès ont été réalisés au point de vue du confort; le perfectionnement des cloisons étanches a accru la sécurité. L'acier prend la place du fer; il diminue le poids de la coque et atténue les avaries dues aux échouements et aux abordages. Grâce à la généralisation des water-ballasts, on évite des manœuvres de lest onéreuses et on remédie facilement aux défauts d'arrimage.

Pour les courtes traversées, la situation s'est également améliorée. Quelques services sont faits par des navires très fins et très longs, dont la vitesse peut s'élever à 20 ou 22 nœuds.

Bien des tentatives ont été faites pour soustraire, du moins partiellement, les voyageurs aux effets du tangage et du roulis. Il n'existe pas encore de solution satisfaisante.

Le matériel des cargo-boats, des dragues marines, des bacs transbordeurs, etc., a reçu de très utiles perfectionnements.

D'après la statistique du *Bureau Veritas*, le nombre des navires à vapeur au-dessus de 100 tonneaux était, en 1889, de 9,256, et leur tonnage brut total de 11,913,000 tonneaux. Cette flotte superbe, qui se développe rapidement, appartient pour plus de moitié à l'Angleterre. Nous sommes au troisième rang.

Avant de prendre la mer, les bateaux à vapeur se sont aventurés

sur les fleuves. Ils étaient alors destinés au transport des voyageurs tout autant, si ce n'est plus, qu'au transport des marchandises. Depuis, la *navigation fluviale à vapeur* a eu des fortunes diverses. En France, les voyageurs ne lui restent que dans des cas particuliers, comme celui des transports omnibus à l'intérieur des villes ou sur les lacs; sa quote-part dans le mouvement des marchandises est très faible. D'autres pays sont mieux partagés que la France à cet égard.

Lors de la guerre de Crimée, notre *marine militaire* comptait déjà de magnifiques navires à hélice, dus au génie de Dupuy de Lôme : tel le *Napoléon*, qui filait 13 nœuds 2. Nous avions aussi quelques batteries cuirassées, destinées à se mouvoir dans les rades avec une faible vitesse. En 1858, Dupuy de Lôme fit une frégate cuirassée, aussi invulnérable que les batteries flottantes, sans porter atteinte à ses qualités nautiques, non plus qu'à sa puissance militaire. Bientôt l'Angleterre suivit notre exemple; puis, à l'époque de la guerre de Sécession, tandis que les États du Sud improvisaient des navires cuirassés dans le système européen, les États du Nord lançaient les monitors à tourelles du célèbre Ericsson. Depuis, les navires cuirassés se sont multipliés, en même temps qu'augmentaient leurs dimensions, leur force de résistance, leur vitesse et la puissance de leur artillerie. Le *Formidable*, par exemple, a 102 mètres de longueur, 21 m. 64 de largeur, 7 m. 98 de tirant d'eau moyen, 11,380 tonneaux de déplacement; il est entièrement en acier; l'épaisseur de sa ceinture de cuirasse atteint 0 m. 55; ses machines développent 9,800 chevaux et lui impriment une vitesse de 16 nœuds.

A l'antipode de ces navires gigantesques et si coûteux se trouve le torpilleur, pygmée méprisable par sa taille, effrayant par ses effets destructeurs. M. Thornycroft en a été l'initiateur.

Des types nombreux de canonnières, de croiseurs, de gardes-côtes, etc., s'échelonnent entre les termes extrêmes de la série. Sur mer comme sur terre, les moyens d'attaque et de défense grandissent parallèlement; c'est un duel sans rémission.

Il y a longtemps que la *navigation sous-marine* exerce le génie des savants et des inventeurs. Les essais sérieux datent de la guerre de

l'Indépendance. Des modèles ingénieux ont été créés, sans pouvoir encore entrer sérieusement dans le matériel de la marine militaire.

La *navigation de plaisance* jouit d'une extrême faveur en Angleterre et aux États-Unis. Nous avons nous-mêmes le Yacht-Club de France et beaucoup d'autres sociétés plus ou moins importantes. Si les yachts à voiles caractérisent plus particulièrement le sport nautique maritime, les yachts à vapeur n'en tiennent pas moins très dignement leur place. On rencontre dans la flotte de plaisance des chefs-d'œuvre de construction et d'aménagement, des types tout à fait remarquables par leur beauté et leur finesse.

C'est en 1789 qu'est né le mouvement d'où devaient sortir les sociétés de *sauvetage maritime*. Les services rendus par ces associations philanthropiques et les actes d'héroïsme de leurs membres ne se comptent plus. Elles disposent d'un matériel admirablement étudié.

L'instrument par excellence du *sauvetage d'incendie* est la pompe à vapeur. Les appareils de ce genre ont été d'abord utilisés aux États-Unis et en Angleterre. A Paris, on y a eu recours dès que l'état des prises d'eau l'a permis. La qualité essentielle des pompes à vapeur doit être une mise en pression extrêmement rapide; ce problème est convenablement résolu.

19. *Matériel et procédés de l'art militaire.* — Les plus grands travaux de *fortification* entrepris en France, de 1789 à 1860, ont été ceux de Lyon et de Paris. Pendant cette période, presque tous les ouvrages étaient dans le système bastionné et attestaient une assez grande sobriété pour les dehors; néanmoins, dans l'établissement de quelques forts de Lyon, on s'est inspiré des idées de Montalembert et on a adopté des tracés polygonaux, avec flanquement par des bastionnets disposés au saillant, ainsi que par des orillons sur les flancs. En Allemagne, les théories de Montalembert et de Carnot eurent plus de succès qu'en France et reçurent, de 1815 à 1859, des applications fort nombreuses.

Après 1859, l'artillerie rayée vint rompre subitement l'équilibre au profit de l'attaque et imposer à la défense de profondes modifications. Il

fallut, tout en conservant le noyau central, protéger les villes par des forts détachés en avant de l'enceinte, revenir au tracé polygonal pur, faire disparaître à peu près complètement les dehors, couvrir les maçonneries, abriter les défenseurs contre le tir plongeant, leur créer des abris sûrs, protéger de même le matériel.

Depuis 1870, des changements d'une importance capitale se sont produits. Nous avons de grandes forteresses, défendant les positions stratégiques de premier ordre, et de petites forteresses, défendant les positions de second ordre, commandant par exemple un chemin de fer. Les grandes forteresses comportent : une première ligne de forts détachés, placés très en avant et se prêtant un mutuel appui; souvent une seconde ligne de soutien; enfin un noyau central. Armés des pièces les plus puissantes de l'artillerie de combat, les forts sont à cavalier ou à massif central et présentent deux crêtes; ils se caractérisent par le logement des troupes sous de puissants massifs de terre, par le défilement des maçonneries, par la suppression des grandes cours et la multiplication des communications couvertes, par la réduction de l'étendue des ouvrages et surtout par la diminution de la profondeur; le système polygonal y a prévalu; en beaucoup de cas, des batteries annexes sont nécessaires. Sur la seconde ligne, composée de réduits en fortification semi-permanente, on a de l'artillerie de gros calibre et de l'artillerie de campagne. Pour l'enceinte du noyau central, deux systèmes de fronts se trouvent en présence, celui des fronts accolés et celui des enceintes morcelées, auquel les Allemands paraissent renoncer, après l'avoir largement appliqué; on adopte ordinairement le tracé bastionné, ou, le cas échéant, le tracé polygonal, avec tourelles de flanquement. Quant aux petites forteresses (forts d'arrêt ou forts de liaison), elles n'admettent que le type à massif central, avec un tracé régulier et des flanquements par caponnières.

De même que la défense, l'attaque prend une physionomie nouvelle. Elle comprendra, du moins pour les places à forts détachés, deux périodes, l'une de lutte éloignée, l'autre de lutte rapprochée.

Un nouveau projectile aux effets effroyables, l'obus-torpille, est apparu récemment. Cet élément d'attaque exigeait des modifications

notables dans le système de fortification, des mesures pour renforcer les défenses déjà existantes. Toutes les grandes puissances s'en sont préoccupées.

Avant 1789, Gribeauval avait doté la France d'une *artillerie* excellente pour l'époque. Pendant la première moitié du XIX^e siècle, cette artillerie subit divers changements, parmi lesquels il y a lieu de citer la réforme de 1827, due pour une large part au général Valée. Divers progrès, tels que la création du shrapnell, l'adoption de l'étoupille fulminante et l'invention des fusées de guerre, méritent également d'être signalés.

Mais la première transformation radicale fut accomplie par la rayure du canon. Le général Treuille de Beaulieu fournit à l'armée française un canon en bronze de 4, pourvu de six rayures, avec lequel se fit la campagne d'Italie; le boulet plein était abandonné et il ne restait que des projectiles creux, obus ordinaires et obus à balles, indépendamment de la boîte à mitraille; l'éclatement de l'obus ordinaire se réalisait au moyen de fusées percutantes ou de fusées fusantes. Entre temps, d'autres puissances, comme l'Angleterre et la Prusse, tout en rayant leurs bouches à feu, adoptaient le chargement par la culasse, s'arrêtaient soit au fer, soit à l'acier fondu, et produisaient le forçement au moyen de lames de plomb recouvrant le projectile. Au moment de la guerre franco-allemande, des pièces nouvelles, les canons à balles ou mitrailleuses, s'introduisirent dans notre artillerie; ces pièces, qui rendirent de bons services, avaient cependant provoqué trop d'illusions.

Les événements de 1870-1871 mirent en lumière l'infériorité de notre matériel : le chargement par la culasse assurait aux Allemands des avantages marqués tant pour l'efficacité du tir que pour sa rapidité et pour les facilités de la manœuvre; nos fusées fusantes présentaient de graves inconvénients; le calibre 4 était d'une insuffisance notoire. Nous avons aujourd'hui, pour l'artillerie de campagne, les canons de Bange, de 90 et 80 millimètres, faits en acier et se chargeant par la culasse; les projectiles consistent en obus à mitraille et obus à balles; il y a deux genres de fusées, la fusée percutante et la fusée à double effet. La limite du tir efficace peut être évaluée à 7 kilomètres, alors

que les pièces Gribeauval de 12 ne tiraient pas efficacement au delà de 1,000 mètres.

Des améliorations du même ordre ont été apportées à l'artillerie de siège, place et côte, ainsi qu'à l'artillerie de montagne.

La marine a besoin de canons d'une puissance relativement supérieure à celle des pièces de siège. Elle ne dispose point d'un élément d'action extrêmement efficace dans l'attaque des places : la répétition et la juxtaposition des coups; chaque projectile doit pouvoir individuellement perforer le navire ennemi. A cette cause d'accroissement de puissance s'est ajoutée l'augmentation continue de la résistance des cuirasses. En 1875, on est allé jusqu'au canon de 42 centimètres, pesant 76 tonnes. Depuis, il a fallu revenir un peu en arrière, s'en tenir au calibre maximum de 34 centimètres : les pièces de ce calibre portent à 13 kilomètres et au delà, sous un angle de 30 degrés. Les grosses pièces, fort coûteuses et fort lourdes, ne peuvent se manœuvrer qu'à l'aide d'engins mécaniques; la durée du matériel s'est d'ailleurs abaissée dans des proportions inquiétantes.

Notre ancien *fusil* à silex pour l'infanterie avait un calibre de 17 millim. 5. Malgré ses perfectionnements successifs, il donnait de nombreux ratés et devenait d'un usage impossible au moment des fortes pluies. Ces défauts devaient disparaître après la découverte des poudres fulminantes. L'armée française n'eut toutefois des fusils à percussion qu'après 1840.

Les fusils rayés étaient connus depuis fort longtemps. Grâce aux dispositions imaginées par Delvigne, par le colonel Pontcharra, par le colonel Thouvenin, par le lieutenant Minié, ils purent être adoptés pour notre armement, de 1857 à 1859.

Dès 1842, le capitaine Treuille de Beaulieu avait conseillé la réduction du calibre. Les armes à petit calibre présentent en effet des avantages incontestables : meilleure tension de la trajectoire, allègement de la cartouche, précision plus grande, amoindrissement de l'influence du vent, accroissement notable des effets de pénétration. Elles ont aussi quelques inconvénients : il est plus difficile de donner à la balle une rotation suffisamment énergique; la fabrication et le nettoyage

sont moins aisés; les vibrations s'accroissent; les pressions augmentent. Mais la somme des avantages dépasse celle des inconvénients; aussi le calibre de 11 millimètres fut-il admis en 1866.

L'idée du chargement par la culasse remonte à l'origine même des armes à feu. Dreyse fut le premier à la réaliser dans des conditions pratiques, pour les armes de guerre; la Prusse adopta son fusil à aiguille en 1841. C'est seulement en 1866 que la France eut le chassepot; de la même époque datent la généralisation de la hausse et la substitution du sabre-baïonnette à la baïonnette. Les fusils Dreyse et Chassepot se sont trouvés aux prises sur les champs de bataille de 1870-1871 : le second était certainement supérieur au premier.

En 1874, le fusil Chassepot subit une transformation due au général Gras et dont le but principal était de remplacer la cartouche combustible par une cartouche métallique. L'épée-baïonnette prenait la place du sabre-baïonnette.

La dernière étape a été l'adoption, par toutes les armées, du fusil à répétition. D'origine américaine, les armes à répétition ont un tir bien plus rapide que celui des fusils à un coup, tant que le magasin contient des cartouches; elles doivent permettre le chargement successif. Il y a deux systèmes d'armes à magasin : les armes à magasin mobile et les armes à magasin fixe. Nous possédons un excellent fusil à magasin fixe, le fusil Lebel, du calibre de 8 millimètres.

Résumant les progrès réalisés depuis cinquante ans, le colonel Schmidt, de l'armée suisse, indique que la distance utile de tir a été portée de 200 mètres à 2,000 mètres, et la vitesse du feu par minute, de 1,5 à 20.

L'*explosif* en quelque sorte classique est la poudre; sa fabrication a reçu d'importantes améliorations. Au cours du siècle, divers explosifs nouveaux ont été inventés : le fulminate de mercure (1800), le fulmicoton (1845), la nitroglycérine (1847), la famille des dynamites à absorbant inerte ou à absorbant actif, etc. Parmi les explosifs récents, se rangent les poudres sans fumée qui ont valu à M. l'ingénieur Vieille une si légitime réputation et qui doivent imposer à la tactique militaire de profonds changements. Citons encore la mélinite.

A peine l'*aérostation* était-elle née quand l'illustre Monge proposa de l'enrôler dans les armées républicaines. De Meudon sortirent plusieurs ballons qui s'illustrèrent, notamment à Maubeuge, Charleroi et Fleurus. Pendant la guerre de Sécession, les Américains tirèrent habilement parti des ascensions captives et même des ascensions libres. On sait le rôle admirable des aérostiers lors de l'investissement de Paris, en 1870 : le départ de Gambetta et de M. Spuller fut un événement historique. Aujourd'hui nous avons au parc de Chalais un service merveilleusement organisé.

Le problème de la direction des ballons est depuis longtemps à l'étude. H. Giffard, Dupuy de Lôme, les frères Tissandier y ont consacré leur science ou leur expérience pratique. Récemment le commandant Renard et le capitaine Krebs sont parvenus à construire une aéronef atteignant des vitesses propres de 6 m. 40.

Depuis les funestes événements de 1870-1871, presque toutes les puissances ont porté leurs *effectifs* à des chiffres jusqu'alors inconnus. C'est par millions qu'elles jetteront les hommes sur les champs de bataille. L'Europe n'est plus qu'un vaste camp. Que sera la prochaine guerre avec de telles masses, avec des engins si meurtriers ! Une lutte horrible, une effroyable hécatombe, un désastre pour la civilisation.

8. Produits alimentaires. — 1. Céréales et produits farineux. — En 1789, la superficie du territoire français consacrée à la culture des *céréales* était de 13,500,000 hectares; aujourd'hui elle est de 15,440,000 hectares. Depuis une trentaine d'années, cette surface tend à décroître, par suite de l'essor des cultures fourragères; le même fait se manifeste dans plusieurs pays européens comme l'Angleterre et la Belgique, tandis qu'au contraire la Russie, la Hongrie, les États-Unis, l'Amérique méridionale, les Indes britanniques et l'Australie sont en voie de développement. La diminution des espaces affectés en France à la culture des céréales n'empêche pas notre production de suivre une marche ascendante; on l'évalue actuellement à 260 millions d'hectolitres, chiffre d'ailleurs insuffisant puisque

nous avons chaque année une importation considérable. Pour l'ensemble des pays qui publient leurs relevés statistiques, la production moyenne serait de 3,100 millions d'hectolitres, représentant en grain et paille une valeur de 36 milliards. Notre rendement par hectare est à peine de 20 hectolitres et reste sensiblement au-dessous de celui du Royaume-Uni, de la Belgique, du Danemark, de la Hollande.

Il y a cinquante ans, la France avait moins de 5,600,000 hectares cultivés en *froment*; maintenant elle en a 7 millions. Si l'on compare les deux périodes 1831-1841 et 1881-1890, on constate que notre production annuelle moyenne s'est élevée de 68 millions à 109 millions d'hectolitres; mais, en même temps, la consommation par tête d'habitant suivait une progression encore plus rapide et passait de 1 hectol. 64 à 2 hectol. 70. La production connue du monde paraît être de 775 à 800 millions d'hectolitres, valant plus de 10 milliards. Jusqu'ici ce sont les États-Unis qui ont pourvu à la plus grosse part du déficit européen; leur production a triplé de 1859 à 1884, et, d'après le rapport du secrétaire de l'agriculture pour 1889, le stock annuel moyen mis à la disposition des exportateurs, pendant la période 1880-1888, aurait dépassé 75 millions d'hectolitres; mais le mouvement s'est ralenti dans ces dernières années, et M. Wood Davis pense que, dans un avenir prochain, l'excédent pourra être absorbé par la consommation locale; cette prévision sera sans doute déjouée par l'augmentation du rendement qui, sous le régime de la culture extensive, n'excède guère 10 hectolitres par hectare. La Russie et les Indes britanniques ont aussi une exportation considérable. Notre rendement ne franchit guère la limite de 16 hectolitres par hectare, alors que l'Angleterre, par exemple, arrive à 28 hectolitres; rien ne serait plus facile que d'obtenir des résultats bien supérieurs, par l'emploi raisonné des amendements et des engrais, par le choix attentif des semences, par l'adoption de meilleures méthodes d'ensemencement, qui réduiraient d'ailleurs la dépense de grains pour les emblavures; si le chiffre de 20 hectolitres était atteint, la récolte suffirait largement aux besoins de la consommation nationale. Le prix moyen du blé en France a peu varié : de 1797 à 1800, il était de

18 fr. 27; on le retrouve à 18 fr. 29, pendant la période 1886-1890; mais, grâce aux facilités de transport, l'amplitude de ses oscillations s'est notablement réduite.

Le domaine du *seigle* tend de plus en plus à se restreindre. C'est l'indice des progrès accomplis par la culture : les terres qui jusqu'alors ne pouvaient, à raison de leur pauvreté, fournir que du seigle, ont été utilement livrées à d'autres cultures plus rémunératrices. Nous avons à peine 1,600,000 hectares de seigle, donnant 24 à 25 millions d'hectolitres. C'est la Russie qui tient de beaucoup la tête, avec 25 ou 26 millions d'hectares.

Une diminution se manifeste également chez nous dans la surface consacrée à la culture de l'*orge*, qui occupe moins de 900,000 hectares; en revanche, le rendement par hectare, qui, vers 1840, était de 14 hectolitres, s'est élevé à 20 hectolitres. Ici encore la Russie occupe le premier rang avec une récolte de 45 millions d'hectolitres.

L'*avoine* constitue la plus importante des céréales cultivées sur notre sol. Elle occupe presque le quart de la superficie dévolue aux céréales, 3,780,000 hectares; son domaine s'est étendu, non seulement en France, mais aussi dans beaucoup d'autres pays, notamment dans les pays neufs. Notre production dépasse 90 millions d'hectolitres. De 1840 à 1890, le rendement est monté de 16 hectolitres à 25 hectolitres par hectare; il pourrait encore être augmenté.

Propre aux terres pauvres comme le seigle, le *sarrasin* tend à perdre du terrain. Cependant il fournit encore chez nous 10 millions d'hectolitres.

Le *maïs* demande une grande somme de chaleur et nous ne pouvons le cultiver utilement en vue du grain que dans la partie sud de la France. Notre production atteint 8 à 10 millions d'hectolitres; c'est bien peu de chose comparativement à la production d'ensemble des principaux pays du monde : les États-Unis seuls donnent 630 millions d'hectolitres.

J'ai déjà dit, au cours de ce résumé, les améliorations de la mouture et les progrès des *farines*. Il est inutile d'y revenir ici.

Au commencement du siècle, les fabriques de *fécule* de pomme de

terre étaient encore peu nombreuses. La première féculerie alsacienne fut créée en 1810. Depuis 1830, cette industrie s'est développée, et nous avons aujourd'hui 400 féculeries agricoles ou industrielles, produisant 60 millions de kilogrammes. Un matériel nouveau a été créé, qui permet de réduire les frais de main-d'œuvre et d'obtenir des produits meilleurs.

Autrefois l'*amidon* de blé était seul connu. De nos jours, l'amidon s'extrait surtout du riz et du maïs.

C'est de ce siècle que date la *dextrine*, gomme artificielle, plus économique que la gomme naturelle et propre à de nombreux usages.

La fabrication des *glucoses* a fait ses débuts dans le Bas-Rhin, en 1811. Actuellement la France compte une vingtaine de fabriques; les procédés de transformation de la fécule ont d'ailleurs été perfectionnés.

Pendant longtemps, nous avons été tributaires de l'Italie pour les *pâtes alimentaires*. Notre première fabrique lyonnaise ne remonte pas au delà de 1809. Maintenant la France compte de nombreuses et importantes usines; ses produits supplantent ceux de l'Italie sur le marché américain.

Nous avons aussi, depuis 1836, des *rizeries* qui décortiquent complètement le riz et lui donnent le glaçage nécessaire à la vente. C'est une industrie rudement concurrencée par l'Angleterre.

Malgré sa fertilité, la France est obligée de faire chaque année des achats importants pour compléter ses approvisionnements en céréales ou farines. Pendant la dernière période quinquennale, l'excédent des importations sur les exportations a été de 187 millions en moyenne, pour les grains et farines de froment, épeautre et méteil, et de 93 millions pour les autres grains et farines.

2. *Produits de la boulangerie et de la pâtisserie.* — Les transformations de la minoterie ont exercé une influence salubre sur la qualité du *pain*. Mais, comme je l'ai déjà rappelé, l'outillage de la *boulangerie* n'a pas fait tous les progrès désirables, et le travail mécanique ne s'est encore introduit que dans un trop petit nombre d'établissements : le

morcellement de l'industrie constitue la cause dominante de cette situation.

Malgré les imperfections du matériel, le pain est bien supérieur à ce qu'il était autrefois. Jadis 100 kilogrammes de farine donnaient 136 kilogrammes de pain; ils n'en fournissent plus que 124 à 126 kilogrammes. Il fut un temps où le pain bis avait une nombreuse clientèle; aujourd'hui les pauvres comme les riches mangent du pain blanc. La ration moyenne annuelle est du reste passée de 118 à 200 kilogrammes, pendant la dernière période de soixante ans. Depuis le commencement du siècle, le prix du pain a plutôt augmenté que diminué; il n'y en a pas moins un progrès considérable dans la fixité relative des cours.

L'industrie des *biscuits* et de la *pâtisserie sèche* a pris une grande extension en France. Pendant les vingt années qui ont précédé l'Exposition de 1889, le nombre des fabriques s'est considérablement accru : au lieu de 200, on en compte 500; le chiffre des affaires est passé de 7 millions à 30 millions. Naguère fort importante, la vente des produits anglais à Paris et en province se réduit continuellement.

3. *Corps gras alimentaires. Laitages et œufs.* — Notre production annuelle en *huiles comestibles* est de 200,000 à 210,000 hectolitres. La statistique décennale de 1882 donnait, pour l'huile d'olive, un chiffre de 128,000 hectolitres. Il reste ainsi 80,000 hectolitres pour l'huile d'œillette, de noix, de faine ou d'amande; le contingent fourni par les faines ou les amandes est d'ailleurs très faible.

En France, la culture de l'olivier demeure spéciale à la région méditerranéenne; elle occupe une surface de 125,000 hectares. Les principaux pays producteurs sont l'Italie et l'Espagne; l'Algérie convertissait en huile, dès 1882, plus de 1,220,000 hectolitres d'olives.

Grâce à la transformation de terres labourables en herbages, le nombre des vaches laitières de nos fermes a sensiblement augmenté. Aujourd'hui la production du *lait* en France représente 1,200 millions suivant certaines statistiques et 1,600 suivant d'autres. Un peu plus du tiers est employé à faire du beurre ou du fromage.

Vers 1882, la France produisait 73 millions de kilogrammes de *beurre*. Pendant les dix dernières années, nos exportations de beurre frais, fondu ou salé, prises dans leur ensemble, ont notablement augmenté; mais cet accroissement n'a rien de comparable à celui dont bénéficient la Hollande, la Suède et le Danemark. Le prix du beurre s'abaisse sous l'influence de diverses causes, telles que l'extension des pâturages, la facilité des communications et la concurrence de la margarine.

C'est en 1869 que M. Mège-Mouriès découvrit l'oléo ou oléo-margarine. Barattée avec du lait ou de l'eau, cette substance convenablement raffinée donna la *margarine*, à laquelle une simple coloration par le roucou communiquait l'apparence du beurre naturel. L'industrie s'empara bientôt de la découverte, et des fabriques ne tardèrent pas à s'établir au delà et en deçà de nos frontières. En elle-même, la margarine ne constitue pas un produit malsain. Son plus grand tort est de servir dans beaucoup de cas à la falsification des beurres. Plusieurs pays étrangers ont édicté des mesures législatives pour empêcher les fraudes ainsi commises; nous avons nous-mêmes, à cet égard, une loi qui malheureusement ne présente pas toute l'efficacité voulue et dont la revision est à l'étude.

Connue de temps immémorial, la fabrication des *fromages* est, pour certaines régions, une industrie extrêmement importante ainsi qu'une source de richesse. Malgré certaines améliorations, les procédés n'ont pas subi de changement essentiel au cours du siècle. Notre production dépasse 110 millions de kilogrammes et représente une valeur de 120 millions.

On estime au même chiffre la valeur des *œufs* vendus pour la consommation intérieure. Paris seul consomme 30 millions d'œufs chaque année. La France a un excédent d'exportation de 16 millions de francs.

4. *Viandes et poissons*. — Depuis 1789, le nombre des *animaux de boucherie* s'est sensiblement modifié. Tandis que la population bovine se développait (13,500,000 têtes, au lieu de 7,655,000 têtes), la population ovine a subi depuis 1840 une notable diminution (27 mil-

lions de têtes en 1789, 32,150,000 en 1840, 22 millions en 1889); cette diminution tient à diverses causes, telles que les progrès de la culture, la suppression des jachères et des parcours, le défrichement des landes et leur boisement. Quant à la population porcine, elle a beaucoup gagné; on l'évalue à 6 ou 7 millions de têtes.

Il y a un siècle, la production totale de *viande*, en France, pouvait être de 450 millions de kilogrammes; en 1882, elle a atteint 1,240 millions de kilogrammes. La consommation par habitant, qui ne dépassait pas 17 kilogrammes, est aujourd'hui de 33 kilogrammes; elle a donc doublé. Pendant ces dernières années, l'excédent des importations d'animaux vivants s'est réduit dans une assez forte proportion; néanmoins il est encore de 40 millions de francs environ. Nous importons de 1,150,000 à 1,500,000 moutons, venant surtout de l'Algérie. La France reçoit de l'étranger, non seulement des animaux vivants, mais aussi des viandes fraîches; presque nulles en 1860, les entrées se sont progressivement élevées à 30 millions de kilogrammes.

Dès 1876, les procédés de conservation par le froid ont été utilisés pour l'importation de viandes fraîches des pays d'outre-mer. Cette industrie n'a point pris en France la même extension qu'en Angleterre : les ports de Londres et de Liverpool ont reçu, en 1888, près de 2 millions de moutons expédiés par la Nouvelle-Zélande, la République Argentine, l'Australie, l'île Falkland, etc.

Le prix moyen du kilogramme de viande était de 0 fr. 79 en 1840; il s'est élevé à 1 fr. 58 en 1882. Après avoir encore augmenté postérieurement à cette date, les cours ont baissé; puis la hausse a repris, mais sans ramener les cours antérieurs.

Plusieurs procédés sont en usage pour préparer les *conserves de viande*. Le plus ancien, celui de la dessiccation, a donné lieu dans l'Amérique du Sud à une industrie très importante, qui perd beaucoup de terrain depuis quelques années. Une méthode classique, celle de la salaison et de la fumaison, se pratique largement pour le lard et la viande de porc, en particulier à Chicago et dans d'autres villes de l'Amérique du Nord : l'exportation des États-Unis est montée jus-

qu'à 523 millions de francs en 1881, mais a subi une baisse considérable postérieurement à cette date, par suite des mesures restrictives qu'ont prises les gouvernements européens et que justifiaient plusieurs épidémies de trichinose; notre importation, après avoir dépassé 40 millions de kilogrammes en 1880, est tombée au-dessous de 2 millions de kilogrammes en 1891. Le procédé célèbre et fécond, dû à Nicolas Appert, a été appliqué pour la première fois en 1804; encore peu répandu dans l'Amérique du Sud, il a pris beaucoup d'extension aux États-Unis. Quant à l'extract Liebig, que Michel Chevalier et Payen signalaient tout particulièrement en 1867, il est produit en abondance par l'Uruguay, le Brésil et la République Argentine.

Nos *animaux de basse-cour* représentaient en 1882 une valeur de 160 millions. La volaille et le *gibier* font l'objet d'un commerce extérieur assez important, qui se solde par un léger excédent d'exportation.

La valeur des produits *pêchés* par nos marins approche de 100 millions. Ces produits comprenaient en 1889, d'après la statistique officielle des pêches maritimes : 34,000 tonnes de morue, provenant surtout de Terre-Neuve et d'Islande; 53,000 tonnes de hareng, provenant du Dogger's Bank, d'Yarmouth, de l'Écosse, des îles Orcades, de Terre-Neuve, des côtes françaises; 13,400 tonnes de maquereau; 855 millions de sardines; plus de 51,000 tonnes de soles, turbots, plies, raies, thons, etc.; 2 millions de homards et langoustes; 1,500,000 kilogrammes de crevettes; etc.

Parmi les différentes pêches, celle de la sardine est soumise à d'énormes fluctuations; les années d'abondance et de disette se succèdent sans ordre, trompant l'attente des hommes du métier.

Les immenses réserves de la haute mer ont été longtemps considérées comme suffisantes pour combler les vides faits sur le littoral. Mais aujourd'hui on ne conteste plus guère les inconvénients et les conséquences fâcheuses de certains procédés de pêche; nos marins sont souvent obligés d'aller plus loin et de courir plus de dangers pour recueillir un produit moindre.

Une question qui mérite de fixer toute l'attention des pouvoirs

publics, des compagnies de transport et des chambres de commerce, est celle de l'évacuation rapide des poissons vers les marchés de l'intérieur. De grands efforts ont été faits, à cet égard, par l'Angleterre. La Norvège, les États-Unis, le Canada, la Belgique, la Hollande, le Danemark et la Suède tirent de la pêche des ressources considérables et nous offrent des exemples utiles à méditer.

Le poisson se conserve par le froid, par la dessiccation, par la salaison, par le fumage, par la méthode Appert. Depuis la découverte de cette dernière méthode, l'industrie des conserves de sardines s'est beaucoup développée; nous avons 150 usines, dont la production représente une valeur de 40 à 50 millions.

En 1889, les gisements naturels et les établissements d'élevage de notre littoral ont livré directement à la consommation 264 millions d'*huîtres*. L'ostréiculture a, en outre, exporté 248 millions d'*huîtres* indigènes et 22 millions d'*huîtres* portugaises, et livré 157 millions de mollusques aux divers établissements de France. Comme nous le verrons plus loin, d'énormes progrès ont été réalisés dans cette branche d'industrie.

5. *Légumes et fruits*. — Vers 1789, la *pomme de terre* n'était pour ainsi dire pas cultivée en France; maintenant elle couvre près de 1,500,000 hectares et donne une récolte de 110 millions de quintaux. En 1882, la production totale de l'Europe pouvait être évaluée à 785 millions de quintaux et celle des pays extra-européens à 70 millions de quintaux. C'est l'Allemagne qui fournit le plus de pommes de terre (250 millions de quintaux); ensuite vient la Russie; nous arrivons au troisième rang. Notre rendement moyen par hectare (75 quintaux) est un peu faible.

La superficie consacrée aux *légumes farineux secs* approche de 350,000 hectares. Cette culture donne un produit de 150 millions. Depuis 1860, le rendement et la valeur des légumes secs ont sensiblement augmenté.

D'après la statistique de 1882, la culture *potagère et maraîchère* occupait 430,000 hectares; les produits représentaient, par hectare,

2,100 francs en moyenne. La France, si merveilleusement dotée par la nature, a encore beaucoup à faire pour développer sa production; elle trouverait en Angleterre et dans les pays du Nord des débouchés certains.

On *conserve* les *légumes* par la dessiccation, par les antiseptiques et notamment par le sel, ou par la méthode Appert. Les premiers essais de conservation des légumes potagers par la dessiccation datent de 1845; après quelques tâtonnements, ce procédé a pris une grande extension. Parmi les conserves préparées à l'aide du sel, il y a lieu de mentionner spécialement la choucroute, dont la consommation n'a cessé de croître dans notre pays. La méthode Appert est aussi très employée; une opération qui s'y rattache, le reverdissage, a l'inconvénient de dénaturer souvent le goût des légumes.

Ces trois procédés s'appliquent également à la *conservation des fruits*. La dessiccation est en usage pour les raisins, les figues, les dattes, les prunes. Avant le phylloxera, nous n'achetions qu'une très petite quantité de raisins secs destinés à la confiserie; en 1890, l'importation a été de 106 millions de kilogrammes, venant pour la majeure partie de la Grèce et destinés principalement à la fabrication du vin; des mesures fiscales ont été prises en vue de prévenir le dommage que cette fabrication causait à notre vignoble. Nos pruneaux ont une réputation universelle et donnent lieu à un commerce important. La fabrication des fruits secs s'est développée récemment aux États-Unis. A côté de la dessiccation, le procédé de conservation par les substances antifermentescibles constitue aussi en France une industrie s'exerçant dans de nombreuses fabriques.

6. *Condiments et stimulants. Sucres et produits de la confiserie.* — Autrefois, on employait à la fabrication du *vinaigre* les petits vins blancs de l'Orléanais, de la Sologne, de Blois, du Poitou, etc. En 1865 sont apparus les vinaigres d'alcool; néanmoins les vinaigres de vin luttèrent encore quand le phylloxera et la loi du 17 juillet 1875 sont venus leur porter un coup redoutable. La production totale est de 600,000 à 700,000 hectolitres.

Depuis 1825 ou 1830, la fabrication de la *moutarde* s'est sensiblement développée. Les progrès mécaniques permettent à certaines maisons de livrer jusqu'à 2,000 ou 2,500 kilogrammes par jour.

On cultive aujourd'hui le *café* dans toutes les régions intertropicales. Parmi les pays producteurs, le premier rang appartient au Brésil, qui donne à lui seul presque autant de café que tous les autres pays ensemble et dont l'exportation, du 1^{er} juillet 1888 au 30 juin 1889, a atteint 378 millions de kilogrammes. A une certaine époque, les colonies françaises, la Guadeloupe, la Martinique, la Réunion, arrivèrent par la culture du café à un haut degré de prospérité; mais, vers le milieu du siècle, apparurent des maladies funestes au caféier, et l'invasion de la canne à sucre fit le reste; nos colons ont reconstitué une partie de leurs cultures, sans revoir les beaux jours du vieux temps.

Lors du blocus continental, les denrées des colonies étaient à un prix qui les rendait inabordables pour les dix-neuf vingtièmes de la population. Il fallut recourir à des succédanés du café. L'un de ces succédanés, la racine de *chicorée* torréfiée, a survécu dans les régions du Nord.

C'est la République de l'Équateur qui paraît tenir la tête pour la production du *cacao* (moyenne annuelle de 12 millions de kilogrammes). Notre importation a beaucoup varié suivant le régime douanier; elle est de 14 millions de kilogrammes.

Nous produisons annuellement 25 millions de kilogrammes de *chocolat*, fabriqués pour la plus large part à Paris et dans les environs.

La Chine exporte chaque année plus de 100 millions de kilogrammes de *thé*. Au Japon, le mouvement d'exportation s'accroît rapidement; les statistiques officielles de 1886 accusaient un chiffre de 25 millions et demi de kilogrammes. Les Indes anglaises fournissent un tiers de la production totale; mais la qualité ne répond pas à la quantité. Dans les Indes néerlandaises, la culture a fait de grands progrès. Le marché européen le plus important est celui du Royaume-Uni, dont l'importation dépasse 250 millions de francs.

Il y a cent ans, la France constituait, grâce à ses possessions d'outre-mer, le principal pays producteur de *sucre*. Nos colonies fournissaient, en 1788, 446,000 quintaux métriques de sucre brut, 384,000 quintaux de sucre terré et 120,000 quintaux de sucre tête, représentant une valeur totale de 86 millions; les produits exportés par la France valaient 64 millions. Bientôt survinrent les guerres du premier Empire, le blocus continental, la fabrication du sucre de betterave, l'essor de l'industrie dans les autres pays, les variations plus ou moins heureuses de notre régime fiscal.

Suivant M. Boire, rapporteur du jury de la classe 50, la production du sucre dans le monde entier serait passée de 1,423,000 tonnes, en 1855, à 3,622,000 tonnes, en 1867, à 4,865,000 tonnes, en 1878, et à 5,262,000 tonnes, en 1889; la proportion du sucre de canne se serait en même temps abaissée de 87 à 81, 71 et 48 p. 100. Malgré leur incertitude, ces chiffres ne mettent pas moins en relief l'énorme accroissement de la production et la prépondérance qu'a prise le sucre de betterave. Le prix du kilogramme de sucre raffiné (droits déduits) est d'ailleurs descendu de 1 fr. 15, en 1855, à 0 fr. 50, en 1889.

Les principales régions productrices de sucre de canne sont Cuba, Java, le Brésil, Manille, la Louisiane, Maurice, la Guyane anglaise. Nos colonies de la Martinique, de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Réunion, de Mayotte et de Nossi-Bé fournissent de 120,000 à 150,000 tonnes.

En France, la production du sucre de betterave, qui n'atteignait pas 80 millions de kilogrammes (sucre brut) vers 1850, a presque atteint 820 millions de kilogrammes pendant la campagne 1889-1890. On ne peut que se louer des bons effets de la loi du 29 juillet 1884, qui a remplacé l'impôt sur le sucre par l'impôt sur la matière première et poussé ainsi au développement de la richesse saccharine des betteraves. L'Allemagne est arrivée à 1,265 millions de kilogrammes, l'Autriche-Hongrie à 753 millions, la Russie à 457 millions, la Belgique à 221 millions.

Peu de matières donnent lieu à un commerce extérieur aussi consi-

dérable. L'importation du Royaume-Uni a été de 567 millions de francs en 1889, et celle des États-Unis, de 435 millions. Notre exportation dépasse 120 millions de francs.

Les *fruits confits*, les *confitures* et la *confiserie* proprement dite sont l'objet d'un commerce important. Certaines fabriques de fruits confits travaillent de 3,000 à 5,000 kilogrammes de fruits par jour. Paris possède une fabrique de confitures dont la production atteint 10,000 kilogrammes par vingt-quatre heures; telle maison livre journallement 4,000 kilogrammes de dragées ou de produits similaires.

De sérieux progrès ont été accomplis dans la préparation des *liqueurs*, grâce au remplacement du travail manuel par le travail mécanique et de la distillation à feu nu par la distillation à vapeur.

7. *Boissons fermentées*. — En 1789, on évaluait à 1,547,000 hectares l'étendue du *vignoble* français. La récolte de vin était de 16 hectolitres par hectare ou de 25 millions d'hectolitres au total; le prix moyen de l'hectolitre pouvait être estimé à 15 fr. 44.

Dès les premières années du XIX^e siècle, on vit se dessiner le mouvement qui devait amener la viticulture de l'empirisme à l'observation scientifique des phénomènes. Parmentier et Chaptal s'occupèrent spécialement de la question. Dans son traité *La culture de la vigne et l'art de faire le vin*, Chaptal fixa les principes et détermina les procédés à mettre en œuvre. Les systèmes de pressoirs se ramenaient alors à cinq types : pressoir à coins; pressoir à pierre, ou à tesson, ou à cages, appelé aussi pressoir à levier à vis; pressoir à étiquet ou pressoir à vis avec cabestan; pressoir à double coffre; pressoir à cage et à vis en bois. Devenu ministre de l'agriculture, Chaptal créa une pépinière de vignes au Luxembourg et encouragea le développement des sociétés agricoles.

Franchissons la première moitié du XIX^e siècle. La superficie du vignoble s'était constamment accrue; elle atteignait près de 2,200,000 hectares vers 1850. Au milieu des fluctuations dues à la variété des circonstances climatériques, la production du vin avait été jusqu'au chiffre de 54 millions d'hectolitres, en 1847. L'importation restait

insignifiante et l'exportation allait dépasser sensiblement 2,400,000 hectolitres.

Malheureusement survint l'oïdium. Observée en 1845 dans les serres de Morgate (Angleterre), cette maladie se déclarait deux ans après à Suresnes. En 1851, le mal se généralisa non seulement sur le sol de la France, mais aussi sur celui de l'Espagne, de l'Italie, du Portugal, de Madère, des Açores, de la Hongrie, de l'Autriche, de l'Algérie, de la Grèce, de l'Asie Mineure, etc. De 1852 à 1854, le fléau augmenta d'intensité; la récolte de 1854 tomba à 10,800,000 hectolitres : l'importation augmentait d'ailleurs au point d'arriver à 630,000 hectolitres en 1857, tandis que l'exportation descendait à 1,125,000 hectolitres. On ne tarda point cependant à trouver un excellent remède contre l'oïdium : le soufrage.

Aussitôt la production remonta. En 1858, elle atteignit près de 54 millions d'hectolitres; l'importation s'abaissa aux environs de 100,000 hectolitres et l'exportation reprit son essor, pour dépasser normalement 2 millions d'hectolitres après les traités de 1860 et franchir 3,270,000 hectolitres en 1866; de son côté l'importation se réduisait à 82,000 hectolitres.

C'est à cette époque que le phylloxera fit son apparition en France et commença à y exercer ses ravages. Constaté dès 1863 à Pujault (Gard), il était signalé à Bordeaux et à Cognac, en 1867. Néanmoins nous eûmes encore de bonnes récoltes pendant quelques années; la production de 1875 fut même exceptionnelle et atteignit 83,600,000 hectolitres. Les années suivantes amenèrent une chute profonde : en 1880, nous importions plus de 7 millions d'hectolitres et nous n'en exportions pas 2,500,000.

Des mesures énergiques s'imposaient. Les vignes en terrains sablonneux se montrant réfractaires au mal, on fit de nombreuses plantations dans les sables voisins du littoral de la Méditerranée ou de l'Océan. Divers traitements par la submersion, par le sulfure de carbone, par le sulfocarbonate de potasse, furent appliqués aux vignes menacées ou contaminées. Beaucoup de cépages américains résistant au phylloxera, on y eut recours pour en faire soit des producteurs

directs, soit des porte-greffes. Le législateur édicta des dispositions propres à arrêter la contagion et à protéger les territoires indemnes; une convention internationale fut conclue entre la France et plusieurs autres puissances, afin d'assurer une action commune et efficace contre l'introduction et la propagation du mal. Plus tard, les terrains plantés ou replantés en vignes dans les régions frappées par la maladie bénéficièrent d'une exonération d'impôt. Une loi de 1888 institua des associations syndicales autorisées pour l'application des moyens susceptibles de combattre le phylloxera.

Nous n'étions pas au terme de nos malheurs. Une maladie nouvelle, signalée en 1879, le mildew, venait se joindre au phylloxera. Puis ce fut le black-rot. Comment faire face à tant d'ennemis! La superficie du vignoble entra dans une voie de décroissance continue; en 1889, elle n'était plus que de 1,838,000 hectares.

Actuellement la défense contre le phylloxera s'étend sur plus de 100,000 hectares (33,000 hectares traités par la submersion, 62,000 par le sulfure de carbone, 9,000 par le sulfocarbonate de potasse). La surface plantée en vignes américaines, à la fin de 1889, approchait de 300,000 hectares; cette surface atteint maintenant 436,000 hectares. Des subventions considérables ont été distribuées par l'État; les cultivateurs se sont livrés à des efforts surhumains. Néanmoins le fléau continue à gagner du terrain. Il a d'ailleurs visité également les autres pays vignobles; seules, la Suisse, la Russie et l'Allemagne ont été relativement épargnées.

A côté de cette destruction partielle des vignobles anciens, un fait important s'est produit, qui mérite d'être signalé. La culture de la vigne a pris une extension considérable dans un grand nombre de pays, notamment en Algérie et en Russie.

La production totale du vin dans le monde est maintenant évaluée à 130 millions d'hectolitres environ. Pour la France, le chiffre moyen des dix dernières années n'arrive pas tout à fait à 30 millions d'hectolitres; nous avons eu en 1889 un excédent d'importation de plus de 8 millions d'hectolitres.

Quelles qu'aient été leurs souffrances, nos viticulteurs ne doivent

point désespérer de l'avenir; ils verront des jours meilleurs. La France retrouvera ses récoltes abondantes; elle aura toujours pour elle la supériorité de ses crus, car nul climat n'est plus apte à donner des fruits atteignant leur maximum de saveur et d'arome; elle saura d'ailleurs mettre à profit les incontestables progrès accomplis dans l'art de cultiver la vigne, de faire le vin et de le conserver.

Ces progrès, sans être arrivés à leur terme, n'en sont pas moins réels. Nous connaissons bien mieux les différents cépages et les circonstances dans lesquelles ils vivent; nous avons des données plus complètes sur l'influence du climat, du sol, des engrais, de l'exposition, des méthodes de culture; le malheur nous a éclairés sur les moyens préventifs et curatifs contre les maladies de la vigne. Les procédés de vendange se sont perfectionnés. Il en est de même de la vinification, du matériel qui y est employé, des broyeurs dont l'action remplace l'ancien foulage au pied, des pressoirs à vis aujourd'hui si répandus. Grâce aux recherches des savants, la lumière s'est faite sur l'amélioration des moûts, en particulier par le sucrage : cette opération, dont les origines remontent à Macquer et à Chaptal, permet le relèvement du titre alcoolique des petits vins. La fermentation est conduite d'une manière plus scientifique; l'ancien procédé à cuve ouverte et chapeau flottant a fait successivement place aux méthodes à cuve fermée et à chapeau flottant, à cuve fermée et à chapeau submergé, à cuve fermée et à chapeaux multiples submergés. Nos chais présentent des dispositions rationnelles. M. Pasteur a percé le secret des maladies qui frappent et altèrent si souvent les vins; nous savons prévenir ces maladies ou y remédier. On doit aussi à M. Pasteur d'excellents principes pour la conservation des vins par le chauffage. La question si controversée du vinage a été l'objet d'études approfondies.

Malgré toutes ses infortunes, la viticulture française figurait avec éclat à l'Exposition universelle de 1889. Cette Exposition a permis, une fois de plus, d'apprécier la valeur de nos crus; elle a montré le merveilleux développement de l'industrie des vins de Champagne, le bel avenir des vignobles algérien et tunisien. Plusieurs pays étrangers, presque nouveaux venus pour la culture de la vigne, y ont fourni, de

leur côté, la preuve d'efforts louables et de succès manifestes : le Chili, l'Australie, le Cap, etc., en sont des exemples.

Le caractère de l'industrie des *bières* s'est profondément modifié. Au siècle dernier, c'était presque une fabrication de ménage. Maintenant les petites brasseries disparaissent de plus en plus pour céder la place à de puissantes usines, qui mettent en œuvre toutes les découvertes scientifiques. Des écoles, des laboratoires, ont été fondés dans la plupart des pays étrangers. L'utilisation des résidus a d'ailleurs réalisé de très grands progrès.

Un énorme accroissement s'est manifesté dans la consommation. Aux États-Unis, la production actuelle représente quatorze fois celle de 1862 et ne suffit pas à alimenter le pays; en France, nous sommes passés de 4 millions d'hectolitres à plus de 8 millions, pendant les quarante dernières années. La production du monde entier, en 1889, était évaluée à 180 millions d'hectolitres (Allemagne, 48 millions; Angleterre, 47 millions; États-Unis, 37 millions; Autriche, 13,700,000; Belgique, 10,600,000; France, 8,400,000; etc.).

Les deux procédés de la fermentation haute et de la fermentation basse se partagent à peu près également la consommation. On consomme la bière de fermentation basse dans l'Europe méridionale et centrale, ainsi que dans l'Allemagne du Nord. La bière de fermentation haute conserve dans son domaine l'Angleterre, la Belgique, le nord de la France. C'est par la bière de fermentation basse que s'étendent les débouchés.

Depuis 1850, la production des *cidres* et *poirés* en France a oscillé entre 2,130,000 et 23,500,000 hectolitres. Les moyennes décennales sont en progression continue : 8 millions d'hectolitres de 1850 à 1859; 9,800,000, de 1860 à 1869; 11,100,000, de 1870 à 1879; 12,200,000, de 1880 à 1889. Le prix du cidre s'est d'ailleurs rapidement élevé.

En 1850, la France ne produisait que 940,000 hectolitres d'*alcool*; en 1889, elle en a produit 2,250,000 environ. Ses importations, au-

trefois presque nulles, ont atteint et dépassé 200,000 hectolitres pendant la dernière période de dix années; quant aux exportations, elles sont à peu près au même point qu'il y a quarante ans et représentent 300,000 hectolitres, en nombre rond.

Jadis l'alcool de fruits était presque seul en usage; aujourd'hui il forme moins de 5 p. 100 de la production totale. L'alcool de vin, qui donnait encore 546,000 hectolitres en 1876, n'a plus fourni que 19,500 hectolitres en 1886 et 42,100 en 1889; ce déchet considérable doit être imputé au phylloxera et à la crise qui a sévi sur notre vignoble.

En revanche, les alcools industriels n'ont cessé de nous envahir. C'est tout d'abord l'alcool de mélasse, dont la production, insignifiante avant 1850, est progressivement montée à 779,000 hectolitres en 1884, pour redescendre un peu pendant les années suivantes. Les alcools de grains ont gagné presque continuellement du terrain et touché au chiffre de 800,000 hectolitres en 1888 : on y emploie du maïs, de l'orge, du seigle, de l'avoine; la part proportionnelle de ces quatre matières amylacées peut être évaluée à 65 p. 100, 22 p. 100, 12 p. 100 et 1 p. 100. Enfin l'alcool de betterave a dépassé 820,000 hectolitres en 1889 et tient la corde; ses progrès sont pourtant moins rapides que ceux des alcools de grains. Largement utilisée dans d'autres pays, la pomme de terre l'est fort peu en France : cela tient à la pauvreté relative du tubercule français en matières amylacées.

D'après le rapporteur du jury de la classe 73, 1,400,000 à 1,500,000 hectolitres seraient entrés dans l'alimentation en 1889 : 800,000 par les eaux-de-vie digestives, 250,000 par les apéritifs, 250,000 par les liqueurs, et le surplus par la conversion en vinaigre, par le vinage, par la consommation des bouilleurs de cru. Plus de 100,000 hectolitres ont été dénaturés pour des usages industriels.

La consommation moyenne par habitant a augmenté dans une énorme proportion depuis le commencement du siècle. En 1830, la quantité d'alcool imposée par tête était de 1 lit. 12; elle a atteint 4 lit. 35 en 1890. C'est surtout après 1870 que la progression a été rapide. On conçoit donc les cris d'alarme poussés par les philan-

thropes; cependant il résulte de tableaux annexés à un rapport du regretté M. Claude, sénateur, que la France serait d'une sobriété exemplaire relativement à d'autres nations et qu'elle occuperait seulement le septième rang au point de vue de la consommation individuelle.

Nos colonies de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Réunion, produisent des rhums et des tafias, qui jouissent d'une très légitime réputation.

Si l'on étudie la production à l'étranger, on trouve les chiffres suivants pendant les cinq années 1886 à 1890 : en Allemagne, 2,730,000 à 4,010,000 hectolitres; en Angleterre, 983,000 à 1,070,000; en Autriche-Hongrie, 1,720,000 à 1,940,000; en Belgique, 265,000 à 283,000; en Danemark, 147,000 à 158,000; aux États-Unis, 1,360,000 à 2,110,000; en Italie, 110,000 à 227,000; dans les Pays-Bas, 314,000 à 340,000; en Russie, 3,670,000 à 4,350,000. Certains pays, notamment l'Allemagne, ont une exportation considérable : les Allemands sont parvenus à expédier au dehors jusqu'à 1 million d'hectolitres; ce mouvement s'est un peu ralenti, sous l'influence de diverses causes et en particulier des mesures prises tant en France qu'en Espagne pour restreindre l'importation des alcools industriels.

9. Agriculture; aquiculture; horticulture. — 1. Agronomie. Statistique agricole. — Le cultivateur se heurte contre des difficultés de tout ordre. Il est en lutte continuelle avec les intempéries des saisons; il ne dispose le plus souvent que de ressources modestes et manque par suite d'un élément vital de succès; les données statistiques exactes, les indications précises sur le mérite de tel ou tel mode d'exploitation, de telle ou telle semence, de tel ou tel engrais, les enseignements de la pratique et les leçons des maîtres arrivent péniblement jusqu'à lui.

Pourtant l'agriculture a fait d'énormes progrès depuis un siècle. Le bilan des cent dernières années montre à son actif le défrichement et la mise en valeur de vastes superficies, l'amélioration du labour, la substitution du travail mécanique à la main-d'œuvre de l'homme pour

une foule d'opérations, la découverte et l'application des théories relatives à la restitution intégrale, l'emploi raisonné des engrais chimiques et des amendements, l'extension des cultures industrielles, la propagation de la pomme de terre et de la betterave sucrière, le triplement de la production des terres arables, des prés et des vignes, un accroissement considérable des récoltes de blé, la suppression des disettes, la création de races d'animaux qui donnent plus de viande ou de lait tout en consommant moins de nourriture, l'organisation d'une résistance souvent heureuse opposée aux maladies des végétaux et des animaux, etc.

A l'approche de la Révolution, plus des trois quarts du territoire appartenaient au domaine, aux communes, au clergé ou à la noblesse. Moins du quart ! voilà quelle était la part des bourgeois et des petits propriétaires. Les institutions politiques, les lois civiles, l'état des terres, l'état des personnes, tout avait été fait pour la noblesse et le clergé : pour la noblesse d'origine souvent douteuse et comptant à peine 83,000 personnes ; pour les 200,000 à 250,000 ecclésiastiques séculiers ou réguliers, qui, oublieux de leur mission divine, accaparaient et entassaient les biens de la terre. Au-dessous de ces privilégiés, le malheureux cultivateur supportait des droits féodaux d'une infinie variété, voyait ses récoltes rongées par la dîme et par les taxes seigneuriales, pliait sous le poids d'impôts écrasants. Sur 100 francs de revenu net, le propriétaire taillable ne gardait que 18 fr. 30 en moyenne ; le simple journalier lui-même, gagnant 19 sous dans sa journée, devait payer annuellement 18 à 20 livres de taille et de capitation.

Envisagée à un point de vue d'ensemble, la culture se trouvait dans une situation lamentable. D'immenses espaces demeuraient stériles ; les paysans, pressurés jusqu'au sang, ne pouvaient s'intéresser à leurs travaux ; la brièveté des baux et souvent le pouvoir de résiliation attribué au propriétaire empêchaient les améliorations sérieuses ne devant donner des résultats utiles qu'après un délai plus ou moins long. La terre était asservie de même que le cultivateur ; des intendants confinés dans la plus complète ignorance interdisaient toute modification de

l'assolement, comme une atteinte à la subsistance publique; plusieurs édits défendaient de planter des vignes sans autorisation; le gouvernement prohibait ou permettait à son gré le commerce des grains, le réglait à l'intérieur selon son caprice ou ses craintes inintelligentes, s'arrogeait le droit de vider les greniers, de fixer le prix du blé, de réglementer les ensemencements. Aux limites des provinces se dressaient de véritables barrières comme entre pays ennemis; il y avait pléthore sur un point et disette sur l'autre, sans que l'équilibre pût être rétabli. Ces causes de souffrance s'aggravaient encore par le chaos de nos anciennes mesures et l'insuffisance des voies de communication.

En 1789, la jachère couvrait plus du cinquième de la superficie recensée par Lavoisier; avec les landes, la surface inutilisée atteignait 37 p. 100 ou plus du tiers. D'autre part, l'étendue consacrée aux plantes fourragères ne représentait que 8.61 p. 100. Quant aux pommes de terre, elles n'entraient pour ainsi dire pas encore en ligne de compte. La production du froment, évaluée à 31,200,000 hectolitres, ne dépassait pas 1 hectol. 18 par habitant, en adoptant pour la population le chiffre très vraisemblable de 26 millions et demi.

Dès le 11 août 1789, les représentants de la nation affranchirent l'agriculture et les agriculteurs, conformément aux résolutions arrêtées dans la nuit du 4 août. Deux ans après, l'Assemblée constituante affirmait solennellement l'indépendance de la terre et de la culture, aussi bien que celle des personnes. Les biens du clergé étaient mis à la disposition de la nation; les terres de la couronne et des émigrés devenaient biens nationaux; bientôt la vente de ces biens allait produire un immense bienfait en appelant à la propriété des millions de citoyens.

La science prenait d'ailleurs son essor. Déjà Lavoisier avait créé la chimie, introduit la notion de mesure dans l'étude des phénomènes naturels, établi l'indestructibilité de la matière, appliqué les ressources de son génie à l'agriculture, pressenti les phénomènes mystérieux de la végétation, étendu la méthode expérimentale à la solution des problèmes agricoles. Grâce à Jussieu, à Buffon, à Saussure, à Haüy,

l'histoire naturelle et la minéralogie venaient de trouver des bases solides. Les autres branches des connaissances humaines marchaient de pair.

Se prêtant un mutuel appui, la liberté et la science ont enfanté les prodiges du siècle, ouvert à l'agriculture une ère d'admirables progrès.

La Révolution ne se contenta pas de libérer la terre et le paysan. Elle organisa la police rurale; elle prit des mesures pour le dessèchement des marais, la mise en valeur des landes et des terres incultes, l'emploi des eaux à l'irrigation, etc. L'économie rurale eut sa place à l'Institut. Des projets grandioses furent élaborés afin de répandre l'enseignement agricole, mais ne purent malheureusement aboutir.

Sous l'Empire, la fumée des batailles masqua les intérêts de l'agriculture aux yeux de Napoléon I^{er}. La Restauration crut avoir fait merveille en donnant de grosses indemnités à la grande propriété et en protégeant les cultivateurs par des tarifs douaniers. Après elle, le Gouvernement de Juillet ne se montra ni plus habile, ni plus prévoyant. Les événements de 1848 ramenèrent vers l'agriculture les préoccupations des pouvoirs publics; l'enseignement reçut une organisation sérieuse; les grandes questions de crédit agricole, de représentation de l'agriculture, etc., furent l'objet d'études approfondies. Puis ce fut la nuit du coup d'État.

Imbue des idées libérales et des larges conceptions de ses aînées, la troisième République devait reprendre la tradition des grandes réformes agricoles. L'impulsion s'accrut surtout après la création du ministère spécial que Gambetta tint à instituer comme une affirmation de la sollicitude du Gouvernement pour l'agriculture.

Parmi les réformes accomplies depuis 1870, les plus essentielles ont trait à l'enseignement agricole, qui constitue le pivot de toutes les améliorations et qui, par une alliance intime de la science et de la pratique, a permis à l'agriculture française de surmonter victorieusement les difficultés d'une crise à peu près universelle. La dotation de l'enseignement agricole a été plus que doublée et atteint aujourd'hui 4 millions.

Le bétail français, qui représente un capital de 6 milliards, était exposé à des pertes périodiques se chiffrant par des sommes considérables; les animaux succombaient sous les atteintes de maladies contagieuses, qui se donnaient libre carrière faute de règlements convenables, faute aussi de connaissances suffisantes sur les causes de ces maladies et sur les moyens de lutter contre elles; nos agriculteurs payaient un lourd tribut aux épizooties, dont on ne combattait pas les foyers à l'intérieur et qu'entretenaient constamment des introductions d'animaux étrangers apportant librement avec eux les germes de maladies meurtrières. Une sage législation et des services fortement constitués sont venus remédier au mal, prévenir les épizooties ou en empêcher la propagation. Notre bétail est devenu l'objet de soins plus intelligents. En même temps, l'illustre Pasteur établissait définitivement la véritable nature des affections contagieuses et mettait en lumière la possibilité d'atténuer le virus d'un certain nombre au moins de ces affections, puis de l'employer après atténuation comme préservatif de la maladie elle-même.

Soutenus par l'Administration, les comices et associations agricoles se sont multipliés; presque tous ont organisé des champs de démonstration. La loi du 21 mars 1884 sur les syndicats professionnels a été d'ailleurs une loi de progrès pour les cultivateurs, qui peuvent acheter plus facilement, à meilleur compte et avec plus de garanties, les engrais, les semences, les instruments; des avantages incontestables résultent en outre du groupement, pour l'utilisation, la transformation et la vente des produits; une union plus intime et une solidarité plus étroite entre les habitants des campagnes naissent ainsi de la communauté d'initiative et d'intérêts.

Les concours généraux et régionaux ont élargi leur cadre et leur champ d'action; ils se sont démocratisés; leur succès a été sans cesse croissant. Il est impossible de nier leur influence bienfaisante sur le perfectionnement de nos races animales et de notre matériel de culture.

J'ai déjà rappelé les dispositions salutaires prises en vue de combattre le terrible fléau du phylloxera. Des lois nombreuses sont égale-

ment intervenues sur la propriété rurale, les chemins ruraux, la chasse, la destruction des insectes ou végétaux nuisibles, celle des fauves, la restauration et la conservation des terrains en montagne, l'irrigation et la submersion des vignes, la répression des fraudes commises dans la vente des beurres, le commerce des engrais, etc.

La statistique agricole, où les hypothèses jouaient un si grand rôle jusqu'à 1789, a pris un caractère de plus en plus scientifique et précis. Des publications périodiques émanant du Ministère de l'agriculture divulguent dans un délai très court les faits intéressants qui se produisent, soit en France, soit à l'étranger.

Jamais les pouvoirs publics ne se sont occupés davantage des intérêts agricoles; jamais l'opinion elle-même n'en a mieux compris la portée au point de vue de la fortune et de la prospérité du pays. Si les conquêtes du siècle sont dues pour une large part à l'initiative privée, aux efforts des sociétés et des comices, le Gouvernement y a puissamment aidé, surtout en facilitant la diffusion des découvertes, en propageant les méthodes rationnelles, en répandant l'instruction; il a merveilleusement entendu sa mission au milieu d'une démocratie terrienne comme la nôtre. En 1789, les dépenses annuelles de l'État pour l'agriculture proprement dite ne dépassaient pas 113,000 francs; cent ans après, elles ont atteint 8,330,000 francs.

D'après la statistique agricole de 1882, sur 52,857,000 hectares plus de 45 millions constituent aujourd'hui des propriétés particulières. On comptait, il y a dix ans, 12,115,000 cotes agraires, 125,215,000 parcelles culturales d'une étendue moyenne de 39 ares, 5,672,000 exploitations et 4,835,000 propriétaires ruraux, dont 1,310,000 n'exploitant point par eux-mêmes. Le nombre des exploitations s'est accru; la petite culture a une prépondérance numérique très prononcée, mais n'occupe qu'une fraction restreinte du territoire. Une tendance se manifeste vers la réduction du nombre des propriétaires ruraux, notamment de ceux qui n'exploitent pas eux-mêmes. De 1851 à 1881, la valeur vénale du sol français a augmenté de 30 milliards (91 milliards au lieu de 61).

Il existe trois formes de l'exploitation agricole : la culture directe ; le fermage ; le métayage. En 1882, les quatre cinquièmes des biens ruraux étaient exploités par leurs propriétaires ; le fermage représentait un peu moins de 14 p. 100 et le métayage un peu plus de 6 p. 100. Les baux ont généralement une durée trop courte pour permettre aux fermiers les avances indispensables à l'amélioration sérieuse de la terre. Un accroissement très sensible du prix de fermage est mis en évidence par le rapprochement entre les statistiques de 1852 et de 1882.

Pendant la période 1861-1881, le rapport entre la population purement agricole et la population totale est descendu de 53.1 p. 100 à 48.4 p. 100 ; en 1882, le nombre des travailleurs agricoles n'était plus que de 6,712,000. Cet exode des campagnes vers les villes résulte de l'essor pris par le commerce et l'industrie ; on ne doit point s'en plaindre outre mesure, car il coïncide avec une extension générale du bien-être, et d'ailleurs les progrès de l'outillage mécanique permettent de réduire le nombre encore trop considérable des bras employés par la culture. Sur les 6,712,000 travailleurs agricoles, plus des trois dixièmes opèrent exclusivement pour leur compte ; cinq dixièmes travaillent uniquement pour autrui.

Depuis le commencement du siècle, les salaires et les gages ont subi une hausse considérable. Cette hausse est compensée jusqu'à un certain point par la dépréciation du signe monétaire ; elle n'en correspond pas moins à un relèvement très heureux dans la condition matérielle de l'ouvrier des campagnes. Le renchérissement de la main-d'œuvre constitue un stimulant énergique pour le perfectionnement des méthodes de culture.

Il y a cent ans, le matériel des exploitations rurales était des plus sommaires. C'est sur le sol de l'Écosse, puis de l'Angleterre, que le progrès a commencé ; ensuite les États-Unis sont entrés en lice avec leur esprit d'initiative et leur génie inventif. La France a fini par suivre le mouvement : il a fallu, pour l'entraîner, les leçons des concours et des expositions, le développement de l'instruction, les efforts des savants et du Gouvernement, les nécessités pressantes d'une lutte pénible

contre la concurrence étrangère. Notre outillage était estimé à 1,300 ou 1,400 millions en 1889; il appelle encore de nombreux compléments.

Dès 1789, la culture des céréales dominait en France, où elle couvrait 13,500,000 hectares; son domaine s'est à peine étendu de 2 millions d'hectares; mais le rendement par hectare a notablement augmenté, et les céréales de qualité supérieure ont refoulé les céréales de qualité inférieure. Partout les jachères et les landes ont diminué dans une énorme proportion; l'agriculture a pris possession de vastes superficies auparavant incultes ou à peine productives. Les cultures fourragères se sont considérablement développées, au grand profit du bétail. Malgré les crises, malgré les maladies, la pomme de terre, qui apporte à l'alimentation un appoint si important et à l'industrie une matière première si utile, n'a cessé de se propager. Après avoir grandi, le cadre des cultures industrielles se rétrécit d'une manière continue, sauf pour les betteraves à sucre; ce sont les plantes oléagineuses et les plantes textiles qui ont été le plus atteintes: elles battent en retraite devant des cultures plus lucratives, et leur amoindrissement progressif trouve un stimulant dans les facilités des échanges avec l'étranger.

A elles seules, les céréales fournissent près de la moitié du chiffre total auquel est évaluée la valeur de notre production. Parmi les céréales, la prépondérance appartient au blé, dont la culture est passée de 4 millions d'hectares en 1789 à plus de 7 millions en 1882.

Lavoisier estimait à 2,750 millions la production des terres arables, prés et vignes. Maintenant cette production dépasse 8 milliards, non compris la paille. Le produit moyen par hectare s'est élevé de 153 francs, en 1840, à 294 francs, en 1882; il a donc presque doublé pendant cette période de quarante ans.

Dans l'ensemble, la France nourrit beaucoup plus de bétail qu'en 1789; elle le doit à l'extension des cultures fourragères, à l'augmentation des rendements du sol, à l'emploi des déchets industriels pour l'alimentation des animaux, à une meilleure utilisation des fourrages. Les pertes causées à l'espèce chevaline par la guerre de 1870 sont réparées; l'espèce bovine est en progrès constant; si une diminution notable s'accuse sur l'espèce ovine, on doit l'attribuer à la suppression

des jachères et des parcours, au défrichement ou au boisement des landes, à la baisse du prix des laines, au développement de la petite culture qui préfère entretenir des vaches laitières. Chaque recensement a accusé un accroissement du poids brut moyen des animaux destinés à la boucherie. Évalués à 1,985 millions de francs en 1840 et à 5,775 millions en 1882, les animaux de ferme ont encore acquis une plus-value de 200 millions au moins depuis cette dernière date.

Les capitaux mis en œuvre par l'agriculture française ne sont pas inférieurs à 100 milliards, dont 91 milliards et demi pour le capital foncier, et le surplus pour le capital d'exploitation. D'autre part, les produits bruts peuvent être estimés à 13,461 millions; si de ce chiffre on retranche 12,306 millions, valeur des charges de la culture, il reste une somme nette de 1,155 millions.

Bien que les progrès accomplis au cours du siècle soient éclatants, nos cultivateurs ont encore beaucoup d'améliorations à réaliser. Pour le blé par exemple, ils dépensent trop de semence et n'arrivent qu'à un rendement trop faible. Le revenu agricole serait utilement augmenté par une extension de la culture maraîchère et arbustive, par la mise en valeur, au moyen d'arbres fruitiers, d'une partie des terrains vagues impropres aux céréales ou aux fourrages. On pourrait, presque sans dépense, élever dans une forte proportion les ressources que fournissent le lait, les volailles et les œufs.

L'agriculture soulève une série de problèmes du plus haut intérêt. J'en ai abordé quelques-uns dans mon rapport.

Tout d'abord, c'est le renouvellement du cadastre. Il s'agirait, non plus seulement de faire œuvre fiscale, mais d'arpenter les propriétés, d'en fixer les limites, de les borner, de leur donner en quelque sorte un nouvel état civil, de leur ouvrir un grand-livre, et en même temps de régulariser les parcelles, d'en améliorer la distribution, d'en faciliter l'accès et la desserte : programme ambitieux, mais justifié par son but éminemment utilitaire, par les grands bienfaits qui résulteraient de sa réalisation. Le remembrement en particulier, c'est-à-dire la constitution de propriétés plus étendues d'un seul tenant, rendrait l'exploitation

bien plus économique et assurerait une situation incomparablement meilleure pour l'usage des engins mécaniques, ainsi que pour les travaux de nivellement, de drainage, d'irrigation. Déjà la loi du 21 juin 1865 et celle du 22 décembre 1888 sur les associations agricoles donnent aux cultivateurs le moyen de se grouper et d'exécuter en commun les opérations d'intérêt collectif; nous pourrions mettre plus largement à profit les dispositions édictées par le législateur.

Parmi les charges qui pèsent sur l'agriculture, il en est une dont le caractère suranné et exorbitant suscite de légitimes doléances: je veux parler des frais énormes et des formalités pesant sur les mutations entre vifs à titre onéreux. La propriété foncière se trouve ainsi soumise à une immobilisation fâcheuse; les capitaux vont de préférence aux valeurs mobilières.

Aujourd'hui l'agriculteur ne se contente plus de demander à la terre ce que celle-ci veut bien lui donner sous la seule influence des phénomènes naturels, aidés par un travail rudimentaire. Il doit améliorer le sol, y déposer des engrais minéraux et des amendements, le drainer, l'irriguer, recourir à des engins mécaniques. Des avances de fonds s'imposent aux cultivateurs d'initiative; le crédit leur est nécessaire. Or, en l'état, le crédit hypothécaire entraîne trop de formalités et coûte trop cher; le crédit réel sur gages demeure à peu près impraticable; enfin le crédit personnel se traduit souvent par une véritable exploitation du paysan. Aussi la question du crédit agricole est-elle à l'ordre du jour. Des expériences intéressantes, ayant en général pour base l'association des intéressés, ont été faites en Allemagne et en Italie. Le Parlement français se préoccupe d'organiser l'instrument qui nous manque.

Cinq cents ans avant l'ère chrétienne, le nord-ouest de l'Afrique jouissait déjà d'une grande réputation pour sa fécondité. Toutefois les *Algériens* étaient moins avancés que leurs voisins de l'Est, au point de vue de la science agricole. Dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, les Romains introduisirent sur le sol africain des principes rationnels de culture. Après la conquête arabe, le nord de

l'Afrique resta prospère et industrieux; mais, sous la domination turque, la terre se dépeupla et les habitants revinrent à la barbarie. Les premières années qui suivirent notre conquête furent peu favorables au développement de l'agriculture, dont les progrès ne purent se manifester qu'avec ceux de la pacification.

Maintenant la valeur des produits de la terre algérienne n'est pas inférieure à 800 millions. La culture des céréales et notamment de l'orge a pris une grande extension. Celle de la vigne ne cesse de s'étendre; d'après les notices publiées par le Gouvernement général lors de l'Exposition, elle occuperait plus de 100,000 hectares. Les oliviers et les amandiers sont d'un bon rapport. De tout temps la grande végétation arborescente a été très puissante; malheureusement les richesses forestières et surtout les exploitations de chênes-liège ont beaucoup souffert, soit des incendies, soit des ravages causés par les troupeaux; le liège constitue aujourd'hui un produit très important pour l'Algérie. Notre colonie africaine tire également de l'alfa des ressources considérables; son commerce de dattes peut avoir un bel avenir. Le nombre des chevaux et des têtes de bétail était de 18 millions en 1887; les hauts plateaux sont un pays d'élection pour l'espèce ovine.

Le développement des voies de communication, l'extension du territoire civil, l'ouverture de grandes institutions de crédit, la constitution de la propriété des Arabes, l'établissement de l'état civil des indigènes, leur contact plus intime avec les Européens dans les travaux des champs, tout concourt à transformer le pays. Il faut poursuivre sans relâche l'œuvre entreprise.

Un fait caractéristique de la dernière Exposition était l'essor inouï pris par l'agriculture des pays neufs d'outre-mer. Au premier rang se placent les *États-Unis* d'Amérique. Les institutions agricoles y sont arrivées à un haut degré de perfection; le ministère de l'agriculture et les services qui s'y rattachent ont une organisation puissante et merveilleuse. Pendant l'année 1886-1887, la valeur de la production des États-Unis a dépassé 19 milliards: 6,050 millions pour les céréales; 5,320 millions pour les produits animaux; 8 milliards environ pour le surplus.

En 1849, la récolte de blé ne dépassait pas 36 millions d'hectolitres et la récolte de maïs 222 millions d'hectolitres. L'année 1881, exceptionnellement féconde à la vérité, a fourni 1,350 millions d'hectolitres de céréales! Jadis, de 1840 à 1850, l'exportation de céréales ne portait guère que sur 5 millions d'hectolitres; elle est montée en moyenne à 102 millions durant la période 1879-1881; depuis, le mouvement des sorties a éprouvé une certaine réduction, qui ne l'empêche pas d'être encore très considérable. Chaque année, les États-Unis ont une disponibilité de 75 millions et demi d'hectolitres de froment; ils possèdent d'ailleurs un admirable outillage de magasins et de voies de transport. Le maïs couvre d'immenses superficies, 31,700,000 hectares en 1889; cette culture donne actuellement près de 800 millions d'hectolitres. Une progression très rapide s'est aussi manifestée pour l'avoine. Cependant les rendements sont encore très faibles; les Américains vivent sur la productivité naturelle de leur sol, et l'agriculture garde un caractère extensif.

Dans la *République Argentine*, onze années ont suffi pour octupler la surface des cultures, pour la faire passer de 300,000 hectares en 1878 à 2,420,000 hectares en 1889, et ce n'est qu'un début. L'élevage du bétail constitue l'une des branches les plus importantes de la fortune locale. Vers la fin de 1888, les recensements dénombrèrent environ 67 millions de têtes pour l'espèce ovine, 22 millions pour l'espèce bovine, 4,300,000 pour l'espèce chevaline, etc. Nous avons vu ailleurs l'importance acquise par le commerce des laines de la Plata, et les très grands efforts faits par les Argentins en vue de développer l'exportation des viandes conservées.

Pays essentiellement pastoral, l'*Uruguay* tire sa principale richesse des troupeaux de bêtes à cornes et de bêtes à laine. De 1852 à l'époque actuelle, les espèces bovine, ovine et porcine y sont passées de 4 millions à 32 millions de têtes. Plus de 800,000 animaux ont été abattus, en 1888, dans les saladeros de l'Uruguay.

Grâce à la diversité des climats, le *Mexique* a une production végétale extrêmement variée. Son sol donne toutes les céréales, toutes les essences, tous les fruits de l'Europe, et, en outre, toutes les plantes

de la flore tropicale. L'exportation porte principalement sur le coton henequen, le café, les peaux, les bois, le tabac, la vanille, l'ixtle, etc.

Après avoir été purement extensive, l'agriculture *chilienne* prend chaque jour un caractère plus intensif. Elle recourt largement aux engrais, au guano et au salpêtre; un système d'irrigation fort bien entendu, des drainages, des assainissements contribuent à fertiliser le sol. L'enseignement agricole est l'objet de la sollicitude du Gouvernement. Ce sont les céréales, le blé, l'orge, le maïs, qui jouent le principal rôle; mais le développement des industries zootechniques donne aussi une grande importance aux plantes fourragères; la viticulture est en voie de progression rapide. Le Chili compte de nombreuses laiteries mécaniques, parfaitement installées, ainsi que des fromageries.

Le café, le cacao et la canne à sucre forment la base de l'agriculture au *Vénézuela*. En 1888, l'exportation du café s'est élevée à 42 millions de kilogrammes et celle du cacao à 7,400,000 kilogrammes. Un accroissement continu de l'élevage a porté la population animale de 3,300,000 têtes, en 1873, à près de 18 millions en 1888. La végétation exubérante, surtout dans la région vierge, fournit des bois de construction, d'ébénisterie et de menuiserie, se rattachant à plus de 600 espèces.

Rien n'est plus merveilleux que l'essor de l'*Australie*; la découverte de l'or y a puissamment aidé. En 1888, pour la seule colonie de *Victoria*, le produit de l'élevage des moutons et des bestiaux atteignait 225 millions; celui des autres branches de l'agriculture pouvait être estimé à 185 millions. Une culture particulièrement intéressante est celle de la vigne, qui prend de l'extension et fournit des raisins d'excellente qualité. Les laines australiennes entrent pour une forte part dans l'approvisionnement des manufactures européennes; c'est une production qui paraît devoir s'amoinrir par suite de l'extension des colonies d'irrigation artificielle.

Les *Japonais* n'ont pas de prairies; ils affectent aux rizières toutes les parties basses du pays. Manquant par suite de bétail, ils ne cultivent guère qu'à la main, avec des outils primitifs. Le mode d'exploitation de

la terre au Japon est, du reste, purement empirique et ne semble avoir pour ainsi dire pas subi de changement depuis un temps immémorial; mais, suivant toute probabilité, les Japonais, doués de si merveilleuses facultés d'assimilation et d'une si vive intelligence, sauront bientôt rajeunir leurs procédés et leurs méthodes agricoles; déjà Tokio possède une école spéciale organisée à l'instar des meilleurs établissements de l'Europe. La soie, le riz et le thé font l'objet d'une exportation considérable.

C'est vers 1852 que le *Portugal* a développé et amélioré son agriculture. Depuis, ses progrès ont été rapides, grâce à la multiplication des voies de transport, à l'abolition des majorats, à la libération des biens de mainmorte, à l'établissement d'écoles spéciales, de fermes modèles, de sociétés agricoles, à l'institution des banques rurales et des compagnies de crédit foncier, etc. La culture dominante est celle des céréales; celle de la vigne constitue aussi l'une des principales richesses du pays.

Généralement très fertile, le sol de la *Roumanie* n'a pas atteint les rendements auxquels pourront conduire l'introduction de bonnes méthodes culturales et la diffusion des connaissances agricoles. Le tiers du territoire est occupé par les céréales (maïs, blé, orge, seigle, etc.), et les blés roumains, qui peuvent aller de pair avec les froments les plus estimés, donnent lieu à un commerce extérieur important. Une large place est aussi réservée au bétail dans l'économie rurale de la Roumanie.

Une société fortement constituée, la Société royale d'économie rurale, a joué un grand rôle dans l'organisation de l'agriculture *danoise*. Le Danemark élève beaucoup de chevaux et de bétail. Dès les temps les plus reculés, la production du lait fut l'une de ses industries; cette branche de production a singulièrement grandi; en 1889, l'exportation du beurre était de 85 millions et demi de francs.

En résumé, la population du globe est évaluée à 1,480 millions d'habitants. On estime, d'autre part, à 1,800 millions d'hectolitres la quantité de céréales consommées par l'homme; le blé ne donne que

775 millions d'hectolitres, soit 52 litres par tête. Ces chiffres peuvent paraître faibles; mais une partie seulement de l'humanité s'alimente en céréales.

Les principales denrées alimentaires occupaient, en 1890, 152,400,000 hectares sur le sol de l'Europe et 240 millions d'hectares dans le monde entier. Pendant les vingt dernières années, l'extension de leur culture a été de 40 millions d'hectares, appartenant presque en totalité aux pays extra-européens et surtout aux États-Unis.

2. *Enseignement agricole.* — Pendant de longs siècles, l'agriculture n'a vécu que de traditions et de routine. Ni le Gouvernement, ni le public ne comprenaient l'utilité d'une instruction spéciale pour préparer l'homme au travail du sol. Quelques esprits élevés, comme Bernard Palissy et Olivier de Serres, entrevoyaient bien des progrès à accomplir; mais l'aire de leur action était des plus restreintes.

Quand éclata la Révolution, Lavoisier venait de signaler les avantages et la nécessité d'un *enseignement* scientifique; il avait prêché d'exemple, en introduisant sa méthode de recherches dans l'une de ses fermes, et ouvert la voie au grand mouvement du XIX^e siècle. Les hommes de 1789 comprirent tout ce que l'agriculture pouvait gagner d'une instruction professionnelle bien distribuée; malheureusement, au milieu des préoccupations qui assiégeaient la France, leurs beaux projets ne purent aboutir, et l'agriculture fut de nouveau abandonnée à elle-même. Cependant l'initiative privée s'efforça de suppléer à l'action des pouvoirs publics : ainsi se fondèrent, en 1819, l'école de Roville, créée par Mathieu de Dombasle, et, un peu plus tard, les écoles de Grignon et de Grand-Jouan. La République de 1848, reprenant les idées libérales de la Constituante et de la Convention, dressa tout un vaste programme, dont l'Institut agronomique formait la clef de voûte; ce programme fut bientôt renversé par le Coup d'État. Après avoir atteint 2,556,000 francs en 1850, la dotation de l'enseignement agricole ne dépassait plus 1,130,000 francs en 1870.

Depuis 1871, la situation s'est profondément transformée. L'Institut

national agronomique, cette « École polytechnique de l'agriculture », a été rétabli sur de larges bases; l'enseignement vétérinaire, qui s'honore d'avoir produit tant de maîtres éminents, a pris plus de développement et revêtu un caractère plus scientifique. Au-dessous de ces établissements d'ordre supérieur se placent : les belles écoles de Grignon, de Grand-Jouan et de Montpellier; l'École nationale d'horticulture; les écoles pratiques et les écoles primaires supérieures agricoles; les fermes-écoles et les orphelinats agricoles; etc. Des chaires spéciales ont été créées dans cinq facultés, ainsi que dans un certain nombre de lycées, de collèges et d'écoles primaires supérieures; chaque département a un professeur d'agriculture; les notions élémentaires intéressant la culture ont pris place dans les programmes de l'enseignement primaire. Nous avons de nombreuses stations agronomiques, consacrées à l'étude des questions qui touchent à l'agriculture. Les champs de démonstration distribuent un vaste enseignement de choses à la portée de tous les cultivateurs; des champs d'expériences servent aux recherches sur les objets encore douteux ou peu connus. Aujourd'hui les crédits de l'enseignement agricole et vétérinaire atteignent 4 millions. Déjà ces sacrifices et ces efforts manifestent leurs résultats bienfaisants : la production animale et végétale a gagné plusieurs centaines de millions; nos importations de denrées et de bestiaux ont diminué, tandis que les exportations augmentaient sensiblement.

Partout à l'étranger, le besoin d'instruction spéciale se manifeste également. Les différentes nations comprennent ce besoin à leur manière, y donnent satisfaction suivant leurs ressources et leur tempérament, proportionnent leur organisation pédagogique au profit qu'elles espèrent en tirer. Quelles que soient son intensité et ses modalités, le mouvement est général; il s'accentuera encore dans l'avenir.

3. *Insectes utiles et insectes nuisibles.* — Des divers insectes utiles, celui auquel appartient la première place est le *bombyx du mûrier*, dont on désigne la chenille sous le nom de *ver à soie*. J'en ai déjà dit quelques mots au cours de ce résumé, et il me reste fort peu de chose à ajouter.

Plusieurs naturalistes avaient, dès la première moitié de ce siècle, émis l'opinion qu'à côté du ver à soie ordinaire l'industrie séricicole pourrait utiliser d'autres bombycides exotiques, vivant aux dépens de nos végétaux indigènes, sans exiger les avances de culture, les plantations spéciales nécessaires au bombyx du mûrier. Quand les maladies vinrent éprouver si cruellement nos éducateurs, l'idée fut reprise. Bien que différents essais aient permis de concevoir les plus belles espérances, aucun résultat industriel n'a encore été obtenu.

La récolte annuelle des cocons dans le monde entier paraît dépasser 300 millions de kilogrammes; le contingent de l'Europe serait de 57 millions et demi de kilogrammes. Quant à la production de soie grège dans les principaux pays séricicoles, elle est d'environ 19 millions de kilogrammes. En 1889, les quantités de soie mises à la disposition de l'industrie ont été de 12,620,000 kilogrammes, dont le tiers pris par la France. Il fut un temps où nous récoltions plus de 24 millions de kilogrammes de cocons; en 1889, la récolte n'a pas été de plus de 7,410,000 kilogrammes.

Des progrès intéressants, réalisés à une époque récente, laisseront leur trace dans le domaine de l'*apiculture*. On est parvenu à trouver un remède contre la loque, maladie grave qui atteint souvent les abeilles. La vieille querelle entre les partisans des ruches à rayons fixes et les partisans des ruches à rayons mobiles paraît s'être terminée par le triomphe définitif des mobilistes : en effet la mobilité des rayons facilite beaucoup la récolte du miel. Notre production de miel et de cire reste stationnaire; elle pourrait être développée sans peine. Parmi les pays étrangers, la Russie occupe le premier rang.

Si la revue des insectes utiles est trop rapidement terminée, innombrables sont au contraire ceux qui ravagent nos récoltes : d'après des savants autorisés, les dommages que ces derniers causent annuellement à notre agriculture atteindraient 300 millions, abstraction faite du phylloxera. Les remèdes plus ou moins efficaces mis par la science à la disposition des agriculteurs offrent une grande variété; je ne veux citer ici que les expériences ou les tentatives récentes, faites en vue de provoquer la destruction des insectes nuisibles, soit par des

parasites végétaux, soit par d'autres insectes. Notre législation ne prescrivait, jusqu'à une époque récente, que l'échenillage; elle a été complétée, en 1875 et 1878, par des dispositions relatives au doryphora, ennemi redoutable des pommes de terre, puis, en 1888, par des dispositions d'ordre général.

4. *Aquiculture.* — Les *poissons de mer*, qui arrivent en si grande abondance sur nos marchés, sont presque exclusivement fournis à la consommation par l'industrie des pêcheurs. Cependant les Romains poussaient très loin l'art de l'élevage dans des viviers, et il est hors de doute que la stabulation donnerait d'excellents résultats pour plusieurs de nos espèces côtières. Quant à la pisciculture maritime, elle n'a fait jusqu'ici l'objet d'aucune tentative sérieuse.

Ce n'est pas sans de grosses difficultés que l'on arrive à conserver les *crustacés* adultes. La reproduction artificielle des homards et des langoustes paraît sinon impossible, du moins fort difficile.

L'exposition d'ostréiculture, organisée en 1889, mettait sous les yeux du public, en même temps que toutes les variétés d'*huîtres* du littoral, l'ensemble des moyens employés pour l'exploitation de ces mollusques. Parfois les huîtres sont déposées dans des parcs, dans des sortes de viviers, où certaines conditions spéciales de milieu leur font acquérir des qualités particulièrement estimées. Ailleurs on pratique le parage; l'huître ne change pour ainsi dire pas de régime biologique et se trouve simplement soumise à l'engraissement. Une industrie nouvelle, l'*ostréiculture*, s'est développée pendant la seconde moitié du siècle et a réussi au delà de toute espérance, précisément à l'heure où les bancs naturels s'appauvrissaient d'une manière inquiétante. Cette industrie, qui consiste à recueillir et à élever le naissain, existait en germe au lac Fusaro; néanmoins il est permis de dire que le mérite de sa création revient à l'Administration de la marine française. Aujourd'hui nos ostréiculteurs n'ont même plus besoin de demander leurs élèves aux bancs naturels; ils savent les produire en telle abondance que les débouchés manquent au naissain. C'est une révolution profonde, en même temps qu'une source de richesse pour la France.

Il y a vingt-cinq ans, la seule huître entrant dans le commerce de nos pays était l'huître commune. On y a ajouté l'huître portugaise, qui est moins délicate et croît plus rapidement, mais qui reste inférieure à l'huître ordinaire pour la taille, pour la régularité et pour le goût. Les ostréiculteurs de la Bretagne avaient cru reconnaître des traces d'hybridation sur l'huître bretonne ordinaire et manifesté les craintes les plus vives; des études attentives ont démontré que le croisement est à peu près impossible. Mais l'huître portugaise, très envahissante, chasse facilement sa rivale; il faut donc éviter de mettre les deux mollusques en présence.

La *pisciculture* en eaux douces n'est définitivement entrée dans une voie pratique qu'après les patientes observations d'un pêcheur des Vosges, Joseph Remy, et les travaux d'un savant, M. Coste. Un établissement célèbre, dit « de Huningue », fut créé à Bartenheim et rendit les plus grands services sous l'habile direction du service des ponts et chaussées; il était plus spécialement consacré à la fécondation artificielle des salmonides. Les événements de 1870-1871 l'ont malheureusement fait passer entre les mains de l'Allemagne.

En peu de temps, l'impulsion donnée à la pisciculture française se répercuta dans presque tous les pays de l'Europe. Au delà de la Manche, les recherches scientifiques se doublèrent d'une spéculation commerciale. Bientôt les États-Unis suivirent l'exemple de l'Angleterre. Depuis, les tendances se sont profondément modifiées, quant à la manière de comprendre l'élevage des poissons obtenus par la fécondation artificielle : naguère, l'idée dominante était de repeupler les cours d'eau en y abandonnant à leurs propres forces des alevins plus ou moins développés; aujourd'hui elle consiste plutôt à élever le poisson dans des espaces limités, jusqu'à ce qu'il ait acquis la taille voulue pour la vente.

Bien des causes concourent à entraver les premiers développements du poisson, depuis la ponte jusqu'à l'éclosion. Ce sont notamment : le curage et la régularisation des cours d'eau qui suppriment les frayères naturelles; l'agitation causée par la circulation des bateaux sur les rivières navigables; l'établissement des barrages, qui opposent un

obstacle au passage des poissons migrateurs. Après l'éclosion, l'alevin est également sujet à des risques de mortalité dont nos travaux d'aménagement des eaux peuvent être considérés comme l'origine; les opérations de faucardement, les prises d'eau d'irrigation, la vidange périodique des canaux lui sont funestes; il faut y joindre la contamination des eaux par les résidus industriels, leur infection par le rouissage du lin et du chanvre, etc. Plusieurs de ces circonstances compromettent aussi l'existence des poissons adultes; mais ici le danger le plus grave réside dans le braconnage. Le législateur et le Gouvernement se sont efforcés d'y pourvoir au moyen d'une série de mesures telles, que l'interdiction de la pêche à des époques convenablement choisies, la réglementation intelligente des filets et autres engins, l'institution de réserves, la création d'échelles dans les barrages, une surveillance attentive des cours d'eau. Malgré tout, notre situation laisse beaucoup à désirer.

5. *Horticulture*. — Après avoir adopté sans réserve et poussé jusqu'à l'excès le style régulier et majestueux de Le Nôtre, l'Angleterre avait pris l'initiative d'une réaction contre ce style, d'une véritable révolution dans l'art des *jardins*. En France, la mode capricieuse et volage était également venue aux jardins agrestes ou paysagers. Mais, des deux côtés de la Manche, l'art nouveau commettait la faute de jeter au milieu du paysage tout un amas de «fabriques», temples en miniature, donjons, tourelles, chalets, chaumières, tombeaux, etc. Ces monuments, d'un goût plus que douteux, étaient réunis dans une confusion enfantine : leur abandon fut l'un des principaux progrès accomplis pendant la première moitié du ^{xix}^e siècle. Le sentiment du vrai et du beau s'est d'ailleurs épuré; on a appris à mieux distribuer les arbres, les plantes, les fleurs; la décoration florale, trop négligée par les premiers adeptes du système anglais, était en même temps réhabilitée.

Le développement rapide des parcs et jardins publics constitue l'une des caractéristiques de la seconde moitié du ^{xix}^e siècle. Qui n'a admiré les merveilles du bois de Boulogne, du bois de Vincennes, des

Buttes-Chaumont, du parc de Montsouris, du parc Monceau? L'illustre Alphand y a laissé la trace ineffaçable de sa prodigieuse habileté.

Grâce aux progrès de l'acclimatation, grâce à l'abondance des espèces moissonnées dans toutes les parties du monde par d'intrépides botanistes, la palette du dessinateur s'est enrichie d'une extrême variété de couleurs nouvelles, se prêtant aux effets décoratifs les plus séduisants. Aujourd'hui rien n'empêche d'assigner à chaque saison sa parure, même dans des emplacements très limités et sans grande dépense. Nous pouvons enlever à l'hiver quelque chose de sa triste sévérité, reproduire en plein air la verdure éternelle des climats plus chauds, obtenir des frondaisons admirables par leur majesté ou leur teinte, multiplier les joyaux de l'écrin horticole.

Le siècle ne nous a point apporté de conquêtes si merveilleuses dans le domaine des plantes potagères. Rares aussi sont les nouveaux arbres à fruits acclimatés sur le sol de nos vergers. Néanmoins les cultures fruitières ont pris un vif essor, en beaucoup de localités; leur extension doit être attribuée pour une large part à l'établissement du réseau de chemins de fer, qui est venu ouvrir aux produits des débouchés rapides et faciles.

Dans cet ordre d'idées, la culture des arbres fruitiers en serres chaudes offre une manifestation bien originale et bien curieuse de l'industrie humaine. Le forçage des fruits permet aux riches gourmets d'avoir sur leur table, à toute époque de l'année, des pêches, des fraises, des raisins, etc., dont le producteur avance ou retarde à son gré la maturation. Cette culture rémunératrice a pris naissance en Angleterre et en Belgique, c'est-à-dire dans des pays froids, peu favorisés au point de vue de certains fruits, mais en revanche très bien dotés au point de vue du combustible employé pour le chauffage des serres. Elle gagne actuellement le Nord de la France.

Il est assez difficile d'évaluer l'importance du commerce des fleurs; cependant on sait que ce commerce dépasse 4 millions en Provence; les expéditions du littoral méditerranéen s'élèvent en moyenne à 1,500 ou 2,000 colis, quelquefois à 2,500, par jour. Notre production de

fruits atteint 1 40 millions; avec de l'initiative, nous pourrions étendre notre marché extérieur, notamment au delà de la Manche.

Aujourd'hui les serres constituent un élément essentiel de tout jardin, même relativement modeste. De grands progrès ont été réalisés, depuis vingt ans, pour leur construction; il s'est formé une industrie spéciale, qui fait des modèles rationnels, légers, économiques et bien adaptés à la culture des plantes. En France, on emploie généralement le fer; l'ossature a ainsi plus de finesse, d'élégance et de légèreté. Le chauffage à circulation d'eau chaude paraît le meilleur.

Dans presque toutes ses autres branches, le matériel horticole a également reçu des améliorations successives.

Un fait intéressant, qui a été vulgarisé par l'Exposition de 1878, est la transplantation des gros arbres au chariot. Cette opération donne le moyen d'improviser des plantations magnifiques dans les parcs, dans les squares, sur les boulevards. Les jardins du Champ de Mars étaient le meilleur témoignage de son succès.

10. Économie sociale⁽¹⁾. — Dans l'ordre social, la Révolution de 1789 ouvre une ère nouvelle. A l'antique régime du travail avec ses corporations d'arts et métiers, ses maîtrises et jurandes, ses règlements minutieux et oppressifs, elle substitue un régime nouveau fondé sur l'affranchissement du travail, du commerce et de l'industrie.

Bientôt apparaissent les résultats de cette grande réforme. Délivrée d'entraves arbitraires, fécondée par le libre épanouissement de l'activité humaine, la production française entre dans la voie de progrès ininterrompus qu'elle parcourra durant tout le XIX^e siècle. On voit naître la grande industrie, mais la condition des classes ouvrières ne tarde pas à faire surgir de douloureux problèmes et à attirer l'attention des publicistes.

Dès 1819, de Sismondi, qui venait d'assister en Angleterre à une crise redoutable, se sépare des économistes orthodoxes de l'école

⁽¹⁾ La partie de mon rapport consacrée à l'Économie sociale est déjà si concise qu'elle pourra être lue sans difficulté. Je me borne donc à donner ici un aperçu du mouvement social depuis 1789.

d'Adam Smith et pousse un cri d'alarme au sujet de la condition du travailleur sous le nouveau régime industriel. Rejetant la maxime du « laissez-faire, laissez-passer », il réclame l'intervention du gouvernement, « qui doit être le protecteur du faible contre le fort, le défenseur « du misérable impuissant à se défendre par lui-même ». Avec une singulière perspicacité, il demande que les pouvoirs publics protègent la population contre les effets d'une concurrence sans limites et empêchent l'homme d'élever successivement la durée de son labeur à douze, quatorze, seize et dix-huit heures par jour; il veut que, de par la loi, le maître trouve un avantage pécuniaire à s'attacher plus étroitement ses ouvriers, à les engager pour un plus long délai, à leur ménager une part dans ses profits; il entend que le patron soit obligé de garantir la subsistance de son personnel⁽¹⁾.

La thèse de Sismondi devait être et fut violemment combattue : elle eut du moins pour résultat de frapper l'opinion et de susciter un mouvement de sympathie générale en faveur des classes ouvrières. Il importe d'ailleurs de rappeler qu'un an auparavant, en 1818, avait été fondée à Paris la première caisse d'épargne française, début d'institutions qui, favorisant la « cristallisation » de l'épargne populaire, devaient prendre au cours de ce siècle un prodigieux développement.

Quelques années plus tard, en 1841, le législateur reconnaissait la nécessité d'intervenir pour protéger l'enfance contre l'exploitation dont elle était victime dans certaines manufactures. Provoquée par des pétitions incessantes de la Société industrielle de Mulhouse et par les résultats d'une enquête à laquelle Villermé venait de procéder, au nom de l'Académie des sciences morales et politiques, la loi de 1841 interdisait aux manufactures et usines d'employer des enfants au-dessous de huit ans; elle assignait à la journée de travail une durée de huit heures, pour les enfants de huit à douze ans, et de douze heures, pour les enfants de douze à seize ans.

L'année suivante, un modeste entrepreneur de peinture, M. Leclaire, inaugurait la participation aux bénéfices : si ce nouveau mode

⁽¹⁾ De Sismondi, *Principes d'économie politique*, chap. VIII et IX.

de rémunération n'est point parvenu à remplacer le salariat, il n'en a pas moins pris une certaine extension, et l'expérience paraît montrer qu'il peut être appliqué sans donner naissance à ces difficultés entre patrons et ouvriers, à ces dissentiments fâcheux et à ces aigres débats, sur lesquels on a tant et si souvent insisté.

Nous avons vu la généreuse ardeur dont fit preuve le Gouvernement républicain de 1848 dans l'étude des questions ouvrières. Il limita à douze heures la journée de travail, encouragea les ouvriers à se réunir en sociétés coopératives de production, aida ces sociétés au moyen de prêts considérables. Par-dessus tout, il décréta l'établissement du suffrage universel, «rendant», suivant la belle expression de Victor Hugo⁽¹⁾, «sa part de souveraineté à celui qui jusque-là n'avait eu que sa part de souffrance», et mettant entre les mains des travailleurs le moyen d'obtenir à leur profit une équitable intervention de l'autorité suprême.

A ce puissant levier de progrès pacifique, la loi du 25 mai 1864 ajouta le droit de coalition et de grève : arme à double tranchant, sans doute, blessant en bien des cas les mains imprudentes qui la manient, seule capable pourtant de rétablir l'équilibre entre le grand industriel et l'ouvrier pour la fixation des salaires. Mais, pendant le second Empire, ce fut l'initiative privée qui déploya le plus d'efforts en faveur des classes ouvrières; dans les usines, dans les manufactures, elle imprima un heureux essor aux institutions de patronage.

Quant à l'œuvre législative de la troisième République, comment ne pas rappeler tout au moins la loi du 19 mai 1874, reculant en principe jusqu'à douze ans l'âge auquel les enfants pourront être employés dans l'industrie et interdisant les travaux souterrains aux femmes comme aux filles; puis la loi du 21 mars 1884, qui permet de former librement des associations pour «l'étude et la défense des intérêts économiques, industriels, commerciaux et agricoles»; enfin la réorganisation complète de l'instruction primaire, œuvre d'une si haute portée sociale? Aujourd'hui encore, le Parlement élabore de

⁽¹⁾ Discours du 20 mai 1850 sur le suffrage universel.

nombreux projets de loi, ayant trait notamment aux graves questions d'assurance contre les accidents et contre les incapacités de la vieillesse.

Cherchons maintenant à mesurer par quelques chiffres les progrès sociaux du XIX^e siècle.

Tout d'abord, les salaires industriels ont souvent doublé, parfois plus que doublé depuis cent ans, tandis que baissait au contraire le prix d'un grand nombre de produits fabriqués. Pour les salaires agricoles, M. de Foville résume ainsi leur accroissement successif, en remontant jusqu'à Louis XIV⁽¹⁾ :

ÉPOQUES.	PRIX MOYEN de la journée d'un homme.	REVENU D'UNE FAMILLE.
	fr. c.	francs.
1700.....	0 50	180
1788.....	0 60	200
1813.....	1 05	400
1840.....	1 30	500
1852.....	1 42	550
1862.....	1 85 ⁽¹⁾	720
1872.....	2 00	800
1882.....	2 22 ⁽²⁾	880

⁽¹⁾ M. de Foville n'a indiqué que les salaires de la saison d'hiver. En été, la rémunération est plus élevée.

La participation aux bénéfices, inaugurée en 1842 par M. Leclaire, existait en 1890 dans 251 établissements industriels ou commerciaux.

Paris comptait, en 1885, 75 associations coopératives ouvrières de production, réunissant 5,000 sociétaires et ayant exécuté pour plus de 87 millions de travaux.

Les syndicats professionnels n'ont été relevés de l'interdiction qui pesait sur eux que par la loi du 21 mars 1884. Refuser à la race française l'esprit d'association était jusqu'alors un lieu commun. Or six ans

⁽¹⁾ *France économique.*

à peine après la loi de 1884, on a vu fonctionner dans le monde agricole, si réfractaire en général aux innovations, près de 900 syndicats groupant 400,000 membres : leurs achats de 1889 n'ont pas été inférieurs à 500 millions ; ils accomplissent peu à peu une véritable révolution culturelle. Dès 1889, l'industrie avait 819 syndicats d'ouvriers, 877 syndicats de patrons et 69 syndicats mixtes.

A la fin de 1860, les sociétés de secours mutuels dénombraient 559,820 participants ; en 1888, ce chiffre est passé à 1,365,468. Pendant la période 1854-1888, leurs recettes annuelles se sont élevées de 5,721,000 à 26,971,000 francs, et leurs dépenses de 4,535,000 francs à 24 millions environ.

La fortune des caisses d'épargne, ces institutions destinées à inculquer aux classes laborieuses l'esprit de prévoyance, a été extraordinaire. D'après les documents officiels, le solde dû aux déposants, à la date du 31 décembre 1835, était de 62,186,000 francs ; ce solde, au 31 décembre 1889, dépasse 3 milliards, pour les caisses ordinaires et pour la Caisse nationale gérée par l'Administration des postes.

Moins rapide a été chez nous le développement des sociétés coopératives de consommation. Lors de l'Exposition de 1889, on en évaluait le nombre à 800 et celui de leurs membres à 400,000, alors que l'Angleterre comptait 1,462 sociétés analogues, avec 992,000 sociétaires et un chiffre de ventes annuelles de 900 millions.

Les associations coopératives de crédit n'existent pour ainsi dire pas en France : on doit le constater avec regret. Il faut, si l'on veut apprécier toute l'étendue des services qu'elles sont susceptibles de rendre, les étudier en Allemagne, où les banques populaires des systèmes Schulze-Delitzsch et Raiffeisen ont un prodigieux succès. A la fin de 1888, le nombre des banques Schulze-Delitzsch atteignait 2,160 : suivant des données précises, 900 d'entre elles avaient ensemble 461,356 sociétaires, et leurs avances annuelles étaient montées à 1,990 millions de francs. Quant aux banques Raiffeisen, leur nombre paraît ne pas être inférieur à 1,200 ou 1,300.

D'intéressantes tentatives ont été faites en France, dans ces derniers temps, pour créer des habitations ouvrières salubres ; beaucoup de

grands établissements industriels se sont résolus à faire des sacrifices considérables, en vue de loger leurs ouvriers. Mais, ici encore, notre pays a renoncé au premier rang, et l'œuvre exécutée en Angleterre est beaucoup plus grandiose : les *Building Societies*, qui par un ingénieux mécanisme facilitent aux ouvriers l'acquisition du « home », si cher à la race anglaise, avaient 600,000 adhérents, en 1889, et un capital roulant de 1,300 millions de francs; d'autre part, diverses institutions ou compagnies philanthropiques ont employé récemment plus de 145 millions à loger dans la seule ville de Londres 25,000 familles réunissant 120,000 âmes.

De tels chiffres ne démontrent-ils pas que les classes vivant du travail manuel ont eu leur part dans les progrès qui se sont déroulés au cours du siècle? Sans doute, la condition des salariés appelle encore de profondes améliorations; les hommes de gouvernement, les mandataires du peuple doivent y appliquer toute leur intelligence, y mettre toute leur âme; l'initiative privée doit redoubler d'efforts. Il n'en est pas moins certain que l'instruction, la moralité, l'esprit d'épargne et de prévoyance, pénètrent chaque jour davantage dans les couches profondes de la société moderne; il n'en est pas moins incontestable que les chefs de la grande industrie comprennent et remplissent mieux, à notre époque, les obligations d'aide et de patronage auxquelles ils ne sauraient se soustraire envers leurs collaborateurs.

TABLEAU ANNEXE N° 1.

COMMERCE SPÉCIAL DE LA FRANCE.

ENSEMBLE DU COMMERCE SPÉCIAL. — MOUVEMENTS DES PRINCIPALES MARCHANDISES.

(Valeurs exprimées en millions de francs.)

DÉSIGNATION des MOUVEMENTS OU DES MARCHANDISES.	MOYENNES DÉCENNALES						ANNÉES			
	1827 à 1836.	1837 à 1846.	1847 à 1856.	1857 à 1866.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
ENSEMBLE DU COMMERCE SPÉCIAL.										
Importations.....	479.9	776.4	1,077.1	2,200.5	3,407.5	4,460.4	4,026.0	4,107.0	4,316.8	4,436.9
Exportations.....	521.4	712.9	1,223.7	2,430.1	3,306.4	3,347.2	3,246.5	3,246.7	3,704.0	3,753.4
TOTAUX.....	1,001.3	1,489.3	2,300.8	4,630.6	6,713.9	7,807.6	7,272.5	7,353.7	8,020.8	8,190.3
PRINCIPALES MARCHANDISES IMPORTÉES.										
Céréales.....	23.0	30.6	94.6	91.4	244.6	466.6	289.2	375.3	365.6	363.6
Vins.....	0.3	0.6	7.3	10.9	16.5	282.9	443.7	437.9	383.7	349.8
Laines en masse.....	16.2	37.6	52.5	178.8	270.8	324.2	325.6	329.0	371.2	337.4
Houille crue et carbonisée.....	9.9	22.4	65.5	107.1	152.2	158.4	126.2	143.4	212.2	247.8
Soies et bourre de soie.....	40.0	60.0	122.3	255.6	386.7	297.4	274.7	192.0	291.6	239.7
Peaux et pelleteries brutes.....	16.3	26.7	38.1	88.0	143.6	171.2	152.8	135.1	180.3	210.9
Coton en laine.....	58.9	96.6	99.8	237.9	242.4	196.4	203.3	157.7	202.9	206.4
Graines et fruits oléagineux.....	9.8	39.2	23.3	57.9	102.7	153.5	133.8	146.5	155.3	192.5
Bois communs.....	23.2	39.2	57.2	125.3	161.0	207.7	158.3	165.6	172.8	157.9
Café.....	10.1	13.1	23.3	64.5	83.1	94.3	132.2	131.9	144.9	156.2
Fruits de table.....	4.8	6.7	8.8	18.8	30.5	82.6	73.9	63.9	64.0	82.8
Bestiaux.....	9.4	8.7	21.1	65.1	137.3	169.8	77.5	78.3	85.6	68.9
Tissus de laine.....	0.5	0.5	0.7	21.7	68.0	77.3	63.9	65.2	67.8	66.9
Viandes fraîches ou conservées.....	0.2	0.3	1.8	6.7	20.2	46.5	35.8	34.6	48.9	64.2
Tissus de soie ou de bourre de soie..	2.8	5.5	7.5	7.5	30.9	40.9	53.4	50.5	58.1	63.9
Lin.....	0.4	4.7	22.7	46.6	80.2	67.9	51.6	69.0	57.1	57.9
Machines et mécaniques.....	1.2	3.3	2.6	9.2	21.1	55.0	43.5	37.6	44.3	48.8
Poissons de mer.....	2.0	7.2	11.5	16.0	25.6	37.9	48.1	44.7	37.3	43.1

DÉSIGNATION des MARCHANDISES.	MOYENNES DÉCENNALES						ANNÉES			
	1827	1837	1847	1857	1867	1877	1887.	1888.	1889.	1890.
	à 1836.	à 1846.	à 1856.	à 1866.	à 1876.	à 1886.				
PRINCIPALES MARCHANDISES IMPORTÉES. (Suite).										
Minerais	0.6	0.9	4.7	21.7	25.8	35.6	28.8	34.1	36.1	43.1
Nitrate de soude et nitrate de potasse .	1.0	2.0	3.9	6.9	13.1	22.2	22.9	38.1	41.8	42.9
Cuivre.....	11.4	16.8	24.1	39.2	39.2	37.8	33.5	87.3	20.3	42.9
Graisses.....	1.7	5.2	6.2	20.8	45.5	48.1	39.8	39.7	28.0	42.5
Tissus de coton.....	"	0.4	0.8	7.9	47.2	67.9	50.2	41.0	41.3	41.0
PRINCIPALES MARCHANDISES EXPORTÉES.										
Tissus de laine.....	33.9	75.5	122.1	240.9	286.1	349.0	350.4	323.4	364.4	361.3
Tissus de soie et de bourre de soie...	121.4	134.7	274.7	414.0	429.6	251.0	209.8	223.2	260.8	273.9
Vins.....	46.8	49.1	109.2	218.7	244.1	241.4	233.7	242.5	251.0	268.8
Tabletterie, bimbeloterie, broserie, lorgnettes, éventails, boutons, pa- rapluies, meubles, ouvrages en bois, articles de l'industrie pari- sienne.....	19.6	28.5	63.5	143.1	177.1	154.5	128.1	128.8	145.3	154.7
Ouvrages en peau ou en cuir.....	16.0	21.0	48.7	77.8	115.3	149.0	126.1	135.3	135.4	146.1
Soies.....	2.3	5.3	16.1	69.0	134.2	153.8	141.4	116.9	139.2	125.4
Confections (lingerie et autres).....	7.5	13.0	32.1	95.7	82.6	76.4	90.2	87.0	102.7	125.3
Laines en masse, laines peignées, laines teintes, déchets de laine.....	0.5	0.4	1.5	27.6	74.1	103.1	120.4	131.4	169.2	121.0
Fromages et beurre.....	1.9	4.0	6.9	38.3	75.7	97.1	84.7	91.3	111.5	118.5
Peaux préparées.....	5.5	8.4	27.5	51.6	84.0	97.6	93.7	92.4	107.8	112.2
Tissus de coton.....	54.3	97.7	62.6	75.4	66.6	83.8	117.8	106.2	116.2	110.4
Outils et ouvrages en métaux.....	4.0	8.6	36.2	42.8	61.0	66.4	74.2	71.0	84.9	89.0
Peaux et pelleteries brutes.....	0.5	0.8	0.9	7.6	32.6	61.4	57.3	62.8	67.6	76.3
Eaux-de-vie, esprits et liqueurs.....	19.3	13.5	46.9	62.0	75.8	76.1	66.7	64.9	67.3	70.9
Sucres bruts.....	"	"	0.1	8.1	41.8	19.8	1.7	17.0	53.2	63.4
Sucre raffiné et vergeoises.....	8.1	8.5	14.9	57.9	103.8	83.2	57.2	48.5	68.1	62.4
Papier et ses applications.....	10.8	18.7	25.3	34.8	44.8	50.1	45.0	43.3	43.3	53.8
Poteries, verres et cristaux.....	12.7	17.6	18.4	30.8	47.8	37.4	38.1	39.2	43.7	53.7
Produits chimiques.....	6.7	7.9	14.4	43.4	44.3	56.6	48.1	45.6	49.5	49.7
Machines et mécaniques.....	1.5	4.9	4.0	7.5	18.8	25.8	31.4	35.3	42.2	57.8
Orfèvrerie et bijouterie.....	2.7	5.5	7.8	17.8	34.7	60.8	64.2	53.5	57.7	47.3
Bois communs.....	2.7	4.2	6.3	25.1	36.5	30.3	25.3	32.1	44.2	42.9
Huiles de graines et de fruits (non compris l'huile d'olive).....	0.9	1.4	4.4	6.7	6.0	16.8	25.8	27.4	35.2	42.1

TABLEAU ANNEXE N° 2.

COMMERCE SPÉCIAL DE LA FRANCE.
PRINCIPALES RELATIONS AVEC LES PAYS ÉTRANGERS.
(Valeurs exprimées en millions de francs.)

Les pays sont rangés par ordre d'importance du commerce total qu'ils entretiennent avec la France (importations et exportations réunies).

DÉSIGNATION DES PAYS DE PROVENANCE OU DE DESTINATION ET DES MOUVEMENTS.	MOYENNES DÉCENNALES						ANNÉES			
	1827 à 1836.	1837 à 1846.	1847 à 1856.	1857 à 1866.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Angleterre. { Importations ⁽¹⁾	22.2	80.4	126.9	459.6	620.2	622.8	475.7	528.8	537.6	626.9
Angleterre. { Exportations ⁽²⁾	65.4	97.2	279.7	694.3	932.9	903.8	819.6	863.6	996.2	1,026.2
Belgique... { Importations.....	65.0	88.9	139.2	230.7	396.6	445.6	413.9	419.0	474.9	500.5
Belgique... { Exportations.....	50.2	45.3	115.3	199.3	398.8	447.4	480.6	472.5	570.7	537.6
Allemagne. { Importations.....	46.6	55.5	66.6	158.1	283.1	416.1	321.9	332.6	338.4	351.0
Allemagne. { Exportations.....	53.4	68.1	65.9	203.2	326.5	341.9	316.2	308.2	341.9	341.6
États-Unis.. { Importations.....	64.0	120.8	135.6	165.6	197.3	428.6	325.0	247.9	306.8	317.4
États-Unis.. { Exportations.....	93.6	91.4	194.7	166.7	250.9	287.8	271.3	255.7	273.5	328.8
Espagne... { Importations.....	23.0	30.3	47.6	63.4	104.7	295.1	356.7	378.3	355.4	353.8
Espagne... { Exportations.....	39.2	65.2	62.4	130.6	115.8	156.4	149.3	172.1	194.5	152.6
Algérie.... { Importations.....	1.2	2.1	21.9	51.7	95.9	112.5	133.9	158.1	200.6	208.5
Algérie.... { Exportations.....	6.3	42.0	72.9	126.2	130.0	155.2	153.1	173.6	178.7	194.9
Suisse..... { Importations.....	12.9	22.8	33.1	64.2	107.7	113.4	104.8	97.2	101.5	104.2
Suisse..... { Exportations.....	29.6	41.8	55.3	155.5	275.0	227.1	216.6	209.1	230.5	242.8
République { Importations.....	2.2	6.0	6.3	36.2	94.5	163.5	181.8	189.3	218.7	210.5
Argentine. { Exportations.....	1.6	3.5	11.1	32.7	69.8	93.1	143.7	134.4	169.7	103.5
Italie..... { Importations.....	83.1	109.3	130.3	193.8	339.5	361.0	307.7	181.2	153.6	121.9
Italie..... { Exportations.....	41.9	61.8	92.4	208.9	204.7	184.6	192.1	119.4	143.8	149.9
Indes { Importations.....	15.5	22.7	33.9	75.8	106.7	187.2	182.4	188.3	185.9	210.1
anglaises.. { Exportations.....	4.6	3.9	4.4	9.4	7.3	7.5	7.9	12.2	14.4	12.6

(¹) Importations en France. — (²) Exportations de France.

DÉSIGNATION DES PAYS DE PROVENANCE OU DE DESTINATION ET DES MOUVEMENTS.		MOYENNES DÉCENNALES						ANNÉES			
		1827 à 1836.	1837 à 1846.	1847 à 1856.	1857 à 1866.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Russie....	Importations ⁽¹⁾	19.9	34.9	44.8	77.7	159.5	246.6	178.5	248.3	210.2	194.6
	Exportations ⁽²⁾	7.8	12.9	17.0	27.2	34.7	23.4	15.2	10.0	17.9	16.6
Turquie...	Importations.....	12.6	27.2	51.8	117.8	162.6	134.0	97.1	93.4	130.6	133.0
	Exportations.....	4	11.1	29.1	53.7	70.5	47.3	46.7	47.6	50.5	60.3
Brésil....	Importations.....	7.1	7.5	14.2	39.7	51.0	53.7	68.8	61.3	63.4	81.5
	Exportations.....	12.2	16.2	27.9	65.9	67.6	67.1	59.6	64.7	70.1	81.0
Autriche...	Importations.....	4.4	9.2	9.3	22.1	49.0	103.7	97.1	114.3	124.6	113.1
	Exportations.....	3.6	3.2	4.4	6.2	12.9	23.8	19.8	19.6	22.6	17.6
Chine....	Importations.....	"	"	"	"	57.2	86.4	117.7	79.6	134.9	103.4
	Exportations.....	"	"	"	"	2.4	3.4	4.5	3.7	4.3	4.1
Pays-Bas...	Importations.....	"	14.1	18.9	33.0	36.2	39.1	34.6	36.6	34.9	40.1
	Exportations.....	"	15.3	13.1	23.4	36.5	37.8	29.7	30.1	36.0	43.7
Japon....	Importations.....	"	"	"	"	28.4	32.8	39.2	40.9	68.2	53.7
	Exportations.....	"	"	"	"	7.3	4.9	7.7	9.2	10.0	15.3
Uruguay...	Importations.....	"	"	4.0	20.1	41.2	32.8	23.2	30.6	40.3	36.7
	Exportations.....	"	"	6.2	18.2	29.9	20.1	19.2	24.1	35.7	32.0
Haïti.....	Importations.....	4.0	5.6	7.9	20.9	28.6	32.1	46.7	46.4	43.5	52.4
	Exportations.....	4.9	4.1	3.5	7.1	8.8	7.4	6.8	6.9	5.2	13.5
Roumanie..	Importations.....	"	"	"	"	"	17.7	35.5	50.0	59.5	53.0
	Exportations.....	"	"	"	"	"	3.9	5.2	7.6	10.1	10.4
Nouvelle- Grenade..	Importations.....	"	0.6	0.9	1.6	8.1	13.0	11.6	11.7	11.8	11.8
	Exportations.....	"	1.2	3.6	5.6	21.3	23.3	26.8	40.8	33.7	46.6
Grèce.....	Importations.....	1	0.5	2.2	4.2	5.6	24.3	25.4	21.0	30.8	44.1
	Exportations.....	"	1.9	2.9	8.7	12.9	16.2	10.6	10.0	10.2	11.5
Suède....	Importations.....	"	5.1	6.4	21.0	41.3	65.7	50.0	57.9	45.5	45.9
	Exportations.....	"	0.8	1.6	2.9	8.0	7.5	6.7	7.5	9.3	8.3
Égypte....	Importations.....	4.0	6.9	13.1	41.9	48.1	38.1	28.0	30.9	27.1	32.6
	Exportations.....	2.7	2.9	6.4	28.6	38.6	26.2	20.4	18.3	18.2	20.6
Pérou....	Importations.....	"	1.4	5.9	24.3	44.3	33.1	23.5	40.1	42.8	45.1
	Exportations.....	"	3.0	15.2	26.1	27.4	11.3	5.5	5.5	6.9	7.7

⁽¹⁾ Importations en France. — ⁽²⁾ Exportations de France.

TABLEAU ANNEXE N° 3.

COMMERCE EXTÉRIEUR DES PAYS ÉTRANGERS

DONT LES ÉCHANGES DÉPASSENT 1 MILLIARD (-).

(Valeurs exprimées en millions de francs.)

Les pays sont rangés par ordre d'importance de leur commerce total (importations et exportations réunies).

DÉSIGNATION DES PAYS ET DES MOUVEMENTS.	MOYENNES PAR PÉRIODES.					ANNÉE 1890.
	1847 à 1856.	1857 à 1866.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1889.	
Angleterre.. { Importations ⁽¹⁾	3,902.5 ⁽²⁾	5,690.0	8,362.5	9,717.5	9,810.0	10,517.5
Angleterre.. { Exportations.	2,017.5 ⁽²⁾	3,540.0	5,375.0	5,450.0	5,877.5	6,587.5
Allemagne.. { Importations.	"	"	3,603.5 ⁽³⁾	3,888.0	4,172.4	5,202.6
Allemagne.. { Exportations.	"	"	2,428.6 ⁽³⁾	3,610.8	3,802.8	4,160.1
États-Unis.. { Importations ⁽⁴⁾	1,066.8	1,504.4	2,478.4	2,986.6	3,602.3	3,946.5
États-Unis.. { Exportations.	872.6	1,156.7	2,079.1	3,165.8	3,528.7	4,226.5
Pays-Bas... { Importations.	445.1	703.0	1,183.7	1,967.5	2,558.1	2,730.0
Pays-Bas... { Exportations.	338.0	563.9	931.7	1,486.1	2,240.3	2,284.8
Indes anglaises. { Importations ⁽⁴⁾	343.8	453.9	852.6	1,197.1	1,635.2	1,745.1
Indes anglaises. { Exportations ⁽⁴⁾	490.1	727.8	1,359.8	1,881.8	2,300.5	2,527.0
Autriche-Hongrie. { Importations.	479.8 ⁽⁵⁾	598.3 ⁽⁶⁾	1,230.5	1,477.0	1,409.0	1,508.5
Autriche-Hongrie. { Exportations.	454.0 ⁽⁵⁾	758.3 ⁽⁶⁾	1,136.0	1,751.5	1,806.5	1,905.3
Australie... { Importations ⁽⁴⁾	"	787.2 ⁽⁷⁾	917.4	1,409.8	1,616.1	1,713.2
Australie... { Exportations ⁽⁴⁾	"	665.6 ⁽⁷⁾	904.4	1,231.3	1,436.1	1,630.9
Belgique... { Importations.	279.8	579.7	1,419.0	1,500.3	1,507.6	1,672.1
Belgique... { Exportations.	253.8	501.0	901.4	1,229.3	1,314.2	1,437.0
Russie.... { Importations.	"	606.0 ⁽⁸⁾	1,439.4 ⁽⁹⁾	1,293.2	982.2 ⁽¹⁰⁾	"
Russie.... { Exportations.	"	720.8 ⁽⁸⁾	1,253.0 ⁽⁹⁾	1,413.5	1,771.0 ⁽¹⁰⁾	"
Italie..... { Importations.	"	910.2 ⁽¹¹⁾	1,089.9	1,320.2	1,457.6	1,377.3
Italie..... { Exportations.	"	592.1 ⁽¹¹⁾	969.7	1,109.3	1,027.6	962.6

(1) Les chiffres donnés par les documents anglais ne sont pas, à proprement parler, ceux du commerce spécial; cependant ils ne comprennent pas le transit.

(2) Moyenne des années 1854 à 1856.

(3) Moyenne des années 1872 à 1876.

(4) Commerce général.

(5) Moyenne de 1850 à 1855.

(6) Moyenne de 1850 à 1865.

(7) Moyenne de 1858 à 1866.

(8) Moyenne de 1861 à 1865.

(9) Moyenne de 1866 à 1875.

(10) Moyenne de 1887 et 1888.

(11) Moyenne de 1862 à 1866.

(*) Ce tableau m'a été fourni par le Ministère du commerce et de l'industrie (direction du commerce extérieur). Sauf indication contraire, les chiffres sont ceux du commerce spécial.

DÉSIGNATION DES PAYS ET DES MOUVEMENTS.	MOYENNES PAR PÉRIODES.					ANNÉE 1890.
	1847 à 1856.	1857 à 1866.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1889.	
Espagne... { Importations ⁽¹⁾	206.0 ⁽²⁾	408.3	526.2	715.7	797.9	941.1
{ Exportations ⁽¹⁾	193.3 ⁽²⁾	275.1	414.3	637.4	794.0	937.8
Suisse { Importations	"	"	"	777.4 ⁽³⁾	873.3	1,001.6
{ Exportations	"	"	"	663.3 ⁽³⁾	685.0	725.1
Chine { Importations	"	349.5 ⁽⁴⁾	411.1	494.1	698.5	788.0
{ Exportations	"	317.0 ⁽⁴⁾	408.3	935.9	568.7	540.0
République { Importations	"	"	"	346.8	734.5	768.1
Argentine. { Exportations	"	"	"	311.6	551.0	544.4
Canada . . . { Importations ⁽¹⁾	"	366.4 ⁽⁵⁾	546.7	549.7	585.6	631.5
{ Exportations ⁽¹⁾	"	291.5 ⁽⁵⁾	420.7	493.8	495.5	501.4
⁽¹⁾ Commerce général. ⁽⁴⁾ Moyenne de 1864 à 1866. ⁽²⁾ Moyenne de 1849 à 1856. ⁽⁵⁾ Moyenne de 1858 à 1866. ⁽³⁾ Moyenne de 1885 et 1886.						

CHAPITRE II.CONCLUSIONS.

Lorsque, aux jours complémentaires de l'an vi, pour fêter l'anniversaire de la République, François de Neufchâteau inaugura la première Exposition, 110 industriels seulement avaient répondu à l'appel du Ministre. Bonaparte venait de s'embarquer pour l'Égypte, voyant dans un rêve d'Orient, par delà les Pyramides, l'empire du monde. Les croisières anglaises couraient sus à nos vaisseaux marchands, et la coalition s'appêtait à recommencer la guerre un instant interrompue. Ravagée et vaincue, la Vendée n'était pas soumise; 40,000 chouans tenaient encore la campagne. Sur les rives du Rhône, de Lyon à Marseille, tout le pays échappait à l'action du pouvoir central. Les neuf dixièmes des Français valides étaient au club, aux camps ou dans la rébellion. La rente tombait à 11 francs; le taux de l'intérêt s'élevait à 4 ou 5 p. 100 par mois; les recettes étaient interceptées et dépensées avant de parvenir au Trésor, et, en face d'une caisse vide, le Directoire méditait la banqueroute des deux tiers. Chaque jour, le nombre des misérables grandissait, et cependant les institutions de bienfaisance n'avaient plus de ressources. Les communications se trouvaient dans un état lamentable; sur les chemins défoncés erraient des nuées de bandits. Nous n'avions de l'instruction populaire qu'un pâle fantôme; l'instruction secondaire languissait dans les tâtonnements d'une réorganisation plus instinctive que raisonnée.

Gardant de l'ancien régime une sorte de vêtement classique, la littérature s'étonnait d'avoir traversé la Révolution, et périssait de langueur et d'ennui au seuil du siècle nouveau. Dans les beaux-arts, sous la dictature rigide d'un grand artiste, les peintres, les sculpteurs, les architectes, refoulant toutes les inspirations du xviii^e siècle, s'épuisaient à

imiter une antiquité dont beaucoup méconnaissaient le génie par la servilité de leurs reproductions.

L'industrie elle-même, jusque-là puissamment originale, renonçait à créer des styles nouveaux pour demander sans raisons plausibles des modèles raides et secs aux civilisations disparues ; elle semblait d'ailleurs profondément troublée par la brusque modification d'un régime séculaire. Jadis des ordres séparés, des besoins différents ; pour les objets de luxe, une noble clientèle, toujours la même et à peu près en même nombre à travers les âges, en vue de laquelle on pouvait travailler à coup sûr et qui payait sans compter l'œuvre faite à loisir. Maintenant, toute la nation confondue ; un marché soudainement agrandi, mais bien plus incertain ; et partout, après la destruction des anciennes fortunes et l'avènement des classes nouvelles, un souci de l'économie naguère inconnu. Faute d'acheteurs, la manufacture de Sèvres subit une crise ; certaines industries glorieuses, comme l'orfèvrerie, disparaissent ; d'autres émigrent ou se transforment ; il ne s'agit plus seulement de faire un beau meuble, il le faut faire à meilleur marché que le voisin, et le voisin, ce peut être tout le monde : l'ouvrier, jadis enchaîné par les liens de l'apprentissage et du compagnonnage, est libre désormais, peut quitter quand il lui plaît le patron qui l'a instruit, s'installer à sa porte, tourner contre lui les leçons qu'il en a reçues. Car les corporations et les règlements de métiers n'existent plus ; la liberté sans limites du travail et de la concurrence vient d'être proclamée.

Tout d'abord les esprits prévenus perçoivent la rudesse de cette loi sans en comprendre la puissante fécondité. Les industriels s'adressent au pouvoir et lui demandent son appui ; ils sont habitués à trouver auprès de lui les secours les plus effectifs. En échange de la surveillance qu'il exerçait sur eux, le Gouvernement déchu ne leur avait pas ménagé les encouragements : au ^{xvii}^e siècle, par exemple, le roi concourait de ses deniers aux grandes entreprises commerciales du royaume ; il posait la première pierre des manufactures de draps de Sedan et d'Abbeville, de tissus pour les Indes et le Levant, de points de France ; c'est lui qui armait les premiers vaisseaux des compagnies maritimes ; la France n'était-elle pas sa propriété, et n'était-il point d'une bonne

économie privée d'accroître la richesse générale? Aujourd'hui l'État n'est plus en mesure de donner des subventions; le fût-il d'ailleurs, on peut contester que telle soit sa mission. L'égalité règne entre les Français; si l'on accorde un privilège à certains industriels, quel argument permettra de refuser ce privilège aux autres?

Pourtant, les temps sont troublés, les capitaux rares et timides. L'industrie désorientée laisse échapper de précieuses découvertes. En 1799, un contremaître de la papeterie d'Essonnes invente la machine à papier continu; faute d'argent, ses essais sont abandonnés, et peu de temps après l'Angleterre en profite. Quand Chaptal écrit le rapport sur l'Exposition de 1798, malgré tout son bon vouloir que facilite encore l'absence des éléments de comparaison, puisque c'est une exposition purement nationale, il se borne à affirmer notre supériorité pour cinq produits: les armes de Versailles, les porcelaines de Sèvres, les éditions de Didot, l'horlogerie de Bréguet, les instruments de Lenoir. En tout cinq établissements hors ligne, dont deux manufactures nationales, tel est l'aspect de la France au moment de cette première Exposition.

Était-ce néanmoins par une vaine amplification oratoire que François de Neufchâteau avait célébré les bienfaits de la liberté? Personne ne le croyait, et les observateurs les moins enclins à la bienveillance reconnaissaient la vérité du langage tenu par le Ministre. « La France, disait l'ambassadeur d'Angleterre, lord Malmesbury, est devenue bien plus puissante par sa constitution républicaine. »

Tant de sang et de douleurs ne présageaient pas l'agonie prochaine, mais annonçaient un enfantement. . . . L'esprit moderne venait de naître: un minimum de droits pour chaque homme, le même pour tous les hommes; au delà, la souveraineté du peuple; toute l'idée philosophique du XVIII^e siècle, toute la Révolution, du commencement à la fin.

Sous des coups répétés, ces principes étaient entrés dans les cerveaux les plus rebelles; ils subsistaient presque seuls, mais allaient suffire à créer un autre monde: selon la juste expression d'un publiciste anglais, la civilisation prenait une forme nouvelle; l'égalité n'était

plus un rêve de salon ; tout, jusqu'aux excès commis, en avait fait la plus vivante et la plus tangible des réalités. Au milieu de tant de ruines désolées, la statue de l'égalité apparaissait triomphante à la France entière comme un perpétuel *sursum corda* aux humbles, aux obscurs, aux ignorés.

Plus d'État dans l'État, plus de féodalité d'aucune forme. Il faut entrer dans l'ordre social pour avoir une part quelconque d'autorité ; mais cette autorité, tout citoyen peut l'acquérir ; la route est largement ouverte ; chacun peut aller jusqu'au bout, jusqu'au pouvoir suprême. Le voyageur part joyeux ; s'il se sent des muscles et du poumon, il croit être le maître du destin et ne désespère pas d'atteindre par une marche forcée les plus lointaines perspectives. Une fièvre d'émulation est entrée dans le sang des Français et décuple leurs forces. A l'armée, cette fièvre touche au délire. Sous l'ancien régime, la milice levée dans les campagnes n'était guère qu'une réserve territoriale, formée en 1789 de 75,000 hommes qui n'avaient pas été convoqués depuis 1778 ; il n'y avait d'armée véritable que les 25 régiments étrangers et les 145 régiments français ; ceux-ci, recrutés librement par voie d'embauchage, constituaient en quelque sorte « l'exutoire du corps social », et le métier de soldat, sans issue, sans avancement, apparaissait comme l'un des plus vils. Maintenant l'armée, c'est le peuple tout entier levé pour se défendre et frémissant de patriotisme, car l'idée de la patrie a surgi intense et purifiée de la Révolution. La loi de la conscription est la conséquence et le garant de la souveraineté populaire, en même temps que l'expression de l'égalité nouvelle. Ces fils de maçon, de fruitière, de tonnelier, qui mènent à la victoire les soldats de la République, sont une exhortation vivante à l'héroïsme. Le conscrit, qui connaît leurs humbles origines et les regarde au matin du combat passer devant les rangs, se voit dans un avenir prochain comme eux chamarré de dorures et couvert de gloire. Bientôt viendra ce temps extraordinaire où l'on pourra dire : « Un tel a passé roi », de même que l'on disait jadis : « Il a passé sergent en telle compagnie ».

Au dedans ainsi qu'au dehors, l'esprit nouveau provoque un irrésistible mouvement d'expansion. Arrive le premier Consul, tous le sui-

vront, parce que les masses verront en lui le grand soldat de la Révolution, seul capable d'en défendre et d'en fixer les conquêtes. Dans ce cerveau puissant, comme en deux cases distinctes, se trouvent côte à côte une imagination effrénée et le bon sens le plus pénétrant. Si, dans sa politique extérieure, il lâche la bride à son imagination, en revanche il applique tout son bon sens à l'organisation intérieure du pays. Grâce à la conspiration générale du sentiment public, en quelques mois se dresse, au lieu et place de cet enchevêtrement de constructions irrégulières, incommodes, communiquant à peine les unes avec les autres, l'édifice de la France nouvelle, « un corps de logis unique où tous les services sont rassemblés sous le même toit, où tous les com-
« partiments sont distribués et disposés de même. Pour la rapidité, la
« coordination et la promptitude du travail, l'aménagement est admi-
« rable. . . . Point de séparation entre les étages ; aucune clôture ou
« barrière infranchissable entre les grands appartements et les petits.
« Des moindres aux plus beaux, et du dehors au dedans, l'accès est
« libre. . . . Point d'escalier dérobé et privilégié, point de couloir sé-
« cret et de porte bâtarde ; sur la file rectiligne des marches uniformes
« on aperçoit d'un coup d'œil l'innombrable personnel, fonctionnaires,
« surnuméraires et postulants : toute une multitude échelonnée,
« rangée et contenue ; personne n'avance que pas à pas et à son tour »⁽¹⁾.

En toutes choses, la souveraineté de l'État, expression de la volonté générale, s'affirme avec une intensité remarquable. Le Concordat intervient moins comme un traité de puissance à puissance que comme une mesure d'ordre intérieur, le seul moyen pratique, dans l'état des esprits, d'assurer aux Français catholiques le libre exercice de leur culte, en enlevant à l'Église, attachée par tant de liens au régime disparu, la possibilité de former un État dans l'État et d'entrer ainsi en guerre avec le régime nouveau.

Dans le domaine de l'enseignement, l'Université est ouverte à tous, prêtres ou laïques ; mais, pour avoir le droit d'instruire, il faut s'agrégier à l'Université.

⁽¹⁾ Taine. *Origines de la France contemporaine*.

Enfin, comme loi écrite de l'ordre nouveau, un système savant de codes, dégageant des utopies le droit sorti de la Révolution, prend pour base l'égalité des propriétaires et le respect absolu de la propriété. Ces codes, dont Bonaparte se disait plus fier que de tant de batailles gagnées, n'ont été que rédigés par lui. « Il a débarbouillé l'enfant; c'est la Révolution qui l'avait mis au monde⁽¹⁾. » La législation nouvelle constitue la charte donnée, au commencement du siècle, à tous les instincts d'ordre et d'économie de la nation, charte essentiellement bourgeoise, assurant à chacun la paisible jouissance de son bien, « des fruits de son travail », suivant le langage du catéchisme révolutionnaire.

A cette époque, l'immense majorité des Français raisonnants ne conçoit pas un régime fondé sur autre chose que sur la faculté de s'élever dans l'ordre social par son travail et son intelligence. Ainsi se précise la notion de l'égalité, lorsqu'on descend des songes humanitaires dans le cadre de la réalité pratique. Quant à ceux qui ne pourront s'élever, quant à ces masses perpétuellement assises à l'ombre de la misère, on ne songe pas à les protéger ou à les défendre, on ne légifère pas pour elles; dans le généreux élan des imaginations, on admet qu'il suffira de vouloir pour acquérir et monter à la bourgeoisie. Faciliter cette ascension et permettre de se maintenir au degré atteint, tel est le but de la loi nouvelle.

L'équité préside désormais à la répartition de l'impôt direct; c'est une sorte de prime d'assurance dont le taux varie proportionnellement à la valeur de la propriété. Avant 1789, l'ancien taillable payait au roi, au clergé et au seigneur les trois quarts de son revenu; après 1800, il paye moins du quart à l'État, devenu son seul créancier. La vente des biens nationaux a réparti la propriété foncière entre un nombre infini de mains; le paysan, tout surpris de cultiver la terre pour lui et non pour les autres, pousse allègrement sa charrue. Si lourd et si vexatoire autrefois, l'impôt indirect est réorganisé avec prudence et sagesse.

⁽¹⁾ *A propos d'un livre sur la France du centenaire*, par M. G. Valbert (*Revue des Deux-Mondes*, 1889).

Cependant les revenus de l'État augmentent. En 1789, ils n'étaient que de 475 millions; en 1800, ils sont de près de 800 millions. Les Expositions de l'an ix et de l'an x, mieux préparées d'ailleurs, se montrent beaucoup plus sérieuses que celle de l'an vi; on constate déjà des progrès notables pour un grand nombre d'industries. Après la paix d'Amiens, les étrangers qui viennent en France avec le secret espoir de n'y rencontrer que des ruines trouvent le pays en plein développement. Le progrès est si sensible que le premier Consul, abandonnant la politique suivie par la Convention et le Directoire, songe à conclure un traité de commerce avec l'Angleterre. A l'annonce de ces projets, commence la lutte qui, pendant le siècle, divisera les industriels français en deux camps, la lutte entre les industries d'exportation et les industries intérieures.

La rupture de la paix d'Amiens rejeta la France dans les mesures violentes. Alors vinrent le blocus continental, la prohibition et le brûlement des produits anglais, l'exagération du tarif des denrées exotiques. Ce fut le point de départ d'industries nouvelles, notamment de l'industrie du sucre de betterave.

Malgré les guerres terribles où périssent « plus de 1,700,000 Français nés dans les limites de l'ancienne France », l'amélioration des voies de circulation, la sécurité des routes, le reculement des frontières, les débouchés ouverts par la conquête contribuent à nos progrès industriels. Napoléon revient un instant aux procédés de l'ancien régime; il pensionne Jacquard pour son métier à tisser la soie, promet de hautes récompenses aux nationaux qui arracheront à l'étranger un secret de fabrication, ouvre un concours avec prix de 1 million pour la filature du lin. Les capitaux s'engagent dans les entreprises de tissage; la filature mécanique du coton, qui n'existait pas en France avant 1789, se développe rapidement, et le monde industriel prend même peur de la concurrence que ce textile va faire à ses devanciers. Nos usines métallurgiques progressent; aux dernières années de l'Empire, on compte dans les départements de l'ancienne France 315 hauts fourneaux et 859 feux d'affinerie; toutefois ces établissements sont encore en état d'infériorité marquée vis-à-vis des établissements analogues de l'An-

gleterre. La fabrication des produits chimiques, de la quincaillerie, des cuirs et articles de sellerie s'améliore.

Puis le régime politique change; le roi revient. Toute cette bourgeoisie, qui travaille à l'abri des lois nouvelles, continue son œuvre; elle s'enrichit, elle monte. Un homme va bientôt être mis en prison pour avoir soutenu sous forme de parabole que le régime politique constitue seulement le côté superficiel de la vie d'un peuple, un vêtement facile à changer, et que ce qui fait le sang, les os et les muscles de la nation, ce sont les savants, les artistes, les hommes placés à la tête du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

Dans leur religion du passé, quelques esprits s'imaginent qu'on peut revenir en arrière. Vains efforts! Les roseaux qui bruissent sur la rive peuvent-ils arrêter le cours du fleuve? En dépit de ceux qui parlent de nationaliser la royauté et de royaliser la France, le mouvement se poursuit et entraîne jusqu'aux représentants de l'ancien régime. Toute une fraction de royalistes demandait la réorganisation et l'autonomie des provinces et des communes; la centralisation issue de 1789 était vivement attaquée; « trop de préfets, disait M. Fiévée, trop de fonctionnaires publics mangeant le budget; la commune, la province, voilà les agglomérations naturelles auxquelles devrait être restituée une grande initiative ». Mais les hommes vraiment pratiques du parti s'élèvent contre les entraves qu'on veut mettre à l'action du pouvoir central; pour eux, c'est un protestantisme politique qui aura son temps et qui passera. Le duc d'Angoulême répond sèchement à ceux qui tentent de lui faire admirer les bons effets de l'ancienne répartition territoriale : « Nous préférons les départements aux provinces ».

Un instant on a songé à rétablir la féodalité dans l'enseignement, à détruire l'Université impériale, image de l'État moderne, instruisant les générations pour le progrès et pour l'avenir, à restaurer sur ses ruines les anciennes universités locales. Il semble que le coup va réussir; des ordonnances sont signées et l'enthousiasme est grand dans le camp des ennemis de l'Université; mais après réflexion le roi biffe sa signature. L'esprit de l'Université se modifiera avec les variations du Gouverne-

ment; sa constitution demeure la même; tout se borne d'abord au changement d'un qualificatif et au remplacement du tambour par la cloche.

Les industriels et les commerçants ont assez de puissance pour imposer leur volonté. Jusqu'alors les prohibitions édictées contre les produits étrangers n'étaient pas considérées comme un fait régulier; elles avaient été instituées à titre de mesure de guerre contre l'Angleterre. Tout en réalisant de gros bénéfices, grâce à ce régime, nos industries ne s'étaient pas tenues au courant des progrès de la fabrication; ainsi, en 1814, les maîtres de forge étrangers importaient des quantités considérables de fer et pouvaient les offrir, fret compris, à 30 ou 40 p. 100 au-dessous du prix des fers français de qualité égale. Le pouvoir sentait la nécessité de stimuler l'industrie par la concurrence extérieure et inclinait vers des tarifs modérés. Mais la masse des commerçants et des industriels, qui forme le gros noyau de la bourgeoisie, ne veut point entendre parler de cette réforme; elle exige une politique économique toute différente, un système très rigoureux fait de prohibitions et de taxes élevées. «La prohibition est de droit politique et social, écrit au roi Louis XVIII, le 27 mai 1814, la Chambre de commerce de Rouen. Depuis le fabricant qui a employé tous ses moyens pécuniaires à former un établissement, jusqu'à l'ouvrier qui y trouve un moyen d'existence pour lui et pour sa famille, tous réclament, et avec raison sans doute, le droit de fournir exclusivement à la consommation intérieure.»

Un fait très caractéristique, l'abandon de la législation séculaire sur les grains, marque le chemin que ces théories ont parcouru dans le pays. Antérieurement, l'unique préoccupation du pouvoir, en cette matière, avait été d'assurer l'alimentation publique et d'éviter la famine. Pendant l'année 1814 encore, le Directeur général de l'agriculture exprimait dans les termes suivants les traditions de l'administration française : «En France, où le pain est l'aliment sans lequel nous ne concevons pas la vie de l'homme, le renchérissement de son prix est une diminution de substance pour le pauvre; la justice, l'humanité, la prudence commandent de recourir aux marchés qui présentent cet

« aliment à plus bas prix ». Peu de temps après, les idées ont bien changé. Quelques arrivages de grains de la Russie méridionale excitent les alarmes des agriculteurs, et, en 1819, presque au lendemain d'un commencement de famine, la protection est étendue aux céréales.

Les prétentions des industriels, des producteurs, ne cessent de croître; ils méritent le reproche de réclamer « des dispenses d'activité » et des privilèges d'imperfection; les maîtres de forge déclarent insuffisants des droits de 120 p. 100 de la valeur des fers rendus dans les ports. Tout est protégé, jusqu'aux roseaux des jardins. On voit intervenir une série de mesures que M. de Laborde appelle *privilégiées* et qui obligent, dit-il, « toute la France à payer des primes aux colons, « aux maîtres de forge, aux nourrisseurs de bestiaux ».

Cependant, les progrès accomplis semblent, du moins au premier abord, justifier ce régime économique. Les expositions consacrent le succès d'hommes qui depuis sont devenus les chefs de véritables dynasties; l'industrie revêt un caractère de plus en plus scientifique; on cherche à se rendre compte de tout, on étudie tout; l'art lui-même profite de ces investigations. Ainsi la gamme des couleurs s'enrichit sans cesse; ainsi, par une étude raisonnée des instruments à archet, on les dote de qualités jusque-là considérées comme l'apanage du temps. L'emploi des métiers mécaniques, en transformant l'industrie des tissus, améliore le sort des ouvriers; avant le métier Jacquard, le travail imposé aux tireuses de lacs déformait leurs membres et abrégait leur vie. On voit apparaître les machines à vapeur; nous sommes pourtant, à ce point de vue, bien en retard sur l'Angleterre, car en 1830 nous n'avons que 616 machines d'une force totale de 9,163 chevaux. Déjà l'industrie entre dans la voie de la spécialisation; des fabriques précédemment réunies, par exemple la filature et le tissage de la laine, se séparent. La liberté de la concurrence à l'intérieur provoque d'ailleurs les premières crises industrielles; en 1827 et dans les années qui suivent, les manufactures de coton sont fortement éprouvées. Cette concurrence, la fusion des classes, le goût du luxe, imposent aux industriels la préoccupation du bon marché; Lyon joint à la fabrication des étoffes riches, façonnées ou brochées, celle des

étoffes mélangées de soie et de coton, de bourre de soie et de laine. Des fortunes considérables se font en peu de temps dans les tissus, les fers, la librairie, le commerce des colonies. Le 5 p. 100, en 1830, est à 114 et le 3 p. 100 à 86.

Ces années de richesse sont aussi des années d'épanouissement dans toutes les branches de l'activité intellectuelle, années fécondes en orateurs, en publicistes, en historiens, en philosophes, en poètes, en artistes; ce temps, où le rationalisme devient le maître incontesté de la pensée philosophique, possède un art et une littérature admirables, qui sont en contradiction, tout au moins apparente, avec les idées positives de la société nouvelle, et semblent le produit posthume de la Révolution et de l'Empire, le contre-coup de ces grands mouvements sur les cerveaux. Le romantisme, dans les œuvres de Victor Hugo comme dans celles de Delacroix, c'est la puissance créatrice, la religion de l'imagination.

 Ils traversent d'un vol sur ses ailes de flamme
 Tous les champs du possible et les rêves de l'âme,

ainsi que l'a dit le grand poète dans la pièce où il symbolise le génie de son époque; parfois ils faiblissent et tombent, toujours ils se relèvent rois. Le mouvement intellectuel et artistique s'avive encore dans les années qui suivent 1830, magnifique expansion suffisant à l'honneur d'un siècle.

Il est classique de dire que la Révolution de 1830 consacra le triomphe de la bourgeoisie. L'un des premiers actes de cette bourgeoisie fut d'assurer la diffusion de l'instruction dans le peuple; elle proclamait par la bouche de l'homme éminent qui représentait alors si complètement ses tendances, que l'instruction améliore la condition matérielle et morale des individus.

Sur la question du régime économique, la bourgeoisie demeure inébranlable. Aux premiers jours, on avait bien parlé de féodalités manufacturières à renverser; le pouvoir avait, comme au début de la Restauration, manifesté l'intention de revenir à des tarifs douaniers plus modérés. Les projets en ce sens vinrent se heurter aux résistances

d'une majorité hostile. Un député qui se regardait comme le représentant des grands industriels prononça à la tribune ces paroles significatives : « Aucune société ne peut se passer absolument d'aristocratie, il en faut une à tous les gouvernements. Voulez-vous savoir quelle est celle du Gouvernement de Juillet? C'est celle des grands industriels et des grands manufacturiers; ce sont les fondateurs de la « dynastie nouvelle ». — « La classe des grands manufacturiers, maîtres « de forge, négociants, disait aussi M. Guizot, s'est au contraire « empressée vers le gouvernement du roi; elle lui apporte en toute « occasion l'appui de son activité, de sa richesse, de son influence « sociale. Il est impossible que le gouvernement du roi ne porte pas « aux intérêts et aux sentiments de cette classe et de la population qui « se rattache à elle un soin très attentif; et ce n'est qu'après de scrupuleuses enquêtes, des discussions approfondies, et par les démonstrations évidentes de l'intérêt du pays, qu'il peut lui imposer des « sacrifices et des efforts dont elle reconnaisse la nécessité. »

La bourgeoisie ne reconnut pas la nécessité de ces efforts et de ces sacrifices; le système des prohibitions et des taxes élevées continua à subsister. Il en fut ainsi jusqu'à la fin du règne, malgré le sentiment très net de plusieurs ministres et malgré l'agitation qu'on essaya de créer en France à l'imitation de ce qui se passait au delà de la Manche. En 1842, le parlement français rejeta le projet d'une union douanière avec la Belgique, à l'heure où l'Angleterre entraînait dans la voie du libre-échange. Lorsqu'il opéra son complet changement de front, sir Robert Peel obéissait à une double préoccupation : rendre la vie meilleure aux classes ouvrières; éperonner dans la voie du progrès les industries manufacturières sur lesquelles reposait la puissance de la Grande-Bretagne. Chez nous, tout le monde s'accordait à dire avec M. Thiers : le système restrictif n'est bon que temporairement pour faire l'éducation des industries; on doit l'abandonner quand cette éducation est terminée et que les industries sont adultes. Seulement toutes les industries se prétendaient encore en enfance; on avait même déterminé dans les ateliers une sorte d'effervescence en faveur du système protecteur, par la menace d'une diminution des salaires. Ce qu'on

appelait «une œuvre de défense commune» avait rapproché les députés des villes de fabriques et les représentants des campagnes.

Néanmoins M. Ducos disait, dès 1836 : «On mesurerait avec doubleur l'impôt dont les taxes restrictives ont frappé le prolétaire jusque dans ses consommations les plus simples et les plus rigoureuses». La viande était montée à des prix élevés qui en avaient restreint la vente. D'après des documents officiels, la consommation individuelle de viande de boucherie aurait diminué en France de 9 p. 100, pendant la période de 1830 à 1840. Pour la Ville de Paris, en faisant remonter la comparaison à 1812, le Gouvernement signalait une réduction de plus de 31 p. 100.

A cette heure, la révolution qui transformait le monde industriel allait singulièrement accroître l'ardeur de la lutte engagée entre les peuples. La vapeur devenait le moteur universel; le système des communications se modifiait; les voies ferrées commençaient à sillonner la terre. A l'Exposition de 1844, figuraient des locomotives construites en France; les premiers transatlantiques venaient d'être lancés: leur force était de 250 chevaux, et ils avaient donné aux essais une vitesse de 10 nœuds et demi. En 1845, des expériences décisives faites sur le chemin de fer de Paris à Rouen amenaient la substitution du télégraphe électrique au télégraphe aérien qui avait tant frappé les esprits au moment de la Révolution. Les distances étaient brusquement abrégées et les États se rapprochaient. On n'allait plus mesurer les voyages par la distance, mais par la durée.

La loi de 1842 n'avait tracé en France que les grandes artères du réseau de voies ferrées. Mais déjà quelle modification profonde dans les conditions de l'industrie que cette possibilité d'inonder un marché lointain de ses produits, de faire ainsi une redoutable concurrence au producteur assez imprudent pour s'endormir sur ses anciens succès! Les enquêtes de l'époque constatent que les manufacturiers se trouvent sous le coup d'une ruine toujours imminente par suite des changements apportés dans les méthodes et les procédés, de la fluctuation des prix, de l'aléa des ventes, de l'impossibilité d'un équilibre entre la production et la consommation devenue incertaine. Eh quoi! s'écrient-ils,

plus de situation acquise. Il faudra avoir l'œil ouvert aux quatre coins de l'horizon, installer une vigie dans tous les ports pour signaler le navire qui apporte une cargaison à bon marché, recruter une police dans toutes les manufactures du monde pour l'achat des derniers secrets de fabrication ! Plus de repos. Quels que soient les labeurs passés, tout sera sans cesse à recommencer. Si quelques découvertes nouvelles transforment les procédés en usage, l'usine aujourd'hui prospère pourra être ruinée demain ; elle devra vendre comme de la vieille ferraille ses machines encore neuves et les remplacer par des machines plus coûteuses. La fortune ira-t-elle donc au joueur audacieux, qui risque des millions, et non plus au négociant prudent et avisé ?

Il y eut un mouvement de révolte contre ce progrès qui, après avoir eu le cours lent d'un beau fleuve, prenait les allures d'un torrent. Des digues ! demandait-on de toutes parts. Mais le torrent fut le plus fort.

Les ouvriers eux-mêmes et leurs partisans échafaudaient de véhéments sophismes contre la liberté du travail et de la concurrence. Suivant eux, la liberté du travail n'était qu'un mythe. Au premier pas, un obstacle invincible arrêtaient les travailleurs ; le capital leur manquait. Capital et travail, deux éléments nécessaires de la production et deux ennemis nés. Chacun tendant à grossir sa part dans les bénéfices, le capital sortait presque toujours vainqueur de la lutte, parce qu'à l'inverse du travail il pouvait attendre. Avec l'accroissement de la population et le développement de la production mécanique, les bras étaient de plus en plus offerts, les capitaux de plus en plus maîtres, d'où la guerre entre les travailleurs, le travail au rabais avec un salaire ne faisant pas vivre, mais empêchant de mourir. Le nombre des gens secourus officiellement augmentait d'une manière continue ; le chômage et le paupérisme, résultats de la concurrence, engendraient tous les vices et tous les crimes. On ne pouvait rendre l'homme vertueux qu'à la condition de supprimer la misère.

A en croire ces détracteurs du nouvel état social, la concurrence engendrait également les résultats les plus néfastes, en mettant aux prises les capitaux entre eux. Comme dans tous les temps le consom-

mateur a cherché le rabais du prix de vente, le champ de bataille restait inévitablement au producteur dont les frais généraux étaient proportionnellement le plus faibles, c'est-à-dire au producteur le plus riche et le plus puissant. Le petit commerce et la petite industrie se voyaient voués à la ruine. On allait droit au monopole; la cherté sortait de l'excès même du bon marché; il se constituait une sorte de féodalité marchande, maîtresse absolue de la production et des cours; les travailleurs devenaient plus que jamais les serfs du capital, serfs taillables et corvéables à merci.

Ces beaux raisonnements conduisaient sans détour à regretter le vieux temps du travail réglementé, garrotté, enserré dans des liens étroits. Blasphème contre la plus précieuse des libertés ! Protestation aussi inutile que passionnée contre la marche en avant de l'humanité, qui ne peut se faire sans fatigue et sans souffrance !

Vers la fin de la monarchie de Juillet, le pouvoir imagina de demander aux représentants du socialisme un tableau de l'industrie en France. Il fut servi à souhait; on ne lui ménagea pas les couleurs sombres. Qu'était néanmoins ce tableau si volontairement poussé au noir, à côté de celui que, cent cinquante ans auparavant, sous l'un des règnes les plus glorieux, on avait tracé des animaux à face humaine courbés sur le sol ? A la vérité, il ne s'agissait plus des paysans, dont le sort notablement amélioré n'avait rien qui pût justifier la pitié; cependant les travailleurs ruraux commençaient à désertier les champs pour affluer dans les villes, dans les centres industriels, et cet exode même aurait dû éclairer sur la valeur des théories si bruyamment soutenues : quelque borné que l'on suppose le troupeau humain, il ne l'est pas assez pour courir de gaieté de cœur vers la dure misère. Malheureusement les ouvriers, agités et égarés par des prédications d'un caractère plus ou moins mystique, se laissaient déjà entraîner au rêve dangereux d'une société parfaite, d'ateliers paradisiaques où ils n'eussent guère travaillé que pour l'amour de leurs semblables.

Aux adversaires de la liberté les économistes opposaient une thèse absolument contraire. Se plaignant de ce que la concurrence ne fût pas encore assez complète, de ce que les taxes douanières lui permissent

de s'exercer seulement dans les limites du territoire, ils voulaient renverser les barrières de douane, appeler sur notre marché les produits du monde entier; à leurs yeux, c'était le véritable moyen d'abaisser le prix de toutes choses et d'assurer à la population ouvrière une condition meilleure.

Malgré l'élévation des tarifs, l'importation avait augmenté plus rapidement que l'exportation. En passant de la période 1827-1836 à la période 1837-1846, la moyenne des entrées annuelles s'était élevée de 480 à 776 millions, alors que celle des sorties montait seulement de 521 à 713 millions; l'accroissement proportionnel atteignait d'un côté 60 p. 100, tandis que de l'autre il ne dépassait pas 36 ou 37 p. 100.

Un examen attentif de cette augmentation des entrées permettait de reconnaître qu'elle portait principalement sur les matières premières indispensables à l'industrie: le coton brut, dont l'importation avait monté de 59 à 97 millions; les soies et bourres de soie, de 40 à 60 millions; les graines et fruits oléagineux, de 10 à 39; les bois communs, de 23 à 39; les laines de 16 à 38; les peaux et pelleteries brutes, de 16 à 27; la houille, de 10 à 22. Tout en nuisant peut-être à certaines branches de l'agriculture, l'introduction de ces produits accusait l'intensité du mouvement industriel; néanmoins les fabricants eux-mêmes se déclaraient effrayés.

A la fin de 1846 et au commencement de 1847, une crise ayant sévi sur les céréales, le cri sinistre «A l'accapareur» retentit de nouveau, comme une menace de mort. En présence des revendications ouvrières, les hommes qui, en 1830, avaient salué avec une joie prophétique l'avènement de la démocratie, sentirent leur enthousiasme se refroidir. Par une singulière injustice envers cette période si féconde en hommes et en œuvres, on se plaignit de voir le goût du bien-être remplacer tous les éléments de l'activité humaine; on raila l'esprit bourgeois et ses contradictions; on opposa son tempérament frondeur à ce respect officiel des traditions saintes qu'on disait inspiré par l'unique souci de la tranquillité publique; on accusa la classe dominante de rebâtir le temple de Salomon pour y mettre en sûreté le veau d'or.

Depuis le commencement du règne, le parti clérical menait une campagne très vive contre la souveraineté de l'État sur le terrain de l'enseignement secondaire. Cette campagne pouvait se rattacher dans une certaine mesure à un système général d'opposition des individus à l'État. Beaucoup de citoyens se croyaient d'autant plus en droit de réclamer une liberté presque sans limites, qu'ils n'avaient aucune action directe ou indirecte sur la confection des lois et l'administration du pays.

Lamartine avait dès longtemps annoncé l'avènement nécessaire du suffrage universel. En l'établissant, la République de 1848 entra dans l'esprit de la Révolution; elle ne fit que répudier des systèmes artificiels pour donner au gouvernement national sa base nécessaire.

Pendant de longues années, il a été de mode et de bon goût, dans certains milieux, de regretter comme une déplorable concession ce qui paraît aux générations modernes l'Évangile de la vie sociale. Assurément le fait de s'acheminer en masse, à jour fixe, vers les maisons communes, ne confère pas aux hommes des lumières spéciales, et l'infailibilité n'a pas élu domicile au fond des urnes pour en sortir les jours de scrutin; mais le libre choix du mandataire auquel sera remise la direction des affaires publiques exige bien plutôt du bon sens qu'une connaissance profonde de la politique. Sans doute, il peut sembler extraordinaire qu'aucune différence ne soit faite entre le vote d'un homme de génie et le vote du dernier des paysans; mais les hommes de génie ne sont pas précisément nombreux, et d'ailleurs les humbles n'ont-ils pas droit à la vie autant que leurs concitoyens riches en intelligence et en talent? N'ont-ils pas un besoin plus impérieux encore du bulletin de vote qui seul leur permettra d'élever la voix et de réclamer la modification d'un ordre social dont ils souffrent?

Toutes les difficultés qu'on redoutait pour l'organisation du vote s'évanouirent comme par enchantement. Les élections du 23 avril 1848 furent très calmes dans l'ensemble de la France. Elles laissèrent le pouvoir à la bourgeoisie; la masse ouvrière ne vint pas aux candidats

ouvriers, et le premier vote du suffrage universel fut un hommage au génie de Lamartine.

Le commerce extérieur de la France, qui avait considérablement fléchi pendant les deux dernières années du Gouvernement de Juillet, rebondit brusquement à partir de 1849 et dépassa bientôt son point culminant de 1846. Il y avait parallélisme à peu près complet entre l'accroissement des importations et celui des exportations. Une fois de plus, M. Thiers combattit avec la plus extrême énergie les doctrines libre-échangistes, et le régime économique fut maintenu. Les préventions étaient si fortes que, contrairement aux vues du Ministre du commerce, on ne voulut pas faire de l'Exposition de 1849 une exposition internationale, susceptible d'être interprétée comme un premier pas vers le libre-échange. Nous laissons ainsi échapper l'honneur d'inaugurer ces pacifiques tournois, défaillance d'autant plus regrettable que l'Exposition de 1849 fut très brillante et manifesta des progrès réels, notamment dans l'industrie du fer. Le nombre des machines fixes à vapeur était alors de 4,950 et leur force totale de 61,500 chevaux; la navigation à vapeur se développait rapidement, et l'hélice remplaçait les roues à aubes. Pour la première fois, l'agriculture avait été sérieusement associée au concours industriel des Champs-Élysées; elle y faisait excellente figure.

A cette époque, l'enseignement servait de thème aux plus généreux projets : instruction primaire gratuite et obligatoire, instruction secondaire largement ouverte à tous au moyen de bourses et de concours. Un instant même, on entrevit la réconciliation de l'Université et de l'Église, et le clergé bénissant les arbres de la liberté s'imagina qu'il allait mener la démocratie comme une procession.

Mais le peuple des villes restait à l'état de « rêve agité ». Dès le 25 février 1848, il avait réclamé le droit au travail, en appuyant ses paroles de coups de crosse : « le droit au travail, l'organisation du travail dans « une heure, telle est la volonté du peuple, il attend ». Le Gouvernement provisoire s'engagea, du moins sur l'heure, à garantir l'existence de l'ouvrier par le travail, promesse d'autant plus difficile à tenir que les événements avaient arrêté beaucoup de travaux déjà languissants.

On sait l'histoire des ateliers nationaux. Pour échapper aux embarras que lui causaient ces ateliers, le Gouvernement songea à racheter les chemins de fer; il se butta contre les dispositions défavorables de l'Assemblée. Le concile économique présidé par M. Louis Blanc poursuivait au Luxembourg le cours de ses travaux philosophiques; il réclamait l'égalité des salaires, chacun devant en proportion de ses aptitudes et n'ayant droit qu'en proportion de ses besoins; il déclarait bravement la concurrence destructive de tout progrès, de toute richesse nationale, et demandait à l'État d'intervenir pour régler la production en substituant l'association universelle au régime de la libre concurrence. Ces écarts finirent par exaspérer une bourgeoisie qui avait le sentiment très net et très justifié de sa valeur, et par lui faire regretter les mesures libérales. Découragés, certains hommes éminents allèrent jusqu'à exprimer des doutes sur la valeur de l'œuvre d'instruction commencée en 1833. Les esprits les plus clairs, tels que celui de M. Thiers, furent épouvantés par les utopies du jour; au lieu de les regarder froidement comme un accès de fièvre passagère et locale, ils cherchèrent le salut dans la coalition de tout ce qui pouvait être intéressé à la défense sociale.

La réaction était excessive et devait aboutir à une catastrophe. Un jour, la majorité de la nation se trouva ralliée autour de celui dont un apologiste a fait ce singulier éloge : *dissimulator, non simulator*, et qui, sous le couvert d'un grand nom, promettait au clergé la puissance temporelle, à la bourgeoisie la défense de l'ordre social, au peuple l'extinction du paupérisme.

Comme premier acompte, le clergé reçut la liberté de l'enseignement secondaire, et l'expérience du pouvoir absolu fondé sur la volonté populaire recommença; elle coïncidait avec une transformation très rapide de la vie locale. Jusqu'alors, chaque petite ville avait constitué un centre ayant son passé, son histoire, ses traditions, sa population pour ainsi dire fixe; les habitants y naissaient, y traversaient toutes les phases de l'existence, y mouraient; par la difficulté des transports, elle demeurait loin du pouvoir, malgré la centralisation. Maintenant

c'était le grand mouvement, le perpétuel mélange du Nord et du Midi, de l'Est et de l'Ouest, Paris devenu le centre vers lequel tout afflue en quelques heures, Paris dont la pensée vole d'instant en instant aux quatre coins de la France. A ce moment où la vie locale disparaissait, où l'action du pouvoir pouvait être transmise sans délai sur les points les plus éloignés du pays, où s'accomplissait matériellement la fusion absolue des divers éléments de la nation, où par la rapidité des communications, par la multiplicité des journaux, par le suffrage universel, les citoyens prenaient un contact immédiat avec l'autorité centrale et se trouvaient en mesure de surveiller efficacement les affaires de l'État, comme jadis les Athéniens sur l'Agora ou les Romains sur le Forum; à ce moment, dans les hautes sphères, on prêchait la décentralisation. L'idéal semblait être une féodalité départementale et communale, livrée aux caprices et aux ignorances des ambitions locales, libre de rester en dehors du progrès et de multiplier les frais généraux de la nation en multipliant les organismes. On pressait le pouvoir central de se faire aussi petit que possible, et lui, si absolu sur le terrain de la politique pure, se laissa convaincre dans une certaine mesure; il abdiqua partiellement dans les choses de l'instruction, là où son action est vraiment nécessaire et efficace; il admit l'opposition de la société à l'État, il chargea même la société de surveiller l'État.

Le culte officiel de l'initiative individuelle devint une des formes de l'admiration que l'homme moderne commençait à s'inspirer à lui-même. Cette admiration réagissait sur les tendances de l'art et de la littérature. Lors de l'Exposition de 1855, à côté de la contemplation sereine du beau enfermé dans des lignes précises et traditionnelles, à côté du magnifique élan de l'imagination romantique, apparaissaient les premières manifestations d'une loyale observation de la nature; les yeux des artistes se tournaient avec une curiosité émue et communicative vers toutes les choses qui nous entourent et les chemins où nous passons; orgueilleux des progrès accomplis, l'homme trouvait un âpre plaisir à fouiller jusqu'à ses misères et ses laideurs.

Si la première Exposition universelle internationale de Paris consacra la supériorité de la France en matière artistique, elle fut aussi

pour nous un grand succès en matière industrielle. Depuis 1849, notre commerce extérieur n'avait cessé de croître. En 1850, nous occupions le second rang parmi les pays producteurs du monde, avec 12.8 p. 100 du commerce total d'exportation des dix principaux pays; l'Angleterre tenait le premier rang et gardait une avance importante, témoignage irrécusable de l'essor de sa production que le libre-échange n'avait point enrayé⁽¹⁾.

Peu de temps après l'Exposition de 1855, on apprit l'intention du Gouvernement impérial de supprimer les prohibitions. Malgré le taux élevé des droits qui devaient remplacer ces prohibitions, 30, 40, 50 p. 100 et même davantage, le projet souleva de telles résistances jusque dans les milieux ouvriers que le Gouvernement dut y renoncer. Suivant les partisans de la liberté commerciale, l'agitation à laquelle les ministres avaient cédé était purement factice; les ouvriers des industries très protégées ne formaient qu'une petite minorité, et rien ne prouvait d'ailleurs que la modération du régime douanier dût leur être préjudiciable, car l'Angleterre donnait à son personnel ouvrier des salaires supérieurs aux nôtres; au surplus, les produits similaires de ceux auxquels nous infligions des droits exorbitants ou même des prohibitions figuraient précisément dans notre commerce d'exportation pour un chiffre important. En Belgique, en Allemagne, en Espagne, nous placions plus de marchandises que la Grande-Bretagne. Nos fabriques de tissus agrandissaient constamment leur marché dans l'Amérique méridionale.

Tandis que se poursuivaient les polémiques, l'exportation française continuait à s'accroître; de 1855 à 1859, l'augmentation moyenne annuelle n'était pas inférieure à 175 millions; en 1860, nous avions toujours, à ce point de vue, le second rang parmi les pays producteurs, mais avec près de 19 p. 100 du total au lieu de 13 p. 100 comme en 1850. Dans ces progrès incessants se révélait toute la puissance accumulée au cours des longues années de paix de la Restauration et

⁽¹⁾ Ces indications et quelques-unes de celles qui suivent sont extraites d'un discours prononcé par M. Jules Roche, Ministre du commerce et de l'industrie, devant la Chambre des députés (séance du 21 mai 1891).

de la monarchie de Juillet. Notre importation allait aussi croissant et dépassait en 1859 le double du chiffre de 1849; mais cet accroissement portait, pour la plus large part, sur les matières premières destinées à l'industrie.

En l'état, il eût été facile de justifier un système de taxes modérées suffisant, avec le développement de la production, à établir l'équilibre entre les producteurs français et les producteurs étrangers sans peser lourdement sur les consommateurs. Même dans le parti libre-échangiste, beaucoup d'esprits sagaces admettaient la nécessité de cette étape. Le Gouvernement impérial crut devoir la franchir sans arrêt.

Négociés dans le plus grand secret, les traités de 1860 soulevèrent de vives réclamations, et cette redoutable expérience fut qualifiée d'« imprudence aventureuse ». Les faits généraux, néanmoins, semblaient d'abord donner raison à l'initiative hardie du pouvoir : en effet, l'exportation française continua à s'élever jusqu'en 1866.

La comparaison des statistiques douanières relatives aux périodes 1847-1856 et 1857-1866 fait ressortir pour la seconde période des moyennes annuelles doubles de celles de la première période, aussi bien en ce qui concerne l'exportation qu'en ce qui touche l'importation. Mais, à regarder les chiffres de plus près, on constate après 1860 un accroissement rapide des entrées de produits fabriqués; d'autre part, beaucoup d'industries dont les ventes au dehors avaient jusque-là monté constamment et par bonds prodigieux, comme l'industrie essentiellement française des tissus de soie, paraissent avoir perdu leur vigueur : après une baisse très sensible en 1861, l'exportation des soieries, bien que remontant d'une manière assez régulière jusqu'en 1866, n'arrive pas à reprendre son niveau de 1859.

Ce n'étaient là que des symptômes du ralentissement prochain de notre expansion commerciale. Dans l'ensemble, le progrès général de la richesse était constant; le goût du luxe se répandait partout. A Paris, de profondes transformations s'opéraient : le déplacement du centre de la ville; le refoulement de la population ouvrière vers la banlieue; la destruction pierre par pierre des vieilles rues pittoresques où s'accrochaient aux moindres encoignures les souvenirs du passé.

Des esprits chagrins déploraient ces transformations; ils prétendaient que les nouvelles rues en ligne droite enlevaient à la ville tout caractère et que l'hygiène même en souffrirait, « parce qu'on serait plus « exposé aux courants d'air » ! La masse, ne partageant point leurs regrets stériles, regardait chaque matin avec une surprise joyeuse sortir des échafaudages poudreux, où travaillait tout un monde d'ouvriers, le Paris moderne aux larges avenues noyées de lumière, le Paris de l'Opéra, véritable décor d'une fête qu'on croyait perpétuelle.

Les villes de province suivaient l'exemple de Paris, et les étrangers venus en foule à l'Exposition de 1867 ne ménagèrent pas les témoignages de leur admiration.

Cette Exposition, avec son cortège de rois, fut pour la France un grand triomphe mondain. Mais, au point de vue industriel, elle révéla les progrès des autres nations. Les peuples étrangers avançaient à pas rapides, même dans les industries où notre supériorité avait paru à jamais consacrée. On se mit à parler beaucoup d'enseignement technique, et des hommes qui manifestaient en général peu d'enthousiasme pour l'action de l'État demandèrent au Gouvernement de former des contremaîtres et des ouvriers plus habiles.

A partir de 1866, le mouvement de notre exportation s'était subitement arrêté, et le chiffre des entrées dépassait celui des sorties. Tout en conservant le second rang parmi les pays exportateurs, nous n'avions plus, en 1869, que 17 p. 100 du total des exportations correspondant aux dix principaux pays. Peu de temps après, une expérience cruelle venait nous apprendre que nos rivaux n'avaient pas limité leurs progrès au domaine industriel.

Après les événements de 1870, un grand changement se produisit en France dans toutes les branches de l'activité humaine. L'ancienne confiance quelque peu aveugle dans notre supériorité fit place à la préoccupation de connaître ce qui se faisait ailleurs, et à des admirations parfois naïves. Peut-être même la mobilité de l'esprit humain nous entraîna-t-elle dans cette voie plus loin qu'il ne convenait; peut-être nous porta-t-elle plus d'une fois à accepter de confiance la valeur

des institutions revêtues d'une marque étrangère, sans discuter leurs mérites réels et la possibilité de leur adaptation au génie national.

Cette crise douloureuse mit du moins en pleine lumière la force de résistance que le pays devait à son régime social; elle prouva que ce régime, fondé sur la protection de la classe moyenne, était efficace dans le malheur comme dans la prospérité. Grâce à l'esprit d'épargne, grâce à la division de la propriété, sous l'influence bienfaisante des lois de la Révolution, la France supporta sans faiblir les charges dont un adversaire impitoyable avait cru l'accabler. Presque au lendemain de 1870, elle attesta sa vitalité à l'Exposition internationale de Vienne, exposition remarquable par la place accordée à l'éducation et à l'instruction publique : la culture intellectuelle sous toutes ses formes, le progrès physique, le développement moral de l'enfance et de la jeunesse entraient déjà largement dans les préoccupations nationales.

Nos exportations, qui avaient très sensiblement augmenté en 1872, se maintinrent à peu près au même niveau en 1873 et en 1874, puis arrivèrent en 1875 au point le plus élevé qu'elles aient jamais atteint.

Le temps, ce grand maître de l'homme, a démontré la sagesse de la constitution que reçut alors la France et l'injustice des critiques dont elle a été l'objet. Depuis dix-sept ans qu'elle nous régit, le pouvoir dans toute sa plénitude a été exercé par la bourgeoisie, entre les mains de laquelle le suffrage universel s'est obstiné à maintenir l'administration de la chose publique. Un esprit impartial ne saurait méconnaître que tous les actes importants de cette administration ont été dictés par l'intérêt supérieur de la patrie. Ceux qui veulent faire de la bourgeoisie, au sens large et élevé du mot, une caste égoïste et fermée, nient l'évidence. Par un travail fécond et continu, elle sort chaque jour des entrailles du peuple; elle en est l'émanation la plus pure. Pourquoi lui reprocherait-on d'avoir trouvé la pierre philosophale, vainement cherchée par les anciens alchimistes? Son or n'est-il pas fait de labeur et d'intelligence? N'a-t-il pas sauvé le pays d'un redoutable naufrage? En est-on à compter parmi les bourgeois ceux

qui, dédaignant la fortune, consacrent leur vie au bien, à l'étude, à la grandeur du pays ?

Est-il juste d'ailleurs de dire aux travailleurs : « Une loi d'airain pèse sur vous et votre sort devient chaque jour plus misérable » ? Partout le bien-être augmente. Quel paysan consentirait à vivre aujourd'hui comme vivaient ses aïeux ? Quel ouvrier voudrait briser ces machines dont il surveille la robuste action, pour revenir au temps où il était lui-même la machine ? Si l'on envisage une période de quelque durée, ne voit-on pas dans toutes les professions le salaire augmenté, la durée du travail réduite, le travail lui-même moins pénible, et la vie matérielle meilleure ? Par des lois généreuses, la bourgeoisie s'efforce de hâter ce mouvement vers l'amélioration et le progrès de toutes les conditions sociales. Elle a répandu à flots l'instruction dans le pays, bien sûre qu'en agissant ainsi elle faisait la plus grande et la plus belle des œuvres humanitaires, bien convaincue qu'elle n'aiguissait pas la puissance des hommes pour le mal comme pour le bien, suivant la pensée exprimée par un éminent écrivain en une heure d'abattement.

Tout proteste contre cette parole découragée ; tout, jusqu'au frémissement d'espoir qu'on sent encore dans le beau style où elle s'est glissée. Quoi, partout le progrès visible en ces dernières années ! Et l'homme, replié sur lui-même, se demanderait si la science ne féconde pas plus sûrement la terre de l'ivraie que la terre des moissons ! C'est le cri mélancolique de l'ouvrier désespérant de voir flotter sur l'édifice le drapeau de l'achèvement ; tristesse profonde qui fait les poètes et secoue les multitudes, mais qui ne doit point empêcher cependant de regarder, avec une invincible foi, le développement de l'œuvre immense.

Vers la fin du siècle passé, cette foi faisait déjà battre les plus nobles cœurs. Condorcet, mis hors la loi, écrivait, au moment où il allait choisir entre le poison de Cabanis et l'échafaud : « Si le perfectionnement indéfini de notre espèce est, comme je le crois, une loi générale de la nature, l'homme ne doit plus se regarder comme un être borné à une existence passagère et isolée, destiné à s'évanouir après une alternative de bonheur et de malheur pour lui-même, de bien et

« de mal pour ceux que le hasard a placés près de lui; il devient une partie active du grand tout et le coopérateur d'un ouvrage éternel. « Dans une existence d'un moment, sur un point de l'espace, il peut par ses travaux embrasser tous les lieux, se lier à tous les siècles, et agir longtemps encore après que sa mémoire a disparu de la terre. » Carnot donnait à l'homme comme devise : Espoir !

Certes, vouloir qu'aucun grain de sable ne soit broyé dans le mouvement qui emporte la terre, c'est folie; mais les crises s'espacent, les souffrances deviennent moins longues et moins intenses, et la masse est plus heureuse.

Suivant les belles paroles de M. Jules Roche, Ministre du commerce et de l'industrie, les progrès et la rapidité des transports mettent le globe dans la main de chaque homme, ainsi qu'il était jadis en image dans la droite des empereurs romains. Les anciens continents débordent sur les terres nouvelles; les grands espaces libres des cartes anciennes, mystérieux asiles où vaguaient les imaginations, se peuplent tous les jours. Des pays entiers naissent à la vie industrielle; là pas de tâtonnements : on profite de l'expérience accumulée par les vieilles nations, et on les rejoint en quelques bonds pendant qu'elles traînent encore derrière elles le poids mort des procédés déchus. En quarante ans, les États-Unis portent leur production industrielle de 5 milliards à 28 milliards; en moins de trente ans, ils élèvent de 237 à 721 millions l'exportation de leurs produits manufacturés. Partout, dans les deux Amériques, au Japon, en Australie aussi bien qu'en Europe, on voit le même effort pour échapper aux anciens monopoles industriels. Il y a vingt ans, l'Angleterre manufacturait, à elle seule, beaucoup plus de coton que le reste de l'Europe : 543 millions de kilogrammes contre 362; en 1889, elle est dépassée : sa part peut être évaluée à 687 millions de kilogrammes et celle des autres nations européennes à 742 millions. Pour la soie, en 1872 et 1873, la production totale de la France était de 653 millions de francs, et celle des autres pays du monde, de 704 millions : aujourd'hui les chiffres correspondants sont de 660 et 1,466 millions.

Les conditions du commerce ont changé comme celles de l'industrie;

la nécessité de vendre à bon marché pousse de plus en plus vers les grands magasins, dont les frais généraux sont moins considérables.

Dans le mouvement industriel, la France a perdu le rang qu'elle avait jusqu'alors tenu. Tandis que nos importations continuaient à croître, on peut dire, en négligeant les oscillations, que depuis 1875 nos exportations sont demeurées en palier. Sur le tableau récapitulatif du commerce des dix principaux pays producteurs, l'Angleterre occupe toujours la première place. Mais, dès 1880, la France n'était plus qu'au quatrième rang avec 13.8 p. 100, au lieu de 17 p. 100 comme en 1869; devant elle se trouvaient les États-Unis au second rang et l'Empire allemand au troisième. En 1889, la France reste au quatrième rang, avec 13 p. 100 seulement; l'Allemagne a conquis la seconde place, refoulant les États-Unis à la troisième.

L'expansion commerciale de la France a donc subi un temps d'arrêt, et ce sont les alarmes causées par cette situation qui ont dicté le nouveau régime douanier. Nous voici défendus contre l'importation des produits fabriqués. Avec une grande sagesse, on a sauvegardé la liberté d'approvisionnement de nos industries. Il faut souhaiter maintenant qu'à l'abri de ces tarifs et sous l'aiguillon de la concurrence intérieure nos industriels puissent réaliser des progrès suffisants pour imprimer un nouvel essor à notre commerce d'exportation.

Déjà nous avons, dans toutes les industries d'art, regagné de l'avance sur les autres peuples : l'Exposition de 1889 a permis de le constater. Sans doute bien des noms étrangers figuraient au bas des bonnes œuvres exposées : mais la nationalité d'une œuvre est faite moins de sa signature que du génie dont elle porte l'empreinte. Où donc a été prêchée cette observation de la nature qui, depuis trente ans, donne dans l'art et la littérature des productions si curieuses, et qui, après les créations imaginatives de 1830, a engendré les créations fortes et réfléchies de la période contemporaine? Où se développe encore à l'heure actuelle le réalisme symbolique? Où sont les premiers sculpteurs du monde? Où donc enfin l'architecture nouvelle qu'on demandait partout a-t-elle trouvé son expression, sinon dans ces superbes vaisseaux, dans ces armatures légères aux claires nuances qui montent enveloppées

de lumière et emportent l'esprit vers l'avenir, comme jadis les ogives des cathédrales enlevaient vers le ciel les âmes des croyants?

Que sera cet avenir? Nous sommes loin des beaux soirs où les masses populaires remontant vers Paris, s'arrêtaient au tournant de la Seine pour voir en une sorte d'apothéose s'allumer les lueurs de la grande Exposition et la Tour ceindre sa triple couronne au milieu des brumes pourprées du fleuve. Quand la nuit tombe, le Trocadéro dont les murs s'effritent semble regarder les palais qui, après l'avoir éclipsé, se fanent à leur tour et sont envahis par l'ombre silencieuse. Ainsi les fêtes succèdent aux fêtes, et chaque fois la foule s'écrie : On ne fera pas plus beau ! Ainsi, d'Exposition en Exposition, criant toujours plus fort notre admiration, nous atteignons bien vite le terme de la vie. Des yeux qu'un légitime orgueil mouillait en 1889 ne verront plus les splendeurs nouvelles ; mais ils se sont fermés en regardant vers l'Orient le clair génie de la France planer sur les expositions passées et leurs palais déserts.

L'État moderne, expression de la volonté d'un grand peuple, sort des luttes politiques plein de vie et de puissance. Aucune association, quels que soient son drapeau ou son oriflamme, n'espère plus aujourd'hui prévaloir contre lui. La forme sociale issue de la Révolution semble appelée à durer longtemps encore dans ses traits essentiels.

Et pourtant, qui sait de quoi demain est fait ! Qui peut prévoir d'où viendra le vent et vers quelles plages sera poussé le navire ! . . . Quoi qu'il advienne, le régime sous lequel nous vivons depuis un siècle marquera toujours l'une des plus belles pages de l'histoire du monde : il a réalisé l'égalité dans une noble acception et satisfait largement nos instincts de justice ; il a puissamment contribué à l'essor de l'humanité ; à travers tant d'épreuves, notre pays lui doit autant de gloire que de richesse.

FIN DU TOME NEUVIÈME ET DERNIER.

TABLE DES MATIÈRES.

SEIZIÈME PARTIE.

L'ÉCONOMIE SOCIALE.

	Pages.
CHAPITRE PREMIER. — ORIGINES ET BUT DE L'EXPOSITION D'ÉCONOMIE SOCIALE.....	3
1. Quelques mots sur le nouvel ordre de récompenses institué lors de l'Exposition universelle de 1867.....	3
2. Objet de l'exposition d'Économie sociale en 1889.....	7
CHAPITRE II. — CONDITION DE L'OUVRIER AVANT ET APRÈS LA RÉVOLUTION.....	11
1. Le régime antérieur à la Révolution.....	11
2. La Révolution.....	15
3. La Convention; le Directoire; le Consulat et l'Empire.....	16
4. La Restauration et la monarchie de Juillet.....	17
5. La République de 1848.....	19
6. Le second Empire.....	20
7. La troisième République.....	22
CHAPITRE III. — APERÇU SUR LES DIVERSES SECTIONS DU GROUPE DE L'ÉCONOMIE SOCIALE À L'EXPOSITION DE 1889.....	26
1. Rémunération du travail.....	26
2. Participation aux bénéfices. Associations coopératives de production.....	32
3. Syndicats professionnels.....	38
4. Apprentissage.....	43
5. Sociétés de secours mutuels.....	52
6. Caisses de retraites.....	60
7. Assurances contre les accidents et sur la vie.....	64
8. Caisses d'épargne.....	68
9. Associations coopératives de consommation.....	74
10. Associations coopératives de crédit.....	77

11. Habitations ouvrières.....	81
12. Cercles d'ouvriers. Récréations et jeux.....	84
13. Hygiène sociale.....	88
14. Institutions patronales.....	91
15. Grande et petite industrie. Grande et petite culture.....	100
16. Intervention économique des pouvoirs publics.....	105

DIX-SEPTIÈME PARTIE.

L'EXPOSITION RÉTROSPECTIVE DU TRAVAIL ET DES SCIENCES ANTHROPOLOGIQUES.

CHAPITRE PREMIER. — ANTHROPOLOGIE. ETHNOGRAPHIE.....	113
1. Âges préhistoriques.....	113
2. Âges historiques.....	119
CHAPITRE II. — ARTS LIBÉRAUX.....	123
1. Sciences physiques.....	123
2. Manuscrits, imprimerie.....	124
3. Musique.....	127
4. Théâtre.....	130
5. Architecture.....	132
6. Peinture.....	132
7. Sculpture.....	133
8. Monnaies, médailles, pierres gravées.....	134
9. Gravure.....	136
10. Moyens employés pour conserver la vue.....	137
CHAPITRE III. — ARTS ET MÉTIERS.....	138
1. Généralités.....	138
2. La chasse et la pêche.....	140
3. L'alimentation; l'éclairage.....	141
4. Le bois.....	141
5. La pierre.....	142
6. La mosaïque.....	142
7. La céramique et la verrerie.....	143
8. La filature, le tissage, les tentures.....	144

9. Mécanique.	146
10. Mines et métallurgie.	147
11. Orfèvrerie, bijouterie, horlogerie.	148
12. Photographie.	149
13. Télégraphie.	150
14. Poids et mesures.	150
 CHAPITRE IV. — MOYENS DE TRANSPORT.	152
1. Généralités.	152
2. Transports par terre.	152
3. Navigation maritime.	155
4. Navigation intérieure.	157
5. Chemins de fer.	159
6. Aérostation.	163
7. Observations finales.	163
 CHAPITRE V. — ARTS MILITAIRES.	165
1. Armes.	165
2. Escrime.	167
3. Ferrure du cheval.	167
4. Topographie.	168
5. Fortification.	169
6. Uniformes; drapeaux et étendards.	170
7. Histoire de l'armée belge.	172
8. Portraits et souvenirs militaires.	173

DIX-HUITIÈME ET DERNIÈRE PARTIE.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

CHAPITRE PREMIER. — LES PROGRÈS DU SIÈCLE.	177
1. Beaux-arts.	177
2. Instruction publique.	181
3. Arts libéraux.	185
4. Mobilier et ses accessoires.	197
5. Tissus et vêtements.	214
6. Industries extractives; produits bruts et ouvrés.	229

7. Outillage et procédés des industries mécaniques. Électricité.....	245
8. Produits alimentaires.....	316
9. Agriculture; aquiculture; horticulture.....	334
10. Économie sociale.....	355
Tableaux annexes relatifs au commerce extérieur de la France et des principaux pays étrangers.....	361
CHAPITRE II. — CONCLUSIONS.....	367

TABLE ALPHABÉTIQUE.

Pour chaque sujet, la table indique la page à partir de laquelle il y a lieu de consulter
le chapitre ou le paragraphe correspondant.

A

Abeilles, I, 287; VIII, 434, 443, 445, 486; IX, 350.

Abonnements d'entrée aux Expositions :

1° Expositions antérieures à 1889, I, 114, 171, 249.

2° Exposition de 1889, III, 240.

Abornements généraux, VIII, 390; IX, 342.

Abricotiers, V, 236; VIII, 432, 552.

Abris naturels ou primitifs de l'homme pendant la période préhistorique, II, 245.

Académie des beaux-arts, IV, 53, 84.

Académie des inscriptions et belles-lettres, IV, 208.

Académie des sciences, I, 42; IV, 208.

Académie française, IV, 208.

Académie royale d'architecture, IV, 9, 21, 25, 26, 208.

Académie royale de musique, IV, 208.

Académie royale de peinture et de sculpture, I, 5; IV, 7, 25, 26, 208.

Académies universitaires, IV, 279, 286, 335, 342.

Accidents d'appareils à vapeur, VI, 536; IX, 263.

Accidents de fabriques, I, 133; V, 601; IX, 24, 89.

Accidents de mines, VI, 316; IX, 247.

Accidents et maladies d'ouvriers ou de visiteurs aux Expositions, III, 361, 433.

Accordéons, IV, 507.

Accumulateurs d'eau comprimée, VI, 574; VII, 379; IX, 147, 265, 301.

Accumulateurs électriques, VII, 307, 308; IX, 293.

Acétique (Acide), I, 47; VI, 204; VIII, 118.

Achromatisme, IV, 533.

Acides. — Voir le qualificatif de chaque acide.

Acier :

1° Métallurgie de l'acier, I, 46, 91, 140, 194, 199, 269, 274; VI, 32, 316, 621; IX, 231, 249.

2° Aciers bruts et ouvrés, I, 37, 46, 55, 77, 91, 140, 194, 269; V, 115, 535; VI, 32, 538; VII, 356, 448, 520; IX, 231.

Aciers chromés, VI, 45.

Acoustique, I, 257.

Admission des œuvres et produits :

1° Expositions antérieures à 1889, I, 100, 120, 153, 164, 224, 243.

2° Exposition de 1889 :

a. Produits de l'industrie et de l'agriculture.

Conditions générales, III, 22.

Produits français, III, 23.

Produits des colonies et pays de protectorat, III, 32.

Produits étrangers, III, 33.

b. Œuvres d'art, III, 36.

c. Exposition temporaire à flot, III, 48.

d. Concours divers, III, 48, 51.

e. Exposition d'horticulture, III, 50.

f. Exposition d'Économie sociale, III, 55.

g. Exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques, III, 65.

Adultes (Cours d'), I, 212; IV, 131, 348.

Aérage des locaux d'habitation, VII, 397; IX, 302.

Aérage des mines, I, 129, 198, 273; VI, 298, 299, 590; IX, 147, 246.

Aéro-condenseurs, VI, 479.

- Aérostation, VII, 539, 557; IX, 163, 316.
 Affiches, IX, 127.
 Affûts d'artillerie, VII, 505.
 Agaves, VI, 141.
 Âges historiques (Anthropologie et ethnographie), IX, 119.
 Âges préhistoriques (Anthropologie et ethnographie), IX, 113.
 Agglomérés, I, 193; VI, 313; IX, 248.
 Agneaux. — Voir Montons.
 Agrégation, IV, 221, 280, 294, 319, 338, 342, 362, 393.
 Agriculture :
 1° Généralités, I, 83, 130, 199, 210; VI, 332; VIII, 321; IX, 334.
 2° Matériel et procédés des exploitations rurales, I, 64, 71, 88, 131, 199, 210, 274; VI, 332, 344; VIII, 375, 439; IX, 138, 147, 250, 340.
 3° Produits agricoles non alimentaires, I, 195, 271; VI, 120; IX, 236.
 4° Produits agricoles alimentaires, I, 47, 208; VIII, 3; IX, 316.
 5° Enseignement agricole, I, 210, 212, 255; VI, 336, 344; VIII, 345, 346, 363, 414, 428, 430, 440, 445, 450; IX, 337, 346, 347, 348.
 Agronomie et statistique agricole, I, 130; VIII, 321; IX, 334.
 Aiguilles de chemins de fer, I, 205, 281; VII, 248, 275, 283; IX, 160, 287.
 Aiguilles à coudre, VI, 48.
 Air comprimé, I, 140, 198, 201, 206, 207, 273, 278, 282; VI, 293, 294, 304, 307, 451, 587, 602; VII, 267, 283, 349, 378; IX, 246, 258, 265, 266, 289, 290, 296.
 Air en mouvement, VI, 585.
 Air raréfié, VI, 603; VII, 267, 277.
 Albumine, VI, 255.
 Alcaloïdes, VI, 227.
 Alchimie, VI, 180; IX, 124.
 Alcool méthylique, VI, 204; VIII, 278.
 Alcools :
 1° Matériel et procédés de la distillerie, I, 276; VI, 422; IX, 256.
 2° Produits, I, 47, 137, 209, 285; VIII, 278; IX, 332.
 3° Législation, VIII, 290, 303, 314.
 Aldéhyde anisique, VI, 228; IX, 242.
 Alfa, I, 183; IV, 436; VI, 113, 141; VII, 148; VIII, 410; IX, 188, 236, 279, 344.
 Alfénide, VI, 44.
 Aliénés (Hospices d'), VII, 421; IX, 305.
 Alimentaires (Produits) [voir aussi les noms des divers produits], I, 47, 208; VIII, 3.
 Alimentation des canaux, VII, 373; IX, 299.
 Alimentation en eau des villes, I, 207; VII, 345, 365, 399; IX, 299, 302.
 Alizarine, I, 272; VI, 222, 262; IX, 242.
 Alliages ferro-métalliques, VI, 18, 22, 44, 47, 317; VII, 520; IX, 232.
 Alliages métalliques, VI, 18, 22, 44; IX, 134, 232.
 Allumettes, I, 136, 189; V, 230; IX, 212.
 Aloès, V, 325; VI, 141, 307; IX, 218, 247.
 Alpaga, V, 350; IX, 219.
 Altos, IV, 509.
 Alumine et sels d'alumine, I, 79; VI, 202; IX, 240.
 Aluminium, VI, 21, 45; IX, 232.
 Alun, I, 39, 47; VI, 22, 201, 267; IX, 240.
 Alunite, VI, 202.
 Amandes et amandiers, V, 236; VI, 159; VIII, 50, 409, 432, 442, 552; IX, 320, 344.
 Amandes de coco, VI, 159; IX, 239.
 Amblygonite, VI, 227.
 Ambre gris, V, 237; VI, 115; IX, 213.
 Ambre jaune, VI, 26, 115; IX, 236.
 Ambulances, I, 185; VII, 427, 554.
 Amendements, I, 80, 88, 131, 199, 269, 275; VI, 25, 204, 339, 361; VIII, 229, 353, 360, 387, 388, 429, 439; IX, 231, 240, 251, 339.
 Ameublement, I, 71, 97, 144, 146, 183, 186, 187, 258; V, 3, 20, 101, 401; VI, 74; IX, 119, 139, 142, 197, 204, 218.
 Amidon, VI, 257, 267, 429, 441; VIII, 32, 258; IX, 257, 319.
 Ammoniaque et sels ammoniacaux, I, 79, 136; VI, 196, 342, 363, 453, 454; IX, 258.
 Amores fulminantes, V, 576; VII, 525, 537.
 Anatomie, I, 138; IV, 530.
 Anchois, VIII, 84.
 Ânes, VIII, 382, 410, 422, 435, 442, 570.
 Aniline, I, 198; VI, 220, 254; IX, 241.
 Anthracène, VI, 220.
 Anthracite, I, 194; VI, 5.
 Anthropologie, I, 242, 328; III, 65, 89, 107; IX, 113.
 Antimoine, VI, 19, 203.
 Antipyrine, VI, 230; IX, 242.
 Antiseptique (Méthode antiseptique en médecine et en chirurgie), IV, 524; VII, 424, 554; IX, 193, 304.

- Antiseptiques, I, 92, 130; IV, 524, 526; VII, 248; VIII, 75, 90, 104, 110; IX, 325.
- Apiculture, I, 287; VIII, 434, 443, 445, 486; IX, 350.
- Aplisseurs de grains, VI, 357.
- Apprentissage, I, 11; IV, 7; V, 500, 526; IX, 11, 43.
- Apprêt des peaux et fourrures, VI, 87.
- Apprêt des plumes de parure, V, 528.
- Apprêt des tissus, I, 38, 49, 54, 62, 68, 94, 96, 273; V, 286, 310, 338, 402; VI, 243, 266; VII, 106, 179; IX, 215, 244, 281.
- Apprêt du linge, VI, 266, 501.
- Aquarelles, IV, 18, 65, 81, 108, 109.
- Aquarium, I, 167.
- Aquatinte, I, 253; IV, 66, 120, 449; IX, 137.
- Aqueducs, I, 139; VII, 345, 354.
- Aquiculture des eaux douces, I, 130, 200, 287; VI, 104; VIII, 430, 500; IX, 352.
- Aquiculture maritime, I, 287; VIII, 500; IX, 351.
- Arachides, VI, 114, 159; IX, 236, 239.
- Arbalètes, V, 565; VII, 522; IX, 140.
- Arbres et arbustes d'ornement, I, 211; VIII, 432, 544.
- Arbres fruitiers, I, 211; V, 236; VIII, 389, 421, 432, 437, 442, 548; IX, 342, 354.
- Architecture, I, 182, 252; IV, 9, 50, 71, 83, 114; VII, 332; IX, 132, 178, 295.
- Arcs (Armes), V, 555; VII, 522; IX, 140, 165.
- Ardoises, I, 139; IX, 138.
- Arec (Noix d'), VI, 78.
- Aréomètres, IV, 544; VIII, 290.
- Argent, I, 269; V, 122, 537, 557; VI, 4, 20, 329; IX, 134, 208, 227, 231.
- Argenture, I, 93, 96; V, 131; VII, 312; IX, 206, 293.
- Armées (Effectifs des), VII, 547.
- Armes portatives :
- 1° Généralités, V, 553; IX, 121, 140, 165.
 - 2° Armes blanches, I, 139, 193, 268; V, 555; VII, 524; IX, 165, 315.
 - 3° Armes à feu, I, 139, 193, 268; V, 570; VII, 504, 522; IX, 140, 166, 173, 314.
- Armures, V, 557; IX, 121, 165.
- Arquebuses, V, 571; VII, 523; IX, 166.
- Art militaire, I, 139; VII, 485; IX, 165, 311.
- Artillerie, I, 139, 140, 208; V, 570; VII, 442, 476, 488, 503, 551, 555; IX, 165, 171, 173, 310, 311, 313.
- Artistes (Les études et la vie des), IV, 9, 16, 25, 33, 39, 44, 57, 73, 97.
- Arts décoratifs (voir aussi les divers chapitres relatifs au mobilier et aux tissus), I, 253; IV, 23, 73, 92, 128; V, 27, 428; IX, 181.
- Arts graphiques, IV, 449.
- Ascenseurs, VI, 610; VII, 310, 384; IX, 266.
- Ascenseurs de l'Exposition de 1889, II, 295; III, 213; VII, 310.
- Ascenseurs pour bateaux, VII, 375; IX, 300.
- Asile (Salles d'), I, 212.
- Asiles, VII, 415; IX, 304.
- Asphaltes, I, 136; VI, 11; VII, 363; IX, 298.
- Assainissement des habitations et des rues, VI, 373; VII, 364, 383, 391; IX, 302.
- Assainissement des terres, I, 130, 270, 274; VI, 60; VIII, 429; IX, 346.
- Assistance publique, I, 212; II, 209; VII, 409; VIII, 461; IX, 193, 304, 349.
- Association de garantie de l'Exposition de 1889, I, 310, 315, 320; III, 412, 435.
- Associations agricoles, VIII, 352, 391, 445; IX, 39, 338, 343.
- Associations coopératives de consommation, VIII, 43, 71; IX, 74, 359.
- Associations coopératives de crédit, VIII, 401; IX, 77, 343, 359.
- Associations coopératives de production, IX, 19, 24, 35, 358.
- Associations de propriétaires d'appareils à vapeur, VI, 536; IX, 263.
- Assolement, VIII, 338, 390, 444, 446.
- Assurances contre les accidents et sur la vie, IX, 24, 64.
- Astronomie, I, 134, 185, 257; IV, 532; V, 191; IX, 123, 193, 210.
- Ateliers nationaux, IX, 19.
- Attaque des places, VII, 486; IX, 169, 311.
- Auditions musicales aux expositions, I, 165, 242, 329; III, 342, 357, 424.
- Auditions théâtrales par téléphone, II, 201.
- Autruches, V, 527; VI, 95, 117; VIII, 422; IX, 226.
- Avaries aux objets exposés (Responsabilité), III, 87.
- Aveugles (Enseignement spécial et hospices), I, 212; VII, 415; IX, 305.
- Avertisseurs (Appareils), VII, 298, 328; IX, 295.
- Aviculture, VIII, 83, 583.
- Avisos, I, 283.
- Avoine, VIII, 26, 284, 406, 415, 431, 441, 444, 446, 448; IX, 318, 333, 345.
- Azote, VI, 362; VIII, 387; IX, 252.

B

- Baccalauréat, IV, 170, 280, 320, 325, 340, 342, 343, 360, 376, 377, 388.
- Bacs à vapeur, VII, 245, 473; IX, 309.
- Baionnettes, V, 574; VII, 524; IX, 167, 315.
- Balances, IV, 543; VI, 613; VII, 187; IX, 266, 281.
- Balances d'eau, VI, 571.
- Balanciers à bras, V, 131; VII, 184, 199; IX, 135, 281, 282.
- Balanciers hydrauliques, VI, 571.
- Baleines, VI, 99; IX, 235.
- Balisage, IX, 155.
- Ballons, VII, 539; IX, 163, 316.
- Ballons dirigeables, VII, 544; IX, 316.
- Bainthérapie, IV, 530; VII, 390, 429; IX, 305.
- Barographes, IV, 547; IX, 194.
- Baromètres, IV, 543.
- Barrages sur les cours d'eau, I, 139, 206; VII, 372; IX, 157, 299.
- Bars à l'Exposition de 1889, III, 131, 281, 422.
- Baryte et sels de baryte, VI, 193, 479; IX, 260.
- Bas, V, 462; VII, 97; IX, 275.
- Bascules, IV, 543; VI, 614.
- Basternes, VII, 210.
- Bateaux, I, 78; VII, 376, 436; IX, 159, 300, 310.
- Bateaux omnibus de Paris (Transports pendant l'Exposition de 1889), III, 271, 287.
- Bateaux sous-marins, VII, 479; IX, 310.
- Batteries flottantes, I, 138; VII, 475; IX, 310.
- Batteuses de grains, I, 88, 133, 199; VI, 334, 354, 388; VIII, 376; IX, 251.
- Bauxite, VI, 22, 202.
- Beauvais (Manufacture de tapisseries de), I, 40, 145, 260; IV, 131; V, 90; IX, 203.
- Beaux-arts :
- 1° Les beaux-arts avant 1789, IV, 6.
 - Les beaux-arts de 1789 à 1799, IV, 25.
 - Les beaux-arts de 1799 à 1814, IV, 44.
 - Les beaux-arts de 1814 à 1848, IV, 52.
 - Les beaux-arts de 1848 à 1870, IV, 78.
 - Les beaux-arts de 1870 à 1889, IV, 95.
 - 2° Les beaux-arts aux Expositions universelles, I, 110, 122, 149, 180, 251, 323, 331; IV, 78, 89, 102, 105; IX, 177.
- Béliers. — Voir Moutons.
- Béliers hydrauliques, VI, 584; IX, 146.
- Benzine, VI, 220.
- Berlines, VII, 218.
- Bétail, I, 86, 209, 211, 286; VIII, 64, 342, 347, 382, 410, 419, 422, 424, 428, 433, 435, 437, 439, 442, 444, 446; IX, 321, 338, 344, 345, 346, 347.
- Béton, VII, 343, 364.
- Béton comprimé ou aggloméré, I, 206; VII, 383.
- Betteraves, I, 47, 137, 200, 209, 275, 284; VI, 410, 426; VIII, 133, 282, 377, 381, 431, 446; IX, 255, 257, 327, 333, 341.
- Beurres, VIII, 51, 360, 447, 575; IX, 320, 339, 347.
- Bibliothèques populaires, I, 212; IX, 87.
- Bicycles et bicyclettes, VII, 234; IX, 285.
- Bienfaisance (Bureaux de), VII, 415; IX, 304.
- Bières, I, 209, 285; VI, 178, 403, 438; VIII, 258; IX, 257, 332.
- Bigues, VI, 609.
- Bijouterie, I, 71, 141, 192, 268; V, 121, 176, 532; VII, 201; IX, 226, 282.
- Bijouterie d'acier, V, 535.
- Bijouterie de deuil, V, 535.
- Bijouterie fausse, V, 535; IX, 227.
- Bimbeloterie, V, 594; IX, 228.
- Biscuiterie, VI, 408; VIII, 44; IX, 255, 320.
- Bismuth (Minerais), VI, 19.
- Bitumes, I, 139.
- Bitumineuses (Matières), I, 136; VI, 10, 213.
- Black-rot, VIII, 219; IX, 330.
- Blanchiment des fils ou des tissus, I, 44, 62, 76, 96, 273; V, 286, 310; VI, 242; VII, 169; IX, 119, 215, 242, 280.
- Blanchisserie, VI, 499; IX, 261.
- Blé, I, 208, 284; VI, 388; VIII, 6, 341, 381, 388, 406, 415, 421, 424, 430, 437, 440, 441, 444, 446, 448; IX, 317, 336, 341, 345, 346, 347.
- Blende, I, 46; VI, 17, 187.
- Blessés :
- 1° Secours aux blessés, VII, 428, 554; IX, 305.
 - 2° Transport des blessés, VII, 271, 554; IX, 289.
- Blessés aux expositions (Service médical), III, 361, 433.

- Blindages, I, 138, 270, 283; VI, 37, 38; VII, 475, 499; IX, 310.
- Block-system, I, 281; VII, 250, 325; IX, 160, 287, 295.
- Blocs pour les travaux maritimes, I, 207; VII, 346, 378; IX, 296, 300.
- Blondes, I, 51, 96, 146; V, 443; IX, 222.
- Blousse, V, 343; IX, 218.
- Blutage, I, 276; VI, 395, 399; IX, 254.
- Bocards, IX, 147.
- Bœufs, I, 86, 211, 286; VIII, 64, 342, 382, 410, 419, 422, 424, 433, 439, 442, 445, 446, 571; IX, 321, 341, 345.
- Boghead, V, 228; VI, 11, 213.
- Bois :
- 1° Bois bruts et ouvrés, I, 64, 130, 146, 195, 270, 275; VI, 52; VIII, 427, 435; IX, 138, 141, 232, 346.
 - 2° Travail des bois, I, 133, 270; VI, 56, 74; VII, 122; IX, 121, 138, 141, 277.
 - 3° Conservation des bois, I, 92, 130; VII, 248.
- Bois agatisés ou opalisés, VI, 26.
- Bois de teinture, I, 45, 130, 195; VI, 78, 223; VIII, 427, 435; IX, 234, 242.
- Bois tournés ou sculptés, V, 258; IX, 134, 139.
- Boissellerie, VI, 74.
- Boîtes à balles, VII, 508; IX, 166, 313.
- Bombes, VII, 506; IX, 166.
- Bonneterie :
- 1° Matériel et procédés de fabrication, I, 192, 203, 267; V, 462; VII, 97; IX, 223, 275.
 - 2° Produits, I, 145, 192, 267; V, 376, 462; IX, 223.
- Bons-tickets à l'Exposition de 1889, I, 320; III, 240.
- Borax, VI, 203; IX, 240.
- Borique (Acide), I, 136.
- Bosseyeuses, VI, 297; IX, 246.
- Boucliers, V, 555.
- Bougies :
- 1° Matériel et procédés de fabrication, I, 136, 197, 200, 272, 277; VI, 207, 462, 482; IX, 241, 259, 260.
 - 2° Produits, I, 136, 197, 277; V, 213, 228; VI, 207; IX, 241.
- Bouilleurs de cru, VIII, 296, 358; IX, 333.
- Boulangerie, I, 200, 276; VI, 402; VII, 553; VIII, 37; IX, 255, 319.
- Boulets, I, 139; V, 570; VII, 488, 504; IX, 165, 313.
- Boulonnerie, VI, 46; IX, 232.
- Bourre de soie, I, 44, 60; V, 396.
- Bourrellerie, VI, 276; VII, 235; IX, 245, 285.
- Boussoles, IV, 540; VII, 442; IX, 156.
- Bouteille alimentaire (pour générateurs de vapeur), VI, 506, 546; IX, 263.
- Boutons, V, 490; VI, 93, 489; VII, 203; IX, 224.
- Brai, I, 193; VI, 220.
- Brasserie (Matériel et procédés), I, 285; VI, 438, 456, 461; VIII, 258; IX, 257, 332.
- Brasseries à l'Exposition de 1889, III, 281, 422.
- Breaks, VII, 229.
- Brebis. — Voir Moutons.
- Bretelles, V, 471.
- Bricks, VII, 449.
- Brigantins, VII, 444.
- Briques, I, 139; V, 61, 65, 77; VI, 471, 489; VII, 133; IX, 119, 138, 202, 259, 278.
- Briskas, VII, 224.
- Broderies :
- 1° Généralités, I, 192, 267; V, 30, 451; IX, 119.
 - 2° Broderies à la main, I, 51, 146, 192, 267; V, 451; IX, 223.
 - 3° Broderies mécaniques, I, 192; V, 456; VII, 116; IX, 223, 277.
- Brome, VI, 203; IX, 240.
- Bronze, V, 557; VI, 44; IX, 116, 134, 139.
- Bronze d'aluminium, VI, 22, 46.
- Bronze phosphoreux, VI, 46; VII, 322.
- Bronze silicieux, III, 214; VI, 46.
- Bronzes d'ameublement, I, 141; V, 157, 196.
- Bronzes d'art, I, 55, 97, 141, 188, 261; V, 134, 152; IX, 119, 133, 208.
- Bronzes (Petits), V, 262.
- Brosserie, IV, 446; V, 245; VII, 202; IX, 213, 282.
- Brouettes, VI, 358; VII, 219, 221; IX, 154.
- Broyeurs de grains, VI, 357.
- Buffets à l'Exposition de 1889, III, 281.
- Bugles, IV, 518.
- Buttoirs, I, 88; VI, 351.

C

- Cabane gauloise (Reproduction à l'Exposition de 1879), II, 254.
 Cabanes de l'Afrique équatoriale (Reproduction à l'Exposition de 1889), II, 261.
 Cabanes des Peaux-Rouges (Reproduction à l'Exposition de 1889), II, 261.
 Câbles, I, 202; V, 301; VI, 134, 307, 597; VII, 67; IX, 247.
 Câbles métalliques, VI, 47, 307, 595; VII, 69, 359; IX, 160, 247.
 Câbles télégraphiques ou téléphoniques, câbles pour le transport de l'énergie électrique, I, 206, 283; III, 214; VI, 111; VII, 316, 322, 369; IX, 150, 294.
 Câbles télodynamiques, I, 201, 278; VI, 602; IX, 266.
 Cabriolets, VII, 218.
 Cabs, VII, 229.
 Cacao, VI, 466; VIII, 126, 427, 434; IX, 326, 346.
 Cachalots, VI, 99.
 Cachemire (Duvet de) [voir aussi Filature], I, 44, 60.
 Cachemires (Tissus), I, 50, 54, 60, 94, 144, 266.
 Cachou, VI, 78.
 Cadastre, VIII, 362, 389; IX, 342.
 Cadres solaires, V, 171; IX, 123.
 Café, VIII, 122, 426, 434; IX, 326, 346.
 Caféine, VI, 230.
 Cafés à l'Exposition de 1889, III, 281, 284, 422.
 Cailloutage, I, 142; V, 63.
 Caiques, VII, 451.
 Caisses d'épargne, IX, 68, 356.
 Caisses de retraites, de prévoyance, de secours, IX, 24, 60, 92.
 Calamine, I, 46; VI, 17, 44.
 Calcul (Règles et machines à), I, 92, 134; IV, 542, 546.
 Calèches, VII, 218.
 Calligraphie, I, 148; IX, 125.
 Calorifères, I, 189; V, 201, 206; VIII, 555; IX, 211, 355.
 Cameline, VI, 159.
 Campêche, VI, 223.
 Campement (Objets de), V, 587; VII, 553; IX, 228.
 Canards, VIII, 81, 583.
 Canaux de navigation intérieure, I, 140; VII, 370, 384, 475; IX, 299.
 Canaux maritimes, I, 207; VII, 380; IX, 301.
 Canne à sucre, VI, 410, 421, 426; VIII, 132, 408, 421, 427, 434, 440; IX, 326, 346.
 Cannel-coal, V, 223; VI, 11, 212.
 Cannelle, VIII, 131.
 Cannes, I, 146; V, 487; IX, 224.
 Canonnières, I, 138; VII, 478; IX, 310.
 Canons, I, 139, 140; V, 570; VII, 442, 477, 488, 503; IX, 165, 313.
 Caoutchouc, I, 136, 185; IV, 527; V, 471, 514, 590, 604; VI, 109, 226; VIII, 426; IX, 223, 234, 236.
 Capsules, V, 576; VII, 526; IX, 167.
 Carabines, V, 577; VII, 527; IX, 228.
 Caractères d'écriture, IX, 120, 125.
 Caractères d'imprimerie, I, 52, 182; IV, 405, 418, 423; VII, 151; IX, 125, 186.
 Caraques, VII, 442.
 Caravelles, VII, 443; IX, 157.
 Carbonates de soude. — Voir Soude.
 Carbonique (Acide), VI, 454, 463; IX, 258.
 Carbonique (Acide carbonique liquide), VI, 228, 463.
 Cardage :
 1° Du coton, I, 38; V, 271; VII, 20, 35; IX, 268.
 2° De la laine, I, 37, 43, 190; V, 336; VII, 26, 40; IX, 218, 269.
 Carpes, VIII, 513.
 Carrières, VII, 346; IX, 138, 142, 296.
 Carrioles, VII, 229.
 Carrosserie, I, 204, 280; VII, 204; IX, 153, 283.
 Carrosses, VII, 208; IX, 154, 283.
 Cartes agronomiques, I, 130.
 Cartes chorographiques, IV, 557, 573; IX, 196.
 Cartes en relief, IV, 561; IX, 196.
 Cartes géographiques, I, 257; IV, 414, 421, 553; IX, 124, 168, 196.
 Cartes géologiques, I, 186, 257; IV, 568, 574; IX, 196.
 Cartes hydrographiques, I, 135, 186, 257; IV, 559, 574; VII, 555; IX, 155, 196.
 Cartes hypsométriques, IV, 559; IX, 196.

- Cartes marines, IV, 565; IX, 155.
- Cartes spéciales, industrielles, commerciales, etc., IV, 570; IX, 140, 196.
- Cartes topographiques, I, 135, 186, 257; IV, 555, 572; VII, 551; IX, 168, 195.
- Cartes d'abonnement aux Expositions :
- 1° Expositions antérieures à 1889, I, 114, 171, 249.
- 2° Exposition de 1889, III, 240.
- Cartes d'exposants, de service, de presse, de concessionnaires, III, 179, 241, 243, 244, 245, 246.
- Cartes à jouer, IV, 442.
- Carthame, VI, 223.
- Cartogrammes, IV, 570, 574.
- Carton, I, 137; IV, 433.
- Cartonnage, IV, 441.
- Carton-pierre, I, 56.
- Cartouches, V, 576; VII, 524; IX, 227.
- Caséine, VI, 255.
- Casernes, VII, 552.
- Casques, V, 555; IX, 165.
- Casquettes, V, 520.
- Castoréum, V, 237; VI, 93; IX, 213.
- Catalogue des œuvres et produits exposés en 1889, III, 76, 380, 423.
- Cavalerie, VII, 551; IX, 171.
- Cédratiers, V, 237; VIII, 552.
- Celluloïd, V, 247, 250; IX, 213.
- Centenaire (Fêtes du), III, 353, 386, 433.
- Cépages américains, VIII, 211; IX, 329.
- Céramique :
- 1° Matériel et procédés, I, 93, 187, 259; V, 61; VI, 487; VII, 133; IX, 120, 138, 260, 278.
- 2° Produits, I, 39, 47, 52, 64, 93, 139, 142, 187, 206, 259; II, 122; V, 61, 114, 491, 604; VI, 377; VII, 136, 364, 383; IX, 118, 120, 121, 133, 143, 201, 224.
- Cercles azimutaux, IV, 540.
- Cercles méridiens, IV, 536.
- Cercles muraux, IV, 536.
- Cercles répétiteurs, IV, 536, 539; IX, 167.
- Cercles d'ouvriers, IX, 84.
- Céréales, I, 87, 97, 208; VI, 426; VIII, 3, 284, 341, 377, 381, 406, 415, 421, 424, 430, 434, 437, 441, 444, 445, 448; IX, 257, 316, 333, 341, 344, 346, 347.
- Cérémonies de l'Exposition de 1889, III, 353, 386.
- Cerisiers, VIII, 432, 552.
- Céruse, VI, 224.
- Chaines, VI, 39, 595.
- Chaines d'arpenteur, IV, 540.
- Chaines de Galle, VI, 609.
- Chaises à porteurs, VII, 210; IX, 154.
- Chaises de poste, VII, 218.
- Châles, I, 60, 68, 94, 144, 184, 192, 266; V, 401; VII, 88; IX, 273.
- Chalets de consommation à l'Exposition de 1889, III, 285.
- Chamoiserie, VI, 271, 281.
- Champs de démonstration, d'essais et d'expériences agricoles, VIII, 347, 363, 428, 455; IX, 349.
- Chandelles, V, 213; IX, 141.
- Changements de voie (Chemins de fer), I, 205, 281; VII, 248, 275, 283; IX, 160, 287.
- Chanvre (voir aussi Peignage, Filature, Fils, Tissage, Tissus, Blanchiment, Teinture, Impression, Apprêt, Cordages, Câbles), I, 96, 145, 196, 264, 271; V, 299; VI, 134, 159; VII, 28, 71; VIII, 379, 381, 431, 442, 444; IX, 216, 237.
- Chanvre de manille, VI, 141.
- Chapeaux, chapellerie, I, 146, 279; V, 518; VI, 89; VII, 119; IX, 225, 234, 277.
- Chapelet (Pompes à), VI, 581.
- Charcuterie, VI, 468.
- Chariot des Huns (Reproduction à l'Exposition de 1889), II, 256.
- Chariots, VI, 358; VII, 204.
- Chariots roulants (Chemins de fer), VII, 248; IX, 287.
- Charpentes en bois, VI, 52; IX, 142.
- Charpentes en fer (Généralités), II, 36.
- Charrettes, VI, 358; VII, 204.
- Charronnage, VII, 204; IX, 283.
- Charrues à traction animale, charrues à vapeur, I, 64, 88, 131, 199, 274; VI, 333, 344, 354, 359; VIII, 376; IX, 138, 147, 250.
- Chars, VII, 204; IX, 154.
- Chars à bancs, VII, 229.
- Chasse, I, 193, 268; V, 553, VI, 83; VIII, 358; IX, 140, 227, 234, 339.
- Chasse-marée, VII, 449.
- Chasses dans les ports maritimes, VII, 378; IX, 300.
- Châtaignes, châtaigniers, VI, 77; VIII, 341, 433, 442, 553.
- Chaudières, I, 78, 132, 201, 277, 283; III, 191; VI, 536; VII, 240, 464; IX, 162, 263, 286, 308.

- Chaudronnerie de cuivre, VI, 50; IX, 232.
- Chauffage, I, 135, 189, 262; V, 196; VII, 398; VIII, 548; IX, 141, 210, 355.
- Chauffage des voitures de chemins de fer, I, 205; VII, 260; IX, 289.
- Chauferettes, I, 205; V, 212; VII, 261.
- Chaussées, VII, 344, 360; IX, 153, 298.
- Chaussures, I, 37, 146, 267; V, 513, 591; VII, 117; IX, 154, 225, 277.
- Chaux, I, 55, 139, 206; VI, 342, 368; VII, 332; IX, 138, 252, 295.
- Chemin de fer des visiteurs de l'Exposition de 1889, II, 23, 366; III, 275.
- Cheminées d'appartement, V, 197; IX, 211.
- Chemins de fer, I, 78, 89, 132, 204, 281; VI, 54, 302; VII, 238, 324, 556; IX, 99, 159, 247, 265, 285, 294.
- Chemins de fer :
- 1° Transport des visiteurs des Expositions, III, 261, 287.
 - 2° Transport des produits exposés, I, 355; III, 156, 162.
- Chemins ruraux, VIII, 358, 390; IX, 338.
- Chemins vicinaux, VII, 361, 385.
- Chemises, V, 472.
- Chenilles, VIII, 361, 497; IX, 351.
- Chevaux, I, 86, 210, 286; VIII, 342, 358, 361, 382, 410, 419, 422, 433, 435, 438, 439, 442, 445, 446, 563; IX, 341, 344, 345, 347.
- Chèvres (Animaux), I, 44; VI, 150, 157; VIII, 382, 422, 434, 435, 442, 445, 446; IX, 219.
- Chèvres (Appareils de levage), VI, 609.
- Chicorée, VIII, 125, 446; IX, 326.
- Chimie, I, 38, 47, 52, 79, 93, 135, 136, 116, 272, 276; VI, 180, 342, 475; VIII, 344, 454; IX, 124, 239, 251, 259, 336.
- China-grass, V, 326.
- Chirurgie, I, 138; IV, 522; V, 113; VII, 554; IX, 192.
- Chlore, I, 272; VI, 191, 243, 477; IX, 240, 242.
- Chlorhydrique (Acide), VI, 190, 477; IX, 240.
- Chlorure d'argent, VI, 454; IX, 258.
- Chlorure de chaux, VI, 193; IX, 240.
- Chlorure de méthyle, VI, 453; IX, 258.
- Chlorures de potasse, de soude, VI, 193, 199; IX, 240.
- Chocolat, I, 138, 285; VI, 456, 462, 466; VIII, 127; IX, 259, 326.
- Chorales (Sociétés), IX, 84.
- Chrome, VI, 16, 33, 45, 203, 327; VII, 520; IX, 232.
- Chromogravure, I, 148; IV, 451; IX, 136.
- Chromolithographie, IV, 453, 568; V, 73; VII, 168; IX, 127, 189, 202, 280.
- Chromotypie, chromotypographie, IV, 413, 422; VII, 166; IX, 280.
- Chronographie, VII, 298, 330, 555; IX, 295.
- Chronomètres, I, 135, 262; V, 186; IX, 210.
- Cidres, VIII, 272, 282; IX, 332.
- Cigares, VI, 168; VII, 196; IX, 239, 282.
- Cigarettes, VI, 168; VII, 196; IX, 239, 282.
- Ciments, I, 139, 206; VII, 334; IX, 295.
- Cinabre, VI, 18.
- Cirages, VI, 226.
- Cire animale ou végétale, V, 213, 231; VI, 113; VIII, 443, 487; IX, 134, 350.
- Cire minérale, VI, 12, 218; VIII, 491.
- Cités lacustres, II, 246.
- Cités ouvrières, I, 149, 213; II, 208; IX, 81, 359.
- Citrique (Acide), VI, 204.
- Citronniers, citrons, V, 237; VIII, 106, 552.
- Civette, V, 237; VI, 93; IX, 213.
- Claïrons, IV, 518.
- Clarinets, I, 149; IV, 515; IX, 129.
- Classification des objets exposés :
- 1° Expositions antérieures à 1889, I, 58, 109, 118, 151, 158, 219, 228, 237, 291, 294, 299.
 - 2° Exposition de 1889, III, 3.
- Clavecins, IV, 495; IX, 129, 192.
- Clavicordes, IV, 495; IX, 192.
- Clepsydras, V, 171.
- Clichage en typographie, I, 136, 203; IV, 410, 450; VII, 154; IX, 126, 186.
- Clippers, I, 138; VII, 448; IX, 306.
- Clisimètres, IV, 540.
- Cloches, VI, 50; IX, 148.
- Cloches électriques (Chemins de fer), VII, 249, 326; IX, 287, 295.
- Cloches à plongeur, VII, 350; IX, 297.
- Clôture de l'enceinte de l'Exposition de 1889, II, 25.
- Clouterie, VI, 47; VII, 200; IX, 232, 282.
- Coalitions, IX, 16, 20, 21, 38, 357.
- Cobalt, VI, 18, 203.
- Cocaine, VI, 115, 230; IX, 242.
- Cochenille, I, 45, 50, 98, 272; VI, 223, 258; VIII, 492.
- Coches, VII, 215; IX, 283.

- Coco (Noix de), VI, 79, 141, 159; IX, 239.
- Coffres-forts, VII, 383.
- Coke, VI, 31, 313, 490.
- Collaborateurs (Récompenses aux), I, 41, 100, 125, 170, 225, 248; III, 303, 324.
- Colle, I, 52; VI, 104, 267, 474; IX, 235.
- Collège de France, IV, 184, 327, 352.
- Collèges, IV, 158, 167, 177, 183, 191, 196, 201, 202, 217, 220, 236, 242, 249, 268, 273, 279, 288, 294, 296, 299, 314, 317, 318, 322, 324, 328, 345; IX, 182.
- Collodion, IV, 476; VI, 475; IX, 260.
- Colmatage, I, 274; VI, 376; IX, 253.
- Colonies (Exposition coloniale en 1889), I, 338; II, 22, 159; III, 32, 143, 170.
- Colonne d'eau (Machines à), I, 278; VI, 571; IX, 186.
- Colonnes distillatoires inobstruables, VI, 478; IX, 260.
- Cols-cravates, V, 483.
- Colza, VI, 159; VIII, 381, 408, 431, 444, 446.
- Combles à fermes métalliques, I, 89; II, 36.
- Combustibles minéraux, I, 193, 199, 268; VI, 5, 313, 490; IX, 139, 229, 248.
- Comices agricoles, VIII, 352; IX, 338.
- Comités :
- 1° Comités départementaux, I, 100, 120, 153, 164, 244; III, 23, 63.
 - 2° Comités d'admission, I, 153, 164, 243; III, 27.
 - 3° Comités d'installation, I, 246; III, 92.
 - 4° Comités de groupe, III, 27, 95.
 - 5° Comité supérieur de revision, III, 27, 95.
- Comités techniques à l'Exposition de 1889, I, 352.
- Commerce et industrie :
- 1° Situation générale avant la fin du XVIII^e siècle, I, 7.
 - 2° Affranchissement lors de la Révolution, I, 16.
 - 3° Progrès généraux pendant le XIX^e siècle, I, 101; IX, 177.
- Commerce extérieur de la France et des principaux pays étrangers, IX, 361. (*Voir* aussi les différents chapitres des tomes IV à VIII.)
- Commissaire spécial des beaux-arts à l'Exposition de 1889, I, 331, 347.
- Commissaires généraux aux expositions, I, 118, 150, 157, 215, 227, 236, 291, 340.
- Commissaires spéciaux des colonies et pays de protectorat à l'Exposition de 1889, I, 348.
- Commission de contrôle et de finances à l'Exposition de 1889, I, 315, 349; III, 412.
- Commune des arts, IV, 26, 27.
- Compagnons, I, 11; IV, 7; IX, 11.
- Compression des fourrages, VI, 357; VIII, 430.
- Compression des gaz, I, 276; IV, 543; VI, 228, 297, 451, 479, 587; IX, 258, 260.
- Compteurs divers, IV, 547; VI, 619; VII, 201, 209; IX, 267, 282.
- Compteurs à eau, VI, 620.
- Compteurs d'électricité, III, 189.
- Compteurs à gaz, I, 200; III, 188; V, 222; VI, 494, 620.
- Concasseurs de grains, I, 88; VI, 357.
- Concerts aux expositions, I, 165, 242, 329; III, 342, 357.
- Concessions d'établissements de consommation ou de spectacle à l'Exposition de 1889, III, 246, 281, 422.
- Concours divers à l'Exposition de 1889 (Institution et organisation), I, 333; III, 48, 51, 89.
- Concours généraux et régionaux d'agriculture, VI, 336; VIII, 354; IX, 338.
- Concours ouvert pour les dispositions générales de l'Exposition de 1889, II, 7.
- Condenseurs, I, 208, 283; VI, 509, 521; VII, 465; IX, 308.
- Confections, I, 267; V, 501, 507; IX, 224.
- Conférences :
- 1° Expositions antérieures à 1889, I, 173, 242, 288.
 - 2° Exposition de 1889, I, 326; III, 331.
- Conférences pédagogiques, IV, 366.
- Confiserie, VI, 467; VIII, 147; IX, 259, 328.
- Confitures, VIII, 149; IX, 328.
- Congrès :
- 1° Expositions antérieures à 1889, I, 242, 288
 - 2° Exposition de 1889, I, 326; III, 331; IV, 490.
- Conseil supérieur de l'instruction publique, IV, 293, 331, 362.
- Conseils d'hygiène, VII, 405; IX, 303.
- Conseils de prud'hommes, IX, 17, 20, 21, 23.
- Conservation des denrées alimentaires, I, 209, 284; VI, 103, 449, 456; VIII, 67, 75, 90, 104, 108, 147, 423, 424; IX, 259, 322, 324, 325, 345.
- Conservation des farines, VI, 401.
- Conservatoire des arts et métiers, IV, 260.
- Conserves de fruits, VIII, 108, 147, 558; IX, 325.

- Conserves de légumes, VIII, 104; IX, 325.
 Conserves de poissons, VIII, 90; IX, 324.
 Conserves de viande, I, 209, 284; VIII, 67, 75, 423, 424, 447; IX, 322, 345.
 Constructions civiles, I, 89, 139.
 Contentieux des expositions, III, 418.
 Contrebasses, IV, 509.
 Contremaîtres et ouvriers (Entrées aux expositions), I, 172; III, 248, 276, 407.
 Contre-vapeur, I, 205; VII, 254, 266; IX, 288.
 Contrôle des objets d'or ou d'argent, I, 203; V, 147.
 Coopérateurs (Récompenses aux), I, 41, 100, 125, 170, 225, 248; III, 303, 324.
 Coopération, VIII, 43, 71, 401; IX, 19, 24, 35, 74, 77, 343, 358, 359.
 Coprolithes, VI, 367.
 Coquillages, VIII, 94, 511.
 Corail, VI, 104; IX, 235.
 Cordages et corderie, I, 202; V, 301; VI, 79, 134, 141; VII, 67; IX, 272.
 Cordonnerie, I, 37, 146, 267; V, 513; VII, 117; IX, 154, 225, 277.
 Corégones, VIII, 527.
 Corne, VI, 93; IX, 121, 235.
 Cornets à piston, IV, 517.
 Cornues à gaz, VI, 470, 490; IX, 259.
 Corozo (Noix de), VI, 93; IX, 234.
 Corporations, I, 11; IV, 7; IX, 11, 355.
 Corroirie, corroyage, I, 137, 198, 201; VI, 271, 275, 474; IX, 244, 260.
 Cors, IV, 516.
 Corsets, V, 485; IX, 224.
 Cosmographie, IV, 550.
 Costumes populaires, I, 212.
 Costumes de théâtre, IV, 464; IX, 131, 189.
 Coton (voir aussi Cardage, Peignage, Filature, Fils, Tissage, Tissus, Blanchiment, Teinture, Impression, Apprêt), I, 36, 61, 69, 75, 95, 142, 189, 195, 271; V, 267; VI, 120, 159; VII, 16, 71; VIII, 408, 426, 435; IX, 214, 236.
 Coton azotique, IV, 476; V, 584; VI, 475; VII, 537; IX, 260, 315.
 Cotres, VII, 449.
 Coucous (Voitures), VII, 226; IX, 283.
 Couleurs :
 1° Généralités, I, 64, 273; VI, 220; IX, 241.
 2° Couleurs dérivées de la houille, I, 197, 272; VI, 220; IX, 241.
 3° Couleurs pour les arts, IV, 446.
 4° Couleurs pour la céramique, I, 39; V, 67, 79; VI, 489; IX, 202.
 5° Couleurs pour l'impression ou la teinture, I, 45, 54, 76, 93, 137, 198, 273; V, 93, 268, 335, 372; VI, 223, 252; IX, 203, 243.
 Coumarine, V, 238; VI, 227.
 Coupe-racines, I, 88; VI, 357.
 Coupés, VII, 221.
 Coupoles pour artillerie, I, 208; VII, 499.
 Courroies, I, 136; VI, 596; IX, 266.
 Couso-brodeurs, I, 279; VII, 116; IX, 223, 277.
 Coutellerie, I, 140, 188, 260; V, 113; IX, 148, 205.
 Couture mécanique, I, 134, 203, 279; V, 474, 486, 498, 514; VII, 110; IX, 147, 224, 225, 276.
 Couturiers, V, 508; IX, 225.
 Couturières, V, 507.
 Cravates, V, 483; IX, 224.
 Crayons, IV, 446.
 Crèches, I, 212; VII, 426; IX, 305.
 Crédit :
 1° Agricole, I, 210; VIII, 346, 354, 390, 418; IX, 337, 343.
 2° Coopératif, VIII, 401; IX, 77, 343, 359.
 Crédit foncier, VIII, 346, 363, 399.
 Crémaillère (Chemins de fer à), I, 281; VII, 245, 277; IX, 290.
 Crevettes, VIII, 84, 502; IX, 323.
 Cribles et cribleurs pour grains, VI, 355, 356, 391; IX, 254.
 Cries, VI, 607.
 Grin :
 1° Animal, V, 246; VI, 90; IX, 235.
 2° Végétal, V, 325; VI, 113, 141; IX, 218, 236.
 Cristallerie :
 1° Matériel et procédés, I, 80; V, 35; VI, 485; IX, 199, 260.
 2° Produits, I, 39, 80, 94, 141, 186, 258; V, 35; IX, 199.
 Croiseurs, I, 283; VII, 467; IX, 310.
 Crown-glass, I, 134; IV, 533; V, 48, 57; IX, 200.
 Crustacés, VIII, 84, 502; IX, 351.
 Cryolithe, VI, 22, 202.
 Cueillettes, VI, 83, 109; IX, 236.
 Cuirasses, V, 555.

Cuirassés, I, 208, 283; VII, 476; IX, 310.

Cuir de Russie, VI, 278.

Cuir :

1° Travail des cuirs, I, 137, 198, 201; V, 481; VI, 269, 472; IX, 121, 244.

2° Produits, I, 37, 72, 137, 198; V, 253, 589; VI, 269, 597; VII, 235; VIII, 423, 424; IX, 244.

Cuir hongroyés, VI, 281.

Cuir vernis, I, 72, 137, 198; VI, 270, 277; IX, 245.

Cuivre :

1° Minerais de cuivre, VI, 16.

2° Cuivre brut ou ouvré, I, 55, 63; VI, 4, 41, 329; IX, 139, 148, 250.

Cuivre repoussé, martelé, V, 167, 196; IX, 209.

Culture (Grande et petite), VIII, 365; IX, 100, 339.

Culture maraîchère, I, 211, 287; VIII, 103, 377, 389, 432, 547; IX, 324, 342.

Cultures (Division du sol entre les diverses), VIII, 341, 376.

Cyanoferrure de potassium, I, 52, 136; VI, 203; IX, 240.

Cylindres métalliques pour mouture, VI, 395, 441; VIII, 30; IX, 254, 257.

D

Daguerréotypie, IV, 474; IX, 149, 190.

Damasquinage, I, 188; V, 128, 146, 543, 572.

Déboisement, VI, 56; IX, 233.

Déclinateurs, IV, 540.

Décorateur (Ouvrages du), I, 56, 146, 258; V, 20; IX, 198.

Décoration des palais de l'Exposition de 1889, II, 51, 74, 98, 110, 122, 134, 183.

Décoration des parcs et jardins de l'Exposition de 1889, II, 324.

Décoration théâtrale, décors, IV, 457; IX, 130, 189.

Décreusage de la soie, I, 44; VI, 250.

Défense des places, VII, 486; IX, 169, 311.

Défrichements, VI, 57; VIII, 378.

Délégations ouvrières aux Expositions, I, 113, 154, 172, 249, 293, 295; III, 248, 276, 407.

Delta (Métal), VI, 46.

Denrées coloniales, VIII, 120.

Dentelles :

1° Généralités, I, 51, 96; V, 439.

2° Dentelles à la main, I, 51, 76, 96, 146, 192, 267; V, 439; IX, 145, 222.

3° Dentelles mécaniques, I, 51, 77, 146, 192, 267; V, 443; VII, 97; IX, 222, 276.

Dépenses des administrations publiques pour leurs expositions en 1889, I, 333; III, 169.

Dépenses des colonies et pays de protectorat pour leurs expositions en 1889, I, 338; II, 162, 165, 175; III, 170.

Dépenses des exposants pour leur installation en 1889, I, 359; III, 169.

Dépenses des expositions :

1° Expositions antérieures à 1889, I, 83, 114, 127, 154, 173, 226, 233, 249, 292, 295, 298.

2° Exposition de 1889, I, 312; II, 25, 27, 29, 31, 35, 46, 48, 50, 51, 76, 108, 126, 130, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 146, 147, 149, 262, 322, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 343, 348, 365; III, 108, 162, 176, 216, 351, 359, 367, 370, 372, 425, 444.

Déphosphoration des fontes, I, 274; VI, 33, 325.

Dés à coudre, VI, 50.

Désinfection, VII, 403; IX, 303.

Dessèchements, I, 210, 274; VI, 338, 375; IX, 253.

Dessin (Enseignement du), I, 255, 258, 331; IV, 91, 103, 121; IX, 180.

Dessins de fabrique, I, 122, 137, 147, 183, 355; III, 85.

Dessins de fabrique (Garanties données aux exposants pour la propriété des), I, 122, 355; III, 85.

Dextrine, VI, 257, 441; VIII, 32, 258; IX, 319.

Diamants, I, 202, 268; V, 532; VI, 27, 295; IX, 135, 226, 231.

Diastase, VI, 429, 441; VIII, 258.

Diligences, VII, 221; IX, 283.

Dindes et dindons, VIII, 81.

Dioramas, IV, 470; IX, 190.

Diplômes aux exposants, aux collaborateurs, aux coopérateurs, etc., I, 248; III, 296, 303, 306, 327.

Dispensaires, II, 209; VII, 420; IX, 305.
 Dispositions générales de l'Exposition de 1889, I, 307; II, 7.
 Disques de chemins de fer, VII, 249; IX, 287.
 Distillation, V, 237; VI, 423, 478; VIII, 149, 278; IX, 213, 257.
 Distilleries, I, 276; VI, 422; VIII, 278; IX, 257.
 Distribution d'eau pour le service de l'Exposition de 1889, II, 334; III, 85, 183, 188, 424.
 Distribution de force motrice pour le service de l'Exposition de 1889, III, 85, 196.
 Distribution de gaz pour le service de l'Exposition de 1889, II, 106, 345; III, 85, 188, 424.
 Distribution de vapeur pour le service de l'Exposition de 1889, III, 85, 189.
 Distribution des récompenses de l'Exposition de 1889, III, 358.
 Distributions d'eau, I, 201, 207; VII, 345, 365, 399; IX, 299, 302.
 Distributions de gaz, I, 201; VI, 494.
 Docks flottants, I, 208.
 Doctorat, IV, 171, 280.
 Dog-carts, VII, 224.
 Dôme central, II, 14, 48, 90, 106.
 Dommages aux objets exposés (Responsabilité), III, 87.

Dorsays, VII, 229.
 Dorure, I, 55, 93, 96, 141; V, 33, 131; VII, 312; IX, 206, 293.
 Doryphora, VIII, 493; IX, 351.
 Douane :
 1° Régime douanier pour les objets exposés, I, 122, 128, 165, 232.
 2° Constitution des expositions en entrepôts réels, I, 122, 128, 165, 244, 354; III, 85.
 3° Service à l'Exposition de 1889, III, 392.
 Doublé, I, 141; V, 535; IX, 227.
 Douches, VII, 434.
 Dragues, VII, 349, 378; IX, 296, 300.
 Drainage, I, 131; VI, 338, 377; VIII, 363, 429; IX, 252, 346.
 Drapeaux, IX, 172.
 Drèches, VI, 437, 442.
 Dromons, VII, 444.
 Ducs (Voitures), VII, 229.
 Dunes (Fixation des), I, 270, 275; VI, 59, 383; VIII, 337; IX, 233.
 Dynamite, I, 197, 273; VI, 296; VII, 538; IX, 246, 315.
 Dynamomètres, I, 71; VI, 617; IX, 147, 266.
 Dynamos, I, 92, 135; III, 214, 229; VI, 533, 597; VII, 298; IX, 292.

E

Eau (Distribution d'eau pour le service de l'Exposition de 1889), II, 334; III, 85, 183, 188, 424.
 Eau (Distributions d'eau), I, 201, 207; VII, 345, 365, 399.
 Eau comprimée, I, 198, 202, 207, 278; VI, 38, 50, 267, 463, 571, 602, 607; VII, 8, 200, 250, 374, 379; IX, 146, 265, 266, 296, 301.
 Eau-forte, I, 182, 253; IV, 67, 120, 448; V, 145; IX, 136, 180.
 Eau de javelle, VI, 193.
 Eau oxygénée, VI, 201, 250, 251; IX, 240, 243.
 Eau de Seltz, VI, 464.
 Eau surchauffée, I, 282; VI, 603; VII, 283; IX, 290.
 Eaux chaudes (Évacuation des eaux chaudes du Palais des machines), III, 187.
 Eaux-de-vie, I, 47, 209, 285; VI, 423; VIII, 282, 445; IX, 333.

Eaux gazeuses, VI, 463; IX, 259.
 Eaux minérales, I, 198, 242; VI, 291; VII, 390, 429; IX, 246, 305.
 Eaux de senteur, V, 238.
 Eaux-vannes, VI, 363.
 Ébénisterie, I, 71, 97, 146, 186, 258, 271; V, 3; VI, 74; IX, 139, 142, 197.
 Écaille, V, 247; VI, 107; IX, 121, 235.
 Échelles à poissons, I, 130, 200; VI, 104; VIII, 523; IX, 353.
 Échelles pour la circulation des ouvriers dans les mines, VI, 310; IX, 247.
 Éclairage électrique, I, 185, 207, 262; II, 359; VII, 261, 299, 308, 382, 557; IX, 156, 292, 301.
 Éclairage électrique à l'Exposition de 1889, II, 306; III, 217, 359.
 Éclairage non électrique, I, 135, 189, 200, 277; V, 213; VI, 212, 301; VII, 260, 381; IX, 141, 156, 211, 301.

- Éclairage des signaux de chemins de fer, VII, 250.
 Éclairage des voitures de chemins de fer, VII, 260; IX, 288.
 Éclimètres, IV, 540.
 Écluses, I, 140, 207; VII, 374, 379; IX, 155, 158, 300.
 École d'administration, IV, 327.
 École nationale des arts décoratifs, I, 255; IV, 23, 131; V, 28; IX, 181.
 École centrale des arts et manufactures, IV, 296.
 École nationale des beaux-arts, IV, 37, 50, 71, 84, 104, 115, 117, 130; IX, 181.
 École d'horticulture, VIII, 347, 454; IX, 349.
 École des langues orientales, IV, 262.
 École nationale supérieure des mines, IV, 232.
 École normale supérieure, IV, 261, 280, 293, 294, 297, 340.
 École polytechnique, I, 42; IV, 260, 267, 296; VII, 510.
 École nationale des ponts et chaussées, IV, 234, 258.
 École française de Rome, IV, 11, 27, 37, 85, 95.
 École militaire de Saint-Cyr, IV, 277.
 École libre des sciences politiques, IV, 361.
 Écoles des anciennes académies, IV, 10, 11, 21, 26.
 Écoles d'agriculture, I, 255; VIII, 345, 363, 414, 428, 430, 440, 451; IX, 347, 348.
 Écoles d'apprentissage, IX, 44.
 Écoles des arts décoratifs, IV, 128; V, 28, 428.
 Écoles des arts et métiers, I, 255; IV, 277.
 Écoles des beaux-arts, I, 252, 255; IV, 10, 11, 23, 26, 124.
 Écoles commerciales, I, 212, 255; V, 428.
 Écoles de dessin, I, 255; IV, 92, 103, 124.
 Écoles normales primaires, IV, 281, 298, 304, 324, 329, 332, 335, 348, 367, 372; VIII, 463.
 Écoles normales secondaires, IV, 293, 294, 362.
 Écoles primaires, I, 212; IV, 186, 205, 220, 227, 237, 238, 244, 246, 257, 262, 271, 273, 279, 284, 288, 290, 294, 295, 298, 304, 306, 311, 323, 329, 332, 345, 357, 364, 369; VIII, 454; IX, 182.
 Écoles primaires supérieures, IV, 373.
 Écoles professionnelles, I, 255; IV, 234, 255, 373, 380; V, 193, 428; IX, 44, 181.
 Écoles vétérinaires, VIII, 347, 456; IX, 349.
 Économie domestique, I, 120, 129, 149.
 Économie rurale, VIII, 345, 414; IX, 337.
 Économie sociale, I, 163, 212, 324; VII, 420; IX, 3, 355.
 Économie sociale (Constructions diverses de ce groupe à l'Exposition de 1889), II, 140, 208.
 Économie sociale (Institution et organisation de ce groupe à l'Exposition de 1889), I, 324; II, 140, 208; III, 55, 137, 315.
 Écopes, VI, 583.
 Écrevisses, VIII, 526.
 Écriture, I, 148; IX, 120, 125.
 Éditeurs, IV, 408, 415, 421; IX, 187.
 Éducation, I, 254; IV, 139, 207, 212, 213, 233, 252; IX, 182.
 Effectifs militaires, VII, 547; IX, 316.
 Égout (Utilisation des eaux d'), I, 207, 274; VI, 342, 373; VII, 401; VIII, 361, 558; IX, 253, 302.
 Égouts, I, 207; VII, 364, 400; IX, 296, 298, 302.
 Égouts du Champ de Mars, II, 29.
 Égreneuses, VI, 356.
 Électricité, I, 92, 93, 132, 135, 185, 205, 207, 257, 262, 273, 282; II, 201, 306, 359; III, 214, 217; IV, 437, 528, 544, 546; V, 185; VI, 275, 533, 597, 604, 610; VII, 249, 261, 270, 283, 297, 382, 551, 557; IX, 124, 127, 136, 150, 156, 186, 194, 196, 206, 209, 210, 266, 287, 291.
 Electro-chimie, I, 93, 96, 136, 188, 199; IV, 82, 411, 449, 450, 456, 566; V, 131, 165, 169; VI, 22, 193, 247; VII, 299, 311; IX, 206, 209, 292.
 Electro-magnétisme, VII, 298.
 Electro-metallurgie, I, 199; VII, 312; IX, 293.
 Electrothérapie, IV, 528.
 Élévateurs de foin, de paille, VI, 354.
 Élévateurs pour bateaux, VII, 375.
 Émaillage du métal, VI, 50.
 Émaux, I, 188, 259; IV, 479; V, 36, 78, 123, 535; IX, 120, 121, 133, 142, 227.
 Emboutissage, VI, 39, 50, 538; VII, 383.
 Embrayages, VI, 600; IX, 266.
 Émoteurs, VI, 391; IX, 254.
 Empierrements, VII, 360; IX, 298.
 Emplacement de l'Exposition de 1889, I, 304; II, 3.
 Enclenchements (Chemins de fer), I, 205, 281; VII, 248, 250, 327; IX, 160, 287, 295.
 Endiquetages, VI, 600.
 Encouragement pour l'industrie nationale (Société d'), I, 30, 42; V, 48, 225.

- Encres à écrire, IV, 444; VI, 225.
 Encres d'imprimerie, IV, 411, 444; VI, 224.
 Enfance (Protection de l'), VII, 421; IX, 88.
 Enfants assistés, VII, 414; IX, 305.
 Enfants (Travail des enfants dans l'industrie), IX, 17, 22, 24, 356.
 Engrais, I, 79, 88, 131, 199, 275; VI, 104, 163, 338, 341, 349, 361; VIII, 229, 353, 360, 387, 388, 429, 439, 446; IX, 235, 240, 251, 339.
 Engrenages, V, 185; VI, 598; IX, 266.
 Enregistreurs (Appareils), IV, 547; VI, 621; VII, 298, 330; IX, 194, 267, 295.
 Enseignement :
 1° Dans les temps anciens et au moyen âge, IV, 139.
 2° De la Renaissance à 1789, IV, 179.
 3° Sous la Révolution et le Directoire, IV, 235.
 4° Sous le Consulat et l'Empire, IV, 273.
 5° Sous la Restauration et la monarchie de Juillet, IV, 286.
 6° Sous la République de 1848 et le second Empire, IV, 324.
 7° Sous la troisième République, IV, 357.
 Enseignement :
 1° Primaire, I, 212; IV, 186, 205, 220, 227, 237, 238, 244, 246, 257, 262, 271, 273, 279, 284, 288, 290, 294, 295, 298, 304, 306, 311, 323, 329, 332, 345, 357, 364, 369; VIII, 454; IX, 182.
 2° Secondaire, I, 254; IV, 187, 220, 222, 239, 244, 263, 267, 273, 279, 287, 294, 296, 299, 313, 317, 318, 320, 324, 331, 332, 342, 349, 358, 381; IX, 182.
 3° Supérieur, IV, 208, 220, 222, 239, 258, 263, 267, 273, 279, 286, 319, 324, 351, 361, 381, 392; IX, 183.
 4° Intermédiaire, IV, 311.
 5° Classique, IV, 311, 320, 351, 377, 381.
 6° Secondaire spécial, I, 254; IV, 320, 344, 375.
 7° Secondaire moderne, IV, 377.
 Enseignement agricole, I, 210, 212; VI, 336, 344; VIII, 345, 346, 414, 428, 430, 440, 445, 450; IX, 337, 346, 347, 348.
 Enseignement des arts décoratifs, I, 254; IV, 23, 92, 128; V, 28, 428; IX, 181.
 Enseignement des beaux-arts, I, 252, 255; IV, 10, 11, 23, 26, 124.
 Enseignement de la chimie, VI, 233.
 Enseignement commercial et industriel, I, 212, 255; V, 428.
 Enseignement du dessin, I, 255, 258, 313; IV, 91, 103, 121; IX, 180.
 Enseignement de la géographie, I, 254, 257; IV, 288, 298, 358, 552; IX, 195.
 Enseignement de l'histoire, I, 254; IV, 288, 298, 343, 358.
 Enseignement des langues vivantes, I, 254; IV, 315, 377.
 Enseignement professionnel, I, 195, 212, 255, 256, 260, 262; IV, 234, 255, 337, 344, 373, 380; V, 193, 428, 500, 512, 517.
 Enseignement technique, I, 254; IV, 490; V, 428.
 Enseignement vétérinaire, VIII, 347, 428, 445, 453; IX, 349.
 Ensemencement, I, 208; VI, 334, 349, 380; VIII, 11, 388; IX, 251, 317, 342.
 Entrées aux expositions :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 114, 126, 128, 154, 171, 226, 233, 248, 295, 298.
 2° Exposition de 1889 :
 a. Règlement, III, 236.
 b. Prix, I, 316; III, 236.
 c. Mode de perception du prix, III, 239.
 d. Cartes d'abonnement, III, 240.
 e. Cartes d'exposants, III, 243.
 f. Cartes de service, III, 244.
 g. Cartes de presse, III, 245.
 h. Cartes de concessionnaires, III, 246.
 i. Insignes du jury, III, 246.
 j. Jetons de service, jetons et laissez-passer d'ouvriers, III, 246.
 k. Entrées de faveur, I, 313, 316; III, 247, 276.
 l. Contrôle, III, 251.
 m. Périodes et heures d'ouverture, III, 252.
 n. Nombre des visiteurs, III, 254.
 o. Produit des entrées, III, 260, 425.
 Enveloppes de lettres, IV, 441.
 Épailage, V, 343; VI, 240; IX, 218.
 Épaississants (Matières employées dans l'impression des tissus), VI, 257; IX, 244.
 Épargne, IX, 68, 356.
 Épées, V, 556; VII, 532; IX, 165, 315.
 Épidémies (Mesures prophylactiques), VII, 395, 403; IX, 301.

- Épierreurs, VI, 301.
 Épinettes, IV, 495; IX, 192.
 Épingles, VII, 200; IX, 282.
 Épizooties, VIII, 347; IX, 338.
 Éponges, VI, 106; IX, 235.
 Épuisement des mines, I, 198; VI, 311, 506, 572, 588; IX, 247, 265.
 Équatoriaux, IV, 536.
 Équerres d'arpenteur, IV, 540.
 Ergotinine, VI, 230; IX, 242.
 Escrime, IX, 167.
 Stampage ou étampage des métaux, V, 122, 165, 537; VI, 43, 50; VII, 383.
 Estampes, I, 148, 252; IV, 18, 36, 48, 66, 82, 91, 119, 448; IX, 136, 180.
 Estompes, IV, 446.
 Établissements de consommation ou de spectacle aux expositions, III, 281, 379, 422.
 Étain :
 1° Minerais, I, 46; VI, 17.
 2° Métal brut, I, 46; VI, 4, 17, 44, 329; IX, 139, 148.
 3° Poterie d'étain, VI, 50; IX, 148.
 Étamage, VI, 50.
 Étangs, VIII, 512.
 Étendards, IX, 172.
 Éthers, VI, 453; VIII, 278; IX, 258.
 Ethnographie, I, 329; IX, 113.
 Étirage, VI, 48; IX, 139.
 Étrangers :
 1° Participation des pays étrangers à l'Exposition de 1889, I, 354; II, 212; III, 74, 148, 172.
 2° Visiteurs étrangers à l'Exposition de 1889, III, 264.
 Études préliminaires pour les dispositions d'ensemble de l'Exposition de 1889, I, 304, 311.
 Eucalyptus, VI, 68; VIII, 409, 546.
 Éventails, V, 493; IX, 224.
 Excavateurs, VII, 349; IX, 297.
 Exonération des frais d'installation en faveur des petits producteurs à l'Exposition de 1889, III, 174.
 Explosifs, I, 197, 273; V, 570, 576; VI, 296; VII, 505, 525, 536, 552, 553, 555; IX, 167, 227, 246, 314.
 Exposants (Nombre des) :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 20, 28, 32, 34, 41, 48, 53, 57, 65, 73, 85, 111, 124, 153, 168, 224, 227, 231, 247, 291, 293, 294, 297, 299.
 2° Exposition de 1889, III, 35, 39, 41, 43, 46, 47, 65, 71.
 Exposants ouvriers :
 1° Exonération des frais d'installation, III, 174.
 2° Expositions ouvrières, I, 242; III, 173.
 3° Subsidés aux ouvriers exposants, III, 173, 177.
 Exposition des administrations publiques en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 333; II, 150.
 Exposition rétrospective de l'art français en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 331; III, 42.
 Exposition centennale des beaux-arts (Institution, organisation et installation), I, 31; III, 40, 100.
 Exposition coloniale en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 338; II, 22, 159; III, 32, 143, 170.
 Exposition d'économie sociale en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 324; II, 140, 208; III, 55, 137, 315; IX, 7.
 Exposition de l'enseignement des arts du dessin en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 331; III, 46.
 Exposition des manufactures nationales en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 331; III, 47, 119.
 Exposition théâtrale en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 332; III, 47, 67, 107.
 Exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques en 1889 (Institution, organisation et installation), I, 328; III, 65, 89, 107.
 Expositions :
 1° Généralités, origines, I, 3, 23, 99.
 2° Catégories diverses, I, 23.
 Expositions internationales (Origines), I, 81, 105.
 Expositions internationales :
 De 1851 à Londres, I, 108.
 De 1855 à Paris, I, 117.
 De 1862 à Londres, I, 150.
 De 1867 à Paris, I, 156; IX, 3.
 De 1871, 1872, 1873, 1874 à Londres, I, 214.
 De 1873 à Vienne, I, 219.
 De 1876 à Philadelphie, I, 226.
 De 1878 à Paris, I, 235.
 De 1879 à Sydney, I, 290.

Expositions internationales (*suite*) :

- De 1880 à Melbourne, I, 290.
- De 1883 à Amsterdam, I, 292.
- De 1885 à Anvers, I, 294.
- De 1888 à Barcelone, I, 296.
- De 1888 à Bruxelles, I, 299.

Expositions nationales :

- De l'an vi, I, 18.
- De l'an ix, I, 26.
- De l'an x, I, 31.
- De 1806, I, 33.
- De 1819, I, 40.
- De 1823, I, 48.
- De 1827, I, 53.
- De 1834, I, 56.

De 1839, I, 65.

De 1844, I, 73.

De 1849, I, 80.

Expositions ouvrières, I, 242; III, 173.

Expositions particulières payantes en 1889, III, 281.

Expositions rétrospectives de l'Histoire du travail :

1° En 1867 et 1878, I, 162, 240.

2° En 1889, I, 328; III, 65, 89, 107; IX, 113.

Extirpateurs, I, 88; VI, 344; IX, 251.

Extraction des produits des mines, I, 129, 198;

VI, 305, 588; IX, 138, 147, 247, 265.

Extraits de viande, I, 209; VIII, 75, 424; IX, 323.

F

Facultés, IV, 165, 184, 196, 218, 222, 267, 271, 273, 279, 286, 319, 328, 351, 361, 392, 396.

Faïences, I, 52, 64, 93, 142, 187, 259; II, 125; V, 62, 114; VI, 487; VII, 136; IX, 133, 143, 201, 278.

Faines, VI, 159; VIII, 50; IX, 320.

Faneuses, VI, 336, 353; VIII, 376; IX, 251.

Farines, I, 276; VI, 257, 388; VIII, 30, 445; IX, 318.

Farines (Conservation des), VI, 401.

Faucheuses, I, 131, 275; VI, 336, 353; VIII, 376; IX, 147, 251.

Fauteuils roulants à l'Exposition de 1889, III, 285, 423.

Fauves (Destruction des), VIII, 359.

Faux, VI, 48.

Fécules, VI, 257, 267; VIII, 31; IX, 318.

Fer :

1° Minerais de fer, I, 194; VI, 12; IX, 230.

2° Métallurgie du fer, I, 37, 46, 52, 63, 70, 77, 90, 130, 194, 199; VI, 28, 316; IX, 138, 148, 231, 248.

3° Fers bruts et ouvrés, I, 37, 55, 63, 70, 77, 90, 139, 269; VI, 4, 32, 538; VII, 383; IX, 116, 139, 231.

4° Emploi du fer dans les constructions et les charpentes, I, 89, 139, 206, 283; II, 36; IV, 116; VI, 53; VII, 355, 383, 448; IX, 153, 160, 297.

5° Emploi décoratif du fer, II, 51, 98, 109, 122; IV, 72, 116; V, 165, 196.

Fer-blanc, I, 46; VI, 50.

Fermage, VIII, 369, 430; IX, 103, 340.

Fermentation, VI, 403, 425, 443, 458; VIII, 75, 151, 238, 264, 436; IX, 331, 332.

Fermes-écoles, VIII, 346, 363, 451; IX, 349.

Ferrieyanure et ferrocyanure de potassium, I, 52, 136; VI, 203; IX, 240.

Ferro-aluminium, VI, 22, 45.

Ferro-manganèse, VI, 45, 46; VII, 520.

Ferro-silicium, VI, 45; VII, 520.

Ferrerie d'art, V, 165, 196; IX, 209.

Ferrure du cheval, IX, 167.

Fers chromés, VI, 16, 33, 45, 204, 327, 471; VII, 520; IX, 232.

Fêtes de l'Exposition de 1889, III, 353, 386, 433.

Fèves et féverolles, VIII, 101, 408, 424, 431, 446.

Fiacres, VII, 219; IX, 283.

Fibres textiles (Généralités), VI, 283.

Fil hélicoïdal, VII, 347.

Filature (Généralités), I, 279; VII, 15; IX, 147, 268.

Filature du chanvre, I, 45, 61, 70, 76, 95, 145, 190, 264; V, 299; VII, 15, 28; IX, 144, 217, 269.

Filature du coton, I, 36, 38, 61, 69, 75, 133, 142, 189, 262; V, 267; VII, 15, 16; IX, 214, 268.

Filature du jute, V, 325; IX, 218.

Filature de la laine, I, 37, 43, 54, 68, 74, 134, 143, 190, 264; V, 331; VII, 15, 25; IX, 218, 269.

- Filature du lin, I, 45, 61, 70, 76, 89, 95, 133, 145, 190, 263; V, 299; VI, 136; VII, 15, 28; IX, 119, 217, 269.
- Filature des poils de chèvre et du duvet de cachemire, I, 44, 60, 144; IX, 219.
- Filature de la soie, I, 44, 50, 60, 69, 75, 134, 145, 191; V, 368; VII, 57; IX, 219, 271.
- Filets, V, 301; VI, 98, 134; VII, 97; VIII, 87, 526; IX, 276, 353.
- Fils de chanvre, I, 45, 70, 76, 96; V, 299; VI, 247; IX, 217.
- Fils de coton, I, 36, 45, 51, 75, 95; V, 267, 447; VI, 247, 264; VII, 34; IX, 214, 269.
- Fils de jute, V, 325; IX, 218.
- Fils de laine, I, 54, 59, 74, 143; V, 331; VI, 249, 265; IX, 218.
- Fils de lin, I, 45, 70, 76, 96; V, 299; VI, 247; IX, 217.
- Fils de soie, V, 368; VI, 250, 265; VII, 57; IX, 220.
- Fils métalliques, I, 52; V, 458; VI, 46, 47, 48; VII, 69.
- Filtres, VII, 399, 557; IX, 302.
- Finances des expositions :
- 1° Expositions antérieures à 1889.
 - a. Régime financier, I, 127, 150, 156, 227, 236.
 - b. Dépenses et recettes, I, 83, 114, 127, 154, 173, 226, 227, 233, 249, 292, 295, 298.
 - 2° Exposition de 1889.
 - a. Régime financier, I, 309, 314, 349; III, 411.
 - b. Règlement de comptabilité (loi du 6 juillet 1886), III, 412.
 - c. Autorisation, contrôle, ordonnancement, paiement des dépenses, III, 414.
 - d. Perception des recettes, III, 415.
 - e. Bilan, III, 432, 443.
- Finances (Participation de la France aux expositions étrangères), I, 113, 154, 226, 233, 292.
- Flegmes, VI, 424, 433.
- Fleurs, V, 236; VIII, 544; IX, 354.
- Fleurs artificielles, I, 146, 267; V, 524; IX, 225.
- Fleuves (Amélioration des), I, 139, 206; VII, 370, 384; IX, 157, 299.
- Fliguettes, VII, 218.
- Flint-glass, I, 80, 134; IV, 533; V, 48; IX, 200.
- Flottage, IX, 159.
- Fluorhydrique (Acide), I, 197; V, 52.
- Fluosilicique (Acide) et fluosilicates, I, 197.
- Flûtes, I, 149; IV, 512; IX, 129.
- Focomètres, IV, 545.
- Fondations à l'air comprimé, I, 140, 207; VII, 349, 378; IX, 296, 300.
- Fondations des ouvrages d'art ou des édifices, I, 140, 207.
- Fondations des palais de l'Exposition de 1889, II, 58, 79, 113, 180.
- Fondations de la Tour de 300 mètres, II, 281.
- Fontaine de Héron, VI, 585.
- Fontaines lumineuses du Champ de Mars, II, 325, 349.
- Fontaines monumentales du Champ de Mars, II, 318, 319, 324, 325.
- Fonte, I, 37, 52, 64, 70, 77, 90, 130, 139, 194, 199; II, 36; VI, 28, 39, 316; VII, 355; IX, 138, 148, 231, 248.
- Fonte malléable, I, 270; VI, 40.
- Fontes d'art, I, 188, 261; V, 164; IX, 209.
- Force motrice (Distribution de la force motrice pour le service de l'Exposition de 1889), III, 85, 196.
- Forêts :
- 1° Généralités, I, 193, 195, 270; VI, 52; VIII, 341, 377, 409, 421, 427, 434, 435, 441, 445; IX, 232, 344, 346.
 - 2° Matériel et procédés d'exploitation, I, 130, 193, 199, 270, 274, 287; VI, 56, 332, 379; VIII, 559; IX, 233.
 - 3° Produits, I, 130, 195, 270, 275; V, 248; VI, 52; IX, 233.
- Forge (Pièces de), VI, 38; IX, 148.
- Formes de radoub, I, 140, 207, 208.
- Fortification, I, 139; VII, 485; IX, 169, 311.
- Fourneaux économiques, I, 149; II, 209; VII, 420.
- Fourragères (Plantes), VIII, 341, 377, 446; IX, 336, 341, 346.
- Fourrages, VI, 357; VIII, 341, 377, 409, 431, 433; IX, 336.
- Fourrures, I, 130; VI, 84; IX, 234.
- Fours de boulangerie, VI, 406; VII, 553; VIII, 37; IX, 255.
- Fours divers :
- 1° Fours Hoffmann, I, 193, 206; V, 65; VI, 489; VII, 339; IX, 202, 261.

- 2° Fours Perret, VI, 187, 471; IX, 240, 259.
 3° Fours Siemens, I, 186, 193, 199, 269; V, 54; VI, 322, 486, 489, 490; IX, 200, 260.
 Fraise (Outil), I, 202; VII, 8; IX, 268.
 Frégates, VII, 444, 476; IX, 310.
 Freins, VI, 595.
 Freins (Chemins de fer), I, 132, 205, 282; VI, 588; VII, 254, 266, 329; IX, 265, 288, 295.
 Freins dynamométriques, VI, 618.
 Fromages, VIII, 59, 354; IX, 320, 346.
 Froment, I, 208, 284; VI, 388; VIII, 6, 341, 381, 388, 406, 415, 421, 424, 430, 437, 440, 441, 444, 446, 448; IX, 317, 336, 341, 345, 346, 347.
 Fruits, V, 236; VI, 426; VIII, 106, 282, 426, 442, 552; IX, 332, 354.
 Fruits confits, VI, 468; VIII, 147; IX, 328.
 Fruits conservés, VIII, 108, 147, 558.
 Fruits oléagineux, VI, 159; VIII, 46, 554; IX, 320.
 Fruits secs, VIII, 108; IX, 325.
 Fuchsine, VI, 221.
 Fulmicoton, IV, 476; V, 584; VI, 475; VII, 537; IX, 260, 315.
 Fulminate, V, 576; VII, 525, 537; IX, 167, 227, 314.
 Fumeurs (Articles pour), V, 258; IX, 214.
 Fumivorité, VI, 549.
 Funiculaires (Chemins de fer), VI, 302; VII, 245, 277, 283; IX, 290.
 Fusains, IV, 446.
 Fusées, VII, 511, 513; IX, 313.
 Fusils, I, 139, 193, 268; V, 575; VII, 524; IX, 140, 167, 173, 227, 314.

G

- Gaïacol, VI, 228.
 Gainerie, I, 146; V, 253; IX, 214.
 Galéasses, VII, 445.
 Galènes, VI, 4.
 Galéons, VII, 445.
 Galères, VII, 444; IX, 157.
 Galerie d'honneur de 30 mètres à l'Exposition de 1889, II, 14, 87; III, 110, 118.
 Galerie des machines à l'Exposition de 1889. — Voir Palais des Machines.
 Galeries de l'agriculture à l'Exposition de 1889, II, 20, 131; III, 134.
 Galeries de mines, VI, 294, 588; IX, 147, 246, 265.
 Galeries Rapp et Desaix, II, 13, 49, 109; III, 101, 103.
 Galions, VII, 442.
 Galiotes, VII, 444.
 Galle (Noix de), VI, 78, 223, 226.
 Galoches, V, 516.
 Galvanisation du fer, VI, 39, 41, 50.
 Galvanoplastie, I, 93, 96, 136, 188, 199; IV, 82, 411, 449, 450, 456, 566; V, 131, 165, 169; VII, 311; IX, 127, 136, 186, 196, 206, 209, 293.
 Ganterie, I, 146, 279; V, 477; VII, 121; IX, 224, 277.
 Garance, I, 98, 198; VI, 222; IX, 242.
 Garde-meuble, V, 27.
 Gardes-côtes, I, 283; VII, 477; IX, 310.
 Gardiennage de l'Exposition de 1889, III, 87, 373.
 Gares de Paris (Mouvement des gares de Paris pendant l'Exposition de 1889), III, 262, 272.
 Gaz d'éclairage, I, 189, 200, 202, 277; II, 193; V, 221; VI, 470, 490, 552, 557, 604, 620; VII, 260; IX, 211, 259, 261.
 Gaz (Chauffage au), II, 197; V, 210.
 Gaz (Distribution du gaz pour le service de l'Exposition de 1889), II, 106, 345; III, 85, 188, 424.
 Gaz (Liquéfaction des), I, 276; IV, 543; VI, 228.
 Gélatine, VI, 201, 257.
 Gemmes, I, 141, 202, 268; IV, 114; V, 122, 532; VI, 27; IX, 135, 226, 231.
 Générateurs de vapeur, I, 78, 132, 201, 277, 283; III, 191; VI, 536; VII, 240, 464; IX, 162, 263, 286, 308.
 Génie agricole, I, 130, 131, 140, 210, 270, 274; VI, 60, 338, 370; VIII, 337; IX, 252.
 Génie civil, I, 206; VII, 332; IX, 295.
 Génie militaire (voir aussi Fortification), I, 139; VII, 552; IX, 171.
 Géodésie, I, 135, 185, 257; IV, 532, 538, 553, 572; VII, 550; IX, 167, 194, 195.
 Géographie, I, 186, 254, 257; IV, 288, 298, 358, 414, 550; VII, 550; IX, 124, 168, 195.

- Géologie, I, 129, 186, 257; IV, 568, 574; VI, 342; IX, 196, 245.
- Gibier, VIII, 81; IX, 323.
- Gillotage, IV, 456, 457, 487, 567; IX, 189.
- Girolle, VIII, 131.
- Glace (Fabrication de la), I, 200, 276; VI, 445, 449, 455; IX, 258.
- Glaces, I, 94, 141, 186, 259; V, 32, 46, 56; VI, 487; IX, 200, 260.
- Gleucomètres, VIII, 234.
- Globe terrestre à l'Exposition de 1889, II, 189; III, 423.
- Globes (Matériel de l'enseignement géographique et cosmographique), IV, 561; IX, 196.
- Glucoses, VI, 441; VIII, 33, 319.
- Gluten, VI, 255; VII, 32, 259.
- Glycérine, VI, 211, 482; VIII, 156; IX, 241.
- Gnomons, V, 171; IX, 123.
- Gobeletterie, I, 71; V, 35; VI, 485.
- Gobelins (Manufacture des), I, 40, 62, 145, 260; IV, 131; V, 8, 21, 89, 98; IX, 145, 203.
- Goûtelles, VII, 449.
- Gomme-laque, VI, 255.
- Gommes, I, 130; IV, 527; VI, 112, 257; IX, 234, 236.
- Gondoles (Bateaux), VII, 451.
- Gondoles (Voitures), VII, 222.
- Goudron, I, 193; VI, 220, 490; IX, 213, 241.
- Graines de coton, VI, 159; IX, 239.
- Graines de lin, VI, 159; IX, 239.
- Graines et plants d'essences forestières, I, 287; VIII, 559.
- Graines oléagineuses, VI, 158.
- Graissage des machines, VI, 214, 604; VII, 255.
- Graisses alimentaires, VIII, 46, 54, 423, 424; IX, 320.
- Grandeurs électriques, IV, 546.
- Granite, VI, 26; VII, 346.
- Graphite, I, 136; VI, 28.
- Graphomètres, IV, 540.
- Graphophone, VII, 324; IX, 294.
- Grappiers, VII, 341.
- Grappins, IX, 159.
- Gratuité des emplacements mis à la disposition des exposants, I, 121, 165, 244, 309, 313, 354; III, 83.
- Gravure à l'aquatinte, I, 253; IV, 66, 120, 449; IX, 137.
- Gravure sur bois, I, 65, 182, 253; IV, 120, 412, 454, 566; VII, 167; IX, 125, 136, 180, 186, 189.
- Gravure au burin, I, 182, 252; IV, 66, 449, 566; V, 145; VII, 168; IX, 136, 180.
- Gravure en couleur, I, 148; IV, 451; IX, 136.
- Gravure en creux, I, 148; IV, 449; IX, 136.
- Gravure à l'eau-forte, I, 182, 253; IV, 67, 120, 449; V, 145; IX, 136, 180.
- Gravure en manière noire, I, 253; IV, 66, 120, 449; IX, 137, 180.
- Gravure mécanique, I, 148; IV, 450; V, 145.
- Gravure en médailles, IV, 114; VII, 183.
- Gravure sur métal, I, 148, 204; IV, 412, 448, 455, 566; V, 128, 543; VII, 151; IX, 125, 189, 227.
- Gravure sur pierre, IV, 449, 456, 566.
- Gravure sur pierres fines, IV, 114; V, 533; IX, 135.
- Gravure en relief, I, 148; IV, 454; IX, 137, 189.
- Gravure des rouleaux pour l'impression des tissus ou du papier peint, I, 54, 62, 148; IV, 450; V, 106; VII, 176, 180; IX, 145, 280.
- Gravures, I, 148, 252; IV, 18, 36, 48, 66, 82, 91, 119, 448; IX, 136, 180.
- Grès, VI, 26.
- Grès cérames, I, 93; V, 64, 76; VI, 489; VII, 383; IX, 121, 143, 203.
- Grèves ouvrières, IX, 21, 357.
- Grillages mécaniques, VI, 47; VII, 200; IX, 282.
- Grilles de foyer, VI, 547; IX, 264.
- Grisou, I, 129, 273; VI, 298; IX, 147, 246.
- Gruaux, VI, 399, 404; IX, 255.
- Grues, VI, 609; VII, 379; IX, 266.
- Guanos, VI, 364; VIII, 429, 439; IX, 346.
- Guichets d'entrée à l'Exposition de 1889, II, 146; III, 251.
- Guillochage, V, 52; VII, 139, 176.
- Guipures (Dentelles), V, 441; IX, 222.
- Gutta-percha, VI, 111, 226, 597; IX, 234, 236.
- Gymnastique, I, 185, 254; IV, 139, 350, 358, 389, 529; VII, 390; IX, 84, 193.
- Gyroscopes, IV, 541; VII, 555.
- Gypse, VI, 28; VII, 332.

H

- Habillement des deux sexes, I, 146, 267; V, 498; VII, 117; IX, 119, 122, 224.
- Habitation (Histoire de l'habitation à l'Exposition de 1889), II, 243.
- Habitations ouvrières, habitations à bon marché, I, 149, 213; II, 208; IX, 81, 359.
- Hache-paille, I, 88; VI, 357.
- Halage, VII, 376; IX, 300.
- Hannetons, VIII, 361, 492.
- Haquets, VII, 221.
- Haras, VIII, 358, 443, 454, 563.
- Harengs, VI, 101; VIII, 84; IX, 323.
- Haricots, VIII, 101, 408, 424, 431.
- Harmoniums, IV, 507.
- Harpes, I, 64; IV, 511; IX, 130.
- Hautbois, I, 149; IV, 513; IX, 129.
- Hauteur des monuments les plus élevés du monde, II, 272.
- Haveuses mécaniques, VI, 295; VII, 349; IX, 246, 296.
- Hélices (Propulseurs), I, 79, 89, 139, 208; VII, 461; IX, 157, 307.
- Héliochromie, IV, 478; IX, 191.
- Héliogravure, IV, 82, 422, 450, 482, 488, 567.
- Héliotropine, VI, 227; IX, 242.
- Hématoscopes, IV, 545.
- Herses, I, 88; VI, 335, 348; IX, 138, 250.
- Hêtres, VI, 159; VIII, 50, 554.
- Histoire de l'habitation à l'Exposition de 1889, II, 243.
- Histoire du travail aux expositions, I, 162, 240, 328; III, 65, 89, 107.
- Homards, VIII, 93, 502; IX, 323, 351.
- Hôpitaux et hospices, VII, 412, 554; IX, 193, 304.
- Horlogerie, I, 38, 46, 64, 91, 135, 188, 261; V, 171; VII, 200; IX, 139, 149, 209, 282.
- Horlogerie électrique, I, 135, 262; V, 185; VII, 298, 329; IX, 210, 295.
- Horloges pneumatiques, VI, 588; IX, 265.
- Horticulture, I, 211, 287; VIII, 103, 347, 445, 454, 529; IX, 138, 349, 353.
- Hôtels garnis (Mouvement des voyageurs entrés dans les hôtels garnis pendant les expositions), III, 286.
- Houblon, I, 196; VI, 178, 439; VIII, 258, 431, 437, 446; IX, 239.
- Houes, I, 88; VI, 336, 351; VIII, 376.
- Houille, I, 193, 268; VI, 5, 313, 490; IX, 139, 229, 248.
- Huiles animales, VI, 99, 158; IX, 235.
- Huiles comestibles, VIII, 46, 442; IX, 320.
- Huiles de foie de morue, VI, 232.
- Huiles minérales, I, 136, 189, 194, 269, 272; V, 211, 218, 243; VI, 10, 212, 291, 495; IX, 211, 230, 246, 261.
- Huiles végétales, V, 213; VI, 114, 158, 463; VIII, 46, 442; IX, 259, 320.
- Huit-ressorts, VII, 223; IX, 283.
- Huitres, VIII, 84, 503; IX, 324, 351.
- Huttes de l'Afrique équatoriale (Reproduction à l'Exposition de 1889), II, 261.
- Huttes des Esquimaux et des Lapons (Reproduction à l'Exposition de 1889), II, 260.
- Hydrocellulose, VI, 240.
- Hydrofluorique (Acide), I, 197; V, 52.
- Hydrogène sulfuré, VI, 188.
- Hydrographie, I, 135, 186, 257; IV, 559, 574; VII, 554; IX, 155, 196.
- Hydromel, VIII, 277.
- Hydrothérapie, IV, 530; VII, 390, 429; IX, 305.
- Hygiène, I, 138; VI, 373; VII, 364, 383, 388; IX, 301.
- Hygiène industrielle, VII, 402; IX, 303.
- Hygiène sociale, IX, 88.
- Hygromètres, IV, 544.

I

- Illumination du Dôme central, II, 106.
- Imperméables :
- 1° Vêtements, I, 136; V, 590; IX, 228.
 - 2° Chaussures, V, 591; IX, 228.
- Impression lithographique, I, 48, 78, 133; IV, 422, 453, 568; VI, 225; VII, 167; IX, 189, 202.
- Impression des métaux, I, 141; IV, 450; V, 131; VI, 50; IX, 207.

- Impression naturelle, IV, 450; V, 135.
 Impression sur porcelaine, I, 48.
 Impression des tissus, I, 35, 45, 48, 54, 63, 71, 76, 93, 137, 197, 273; V, 103, 269, 405; VI, 251; VII, 174; IX, 215, 243, 280.
 Imprimerie, I, 52, 65, 78, 97, 133, 147, 182, 203, 255, 280; IV, 179, 405; VI, 225; VII, 151; IX, 122, 125, 185, 279.
 Imprimerie nationale, I, 40, 147, 182; IV, 417, 422.
 Imprimerie royale avant 1789, IV, 409.
 Imprimerie en taille-douce, I, 280; IV, 451; VII, 168.
 Imprimeurs, IV, 408, 415.
 Inauguration de l'Exposition de 1889, III, 355.
 Incendies dans les locaux des expositions :
 1° Responsabilité, III, 87.
 2° Mesures de précaution, III, 389.
 Indicateurs, VI, 512, 616, 619; VII, 298; IX, 267.
 Indicateurs de niveau, VI, 546.
 Indiennes, I, 35, 45, 54, 63, 76, 93, 137, 190, 273; V, 102, 269; VI, 252; VII, 174; IX, 243, 280.
 Indigo, I, 45, 198; VI, 223, 252; IX, 242.
 Induction, I, 135; VII, 299.
 Industrie :
 1° Situation générale avant la fin du XVIII^e siècle, I, 7; IX, 11.
 2° Affranchissement lors de la Révolution, I, 16; IX, 15.
 3° Société d'encouragement pour l'industrie nationale, I, 30, 42; V, 48, 225.
 4° Progrès généraux pendant le XIX^e siècle, I, 101; IX, 177.
 Industrie (Grande et petite), IX, 31, 93, 100, 355.
 Infanterie, IX, 170.
 Injecteur Giffard, I, 205; VI, 530, 545; VII, 253; IX, 264.
 Insectes nuisibles, VIII, 360, 492; IX, 339, 350.
 Insectes utiles, VIII, 477; IX, 349.
 Installation des œuvres et produits :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 121, 165, 224, 244.
 2° Exposition de 1889,
 A Dispositions réglementaires générales, III, 83.
 B Dispositions réglementaires spéciales :
 a Beaux-arts, III, 88.
 b Horticulture, III, 88.
 c Exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques, III, 89.
 d Concours d'animaux, III, 90.
 e Exposition centennale des beaux-arts. Exposition rétrospective de l'art français. Exposition théâtrale, III, 90.
 C Services de direction et de contrôle, III, 90.
 D Comités d'installation, III, 92.
 E Commissions étrangères, III, 99.
 F Plans généraux d'installation :
 a du Palais des beaux-arts, III, 100.
 b du Palais des arts libéraux, III, 103.
 c du Palais des industries diverses, III, 109.
 d du Palais des machines, III, 124.
 e du Palais des produits alimentaires, II, 180; III, 130.
 f des Galeries de l'agriculture, III, 134.
 G Plans divers d'installation :
 a Horticulture, III, 136.
 b Économie sociale, III, 137.
 c Classes détachées des groupes ou annexes à ces groupes, III, 138.
 d Administrations publiques, III, 139.
 e Exposition coloniale, III, 143.
 f Exposants français, III, 147.
 g Pavillons étrangers, III, 148.
 H Surfaces occupées par les installations de la France et des pays étrangers, III, 151.
 I Transport et manutention des produits, III, 155.
 J Dépenses des exposants, I, 359; III, 169.
 K Mesures prises en faveur des petits producteurs, III, 173.
 Installations mécaniques à l'Exposition de 1889, III, 181.
 Institut, IV, 36, 53, 267.
 Institut agronomique, VIII, 345, 347, 352; IX, 348.
 Instituteurs, IV, 229, 237, 246, 265, 281, 294, 298, 304, 306, 311, 317, 323, 335, 348, 365, 367; IX, 182.
 Instituteurs (Visite des expositions), I, 173, 249.

- Institutions patronales, V, 146, 429, 505, 526; IX, 91.
- Instruction des femmes, IV, 207, 233, 240, 263, 341, 349, 390.
- Instruction obligatoire, I, 212; IV, 247, 257, 290, 299, 307, 324, 335, 346, 357, 364, 370, 371; IX, 184.
- Instruction primaire, I, 212; IV, 186, 205, 220, 227, 237, 238, 244, 246, 257, 262, 271, 273, 279, 284, 288, 290, 294, 295, 298, 304, 306, 311, 323, 329, 332, 345, 357, 364, 369; IX, 182.
- Instruction publique, IV, 139; IX, 181.
- Instruments agricoles, I, 64, 71, 88, 131, 199, 210, 274; VI, 333, 344; VIII, 375, 439; IX, 138, 147, 250, 340.
- Instruments de chirurgie, I, 138; IV, 522; V, 113; IX, 192.
- Instruments de laboratoire, IV, 526; VI, 501.
- Instruments de musique, I, 47, 64, 79, 92, 148, 184, 256; IV, 493; IX, 128, 191.
- Instruments de précision, I, 38, 46, 91, 134, 185, 257; IV, 446, 532; VII, 550, 551, 555; IX, 156, 167, 193.
- Intercommunication électrique dans les chemins de fer, I, 205; VII, 270, 329; IX, 289, 295.
- Intervention économique des pouvoirs publics, VIII, 37, 70; IX, 19, 105, 356.
- Inventions (Garanties données aux exposants pour la propriété des), I, 122, 355; III, 85.
- Iode, I, 136; VI, 203; IX, 240.
- Irrigations, I, 140, 274; VI, 339, 372; VIII, 207, 344, 421, 429, 438; IX, 253, 337, 339, 346.
- Ivoire, V, 137, 254; VI, 91; IX, 121, 134, 214, 234.
- Ivoire végétal, VI, 93; IX, 234.

J

- Jachères, VI, 338; VIII, 338, 341, 377, 390, 444, 446; IX, 336, 341.
- Jacquard. — Voir Tissage.
- Jais, V, 549.
- Jardins, I, 211, 287; VIII, 103, 341, 445, 529; IX, 353.
- Jardins et parcs de l'Exposition de 1889, II, 318.
- Jardins publics, I, 211, 287; VIII, 530; IX, 353.
- Jerseys, V, 468; IX, 223.
- Jetons de service, jetons d'ouvriers pour l'entrée dans l'enceinte de l'Exposition, II, 374; III, 179, 246.
- Jeux, V, 594; IX, 84, 228.
- Joaillerie, I, 141, 192, 268; V, 121, 532; IX, 226.
- Joint universel, VI, 598.
- Joints de machines, VI, 606.
- Jonques, VII, 453.
- Jouets, V, 594; IX, 121, 228.
- Jumelles, IV, 545.
- Jurandes, I, 11; IV, 7; IX, 11, 355.
- Jurys des récompenses :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 20, 27, 32, 34, 41, 48, 53, 57, 65, 73, 85, 100, 112, 125, 128, 154, 169, 225, 232, 247, 291.
 2° Exposition de 1889, III, 307.
- Jute (voir aussi Filature, Fils, Tissage, Tissus), I, 264; V, 325; VI, 141, 248; IX, 218.

K

- Kaolin, I, 39, 93, 142; V, 63; VI, 28, 257.
- Kiosques à musique de l'Exposition de 1889, II, 328.
- Kiosques de vente à l'Exposition de 1889, III, 285, 423.

L

- Laine (voir aussi Cardage, Peignage, Filature, Fils, Tissage, Tissus, Blanchiment, Teinture, Impression, Apprêt), I, 35, 43, 53, 67, 74, 87, 131, 190, 195, 211, 264, 271; V, 331; VI, 141, 248, 265; VII, 25, 71; VIII, 411, 422, 424, 433, 437, 579; IX, 218, 237, 345, 346.

Laissez-passer pour l'entrée dans l'enceinte de l'Exposition, II, 373; III, 179, 246.
 Lait, VIII, 50, 389, 433, 447, 572; IX, 320, 342, 346, 347.
 Laiterie (Appareils de), III, 49; VI, 360.
 Laitiers de haut fourneau, VII, 336, 342.
 Laiton, I, 46; VI, 44.
 Laiton d'aluminium, VI, 46.
 Laminage, I, 46, 52, 70, 130; V, 131; VI, 37, 48, 328; IX, 139, 148, 207, 250.
 Lampes électriques, II, 307, 359; III, 225; VII, 308, 557; IX, 156, 293.
 Lampes à gaz, II, 196; V, 221; IX, 212.
 Lampes à huile minérale, V, 218; IX, 156.
 Lampes à huile végétale, I, 135; V, 213; IX, 156, 211.
 Lampes de mineur; lampes de sûreté pour les mines, I, 130, 274; VI, 4, 298, 301; IX, 147, 247.
 Lances, V, 556; IX, 165.
 Landaus, VII, 221.
 Landes, VIII, 341, 377, 445; IX, 336, 337, 341.
 Landes de Gascogne (Assainissement et mise en valeur des), I, 130, 270, 274; VI, 60, 384; VIII, 378; IX, 233.
 Langoustes, VIII, 93, 502; IX, 323, 351.
 Lanternes, V, 213.
 Lapidairerie, V, 122, 532.
 Lapins, V, 518; VI, 88, 474; VIII, 81; IX, 234.
 Laques, V, 33, 249; VI, 225; IX, 121.
 Lavarets, VIII, 526.
 Laveurs de racines, VI, 357.
 Lazarets, VII, 389.
 Légion d'honneur (Promotion ou nomination des exposants, collaborateurs, etc.), I, 42, 53, 58, 66, 73, 86, 113, 126, 154, 171, 226, 233, 248; III, 325.
 Légumes, VIII, 99, 552; IX, 324.
 Lentilles, VIII, 101, 424, 431; IX, 142.
 Levage (Appareils de), I, 278; II, 63, 81, 115, 284; III, 161, 210; VI, 573, 607; VII, 348, 379; IX, 266, 296.
 Levé des plans, IV, 540.

Levure de bière, VI, 403, 439; VIII, 33, 151, 264; IX, 258.
 Libraires, librairie, I, 183, 255; IV, 408, 415, 420; IX, 187.
 Licence, IV, 171, 280, 362, 393.
 Liège, VI, 75; IX, 234, 344.
 Lignite, VI, 5.
 Limes, VI, 49.
 Limonades, VI, 465.
 Lin (*voir* aussi Peignage, Filature, Fils, Tissage, Tissus, Blanchiment, Teinture, Impression, Apprêt), I, 96, 145, 190, 196, 263, 271; V, 299; VI, 134, 159; VII, 28, 71; VIII, 379, 381, 421, 431, 442, 444, 446; IX, 119, 216, 237.
 Linge damassé, I, 51; V, 300; VII, 83; IX, 273.
 Lingerie pour hommes et pour femmes, I, 146, 267; V, 300, 472; IX, 223.
 Linoléum, V, 100; IX, 204.
 Liquéfaction des gaz, I, 276; IV, 543; VI, 228.
 Liqueurs, VIII, 149, 280; IX, 328, 333.
 Lithine, VI, 227.
 Lithographie, I, 48, 65, 147, 182, 203, 253, 255; IV, 67, 120, 412, 422, 452, 568; V, 73; VI, 225; VII, 167; IX, 127, 137, 180, 189, 202, 280.
 Lithographie photographique, IV, 454, 481, 567; IX, 191.
 Litières, VII, 205; IX, 154.
 Livres, I, 149, 182; IV, 405, 420; IX, 124.
 Livrets d'ouvrier, IX, 16, 20, 23.
 Location ou gratuité des emplacements mis à la disposition des exposants, I, 121, 165, 224, 244, 309, 313, 354; III, 83.
 Locomobiles, I, 199; VI, 527; IX, 263.
 Locomotives, I, 78, 132, 205, 281; VI, 590; VII, 239, 251, 276, 283, 292; IX, 161, 265, 286.
 Locomotives routières, VII, 223, 239, 284.
 Loterie nationale à l'Exposition de 1878, I, 249.
 Lougres, VII, 449.
 Lumière électrique. — *Voir* Éclairage électrique.
 Lunettes, I, 185; IV, 532; IX, 193.
 Lycées, IV, 244, 271, 276, 279, 338, 345, 349.
 Lycées de filles, IV, 390.

M

Machinerie des théâtres, IV, 458; IX, 131.
 Machines agricoles, I, 64, 71, 88, 131, 199, 210, 274; VI, 333, 344; VIII, 375; IX, 147, 250, 340.

Machines aspirantes, VI, 299, 592; IX, 266.
 Machines à broder, I, 279; V, 456; VII, 116.
 Machines à calcul, I, 92, 134; IV, 546.

- Machines à composer et à distribuer (Typographie), IV, 410; VII, 153; IX, 279.
- Machines à coudre, I, 134, 203, 279; V, 474, 486, 498, 514; VII, 110; IX, 147, 224, 225, 276.
- Machines diverses, I, 280; VII, 183.
- Machines à diviser, IV, 542.
- Machines dynamo-électriques, I, 92, 135; III, 214, 229; VI, 533, 597; VII, 298; IX, 156, 292.
- Machines à écrire, I, 280; VII, 197; IX, 282.
- Machines électriques, IV, 544; VII, 297.
- Machines élévatoires, VI, 508, 576; VII, 367, 373; IX, 265, 299.
- Machines d'épuisement, I, 198; VI, 311, 506, 572, 588; IX, 248, 265.
- Machines d'extraction, I, 129, 198; VI, 305, 588; IX, 138, 147, 247, 265.
- Machines à froid ou frigorifiques, VI, 445, 448; IX, 258.
- Machines marines, I, 79, 208, 283; VII, 458; IX, 308.
- Machines motrices :
- 1° Machines à air chaud, I, 202; VI, 554; IX, 264.
 - 2° Machines à air comprimé, I, 201, 278, 282; VI, 294, 304, 307, 588; IX, 246, 265.
 - 3° Machines à colonne d'eau ou à pression d'eau, I, 198, 202, 207, 278; VI, 571, 602, 607; VII, 250, 374, 379; IX, 146, 265, 301.
 - 4° Machines à eau surchauffée, I, 282; VI, 603; VII, 283.
 - 5° Machines à gaz, I, 202, 278; II, 196; VI, 552, 557; IX, 264.
 - 6° Machines hydrauliques, I, 132, 198, 278; VI, 4, 311, 393, 561; VII, 367; IX, 146.
 - 7° Machines à vapeur, I, 48, 64, 70, 78, 88, 132, 201, 278; III, 199, 229; VI, 502; IX, 146, 261.
- Machines-outils, I, 71, 78, 89, 133, 202, 278; VII, 3, 122, 199, 552; IX, 267, 277.
- Machines routières, VII, 223, 239, 284; IX, 154, 286.
- Machines soufflantes, VI, 299, 590; IX, 249, 266.
- Machines à sténographe, I, 280.
- Machines à travailler le bois, I, 133; VI, 74; VII, 2.
- Machines à vapeur agricoles, I, 274; VI, 333, 336, 358; IX, 251.
- Machines à voter, I, 280.
- Maçonneries, VII, 332, 344; IX, 296.
- Madia, VI, 159.
- Magasins (Grands magasins de nouveautés), V, 23, 30, 501, 507; IX, 199, 224.
- Magnaneries, I, 50, 145; V, 393; VIII, 478.
- Mail-coaches, VII, 224.
- Maillechort, VI, 18, 44.
- Mais, VI, 426; VIII, 28, 32, 284, 406, 415, 424, 431, 435, 437, 441, 444, 448; IX, 257, 318, 333, 345, 346, 347.
- Maisons meublées (Mouvement des voyageurs pendant les expositions), III, 286.
- Maisons reproduites à l'Exposition :
- Égyptienne, II, 247.
 - Assyrienne, II, 248.
 - Phénicienne, II, 249.
 - Israélite, II, 250.
 - Pélasge, II, 251.
 - Étrusque, II, 251.
 - Hindoue, II, 252.
 - Persane, II, 253.
 - Grecque, II, 255.
 - Romaine, II, 255.
 - Gallo-romaine, II, 256.
 - Scandinave, II, 257.
 - Romane, II, 257.
 - Du moyen âge, II, 257.
 - De la Renaissance, II, 257.
 - Byzantine, II, 258.
 - Serbe, II, 258.
 - Russe, II, 258.
 - Arabe, II, 258.
 - Du Soudan, II, 259.
 - Japonaise, II, 260.
 - Chinoise, II, 260.
 - Azèque, II, 261.
- Maîtrises, I, 11; IV, 7; IX, 11, 355.
- Malades aux expositions (Service médical), III, 361, 433.
- Malines (Dentelles), V, 441.
- Malles, V, 587.
- Malles-postes, VII, 222; IX, 283.
- Malt, VI, 429, 441; VIII, 33, 263; IX, 257.
- Manganèse :
- 1° Minerais, VI, 15.
 - 2° Métal, I, 63; VI, 44, 46, 327; VII, 520; IX, 232.
- Manganèse (Peroxyde de), VI, 191; IX, 240.

- Manille (Chanvre de), VI, 141.
 Manomètres, VI, 512, 547, 616.
 Manufactures nationales (Exposition en 1889), I, 331; III, 47, 119.
 Manutention des produits, III, 155, 160, 164, 210.
 Maquereaux, VIII, 84; IX, 323.
 Maraichère (Culture), I, 211, 287; VIII, 103, 377, 389, 432, 547; IX, 324, 342.
 Marais (Dessèchement des), I, 274; VI, 338, 375; VIII, 344; IX, 337.
 Marais salants, VI, 24, 159, 368.
 Marbres et marbrerie, I, 51, 63, 139; V, 31; VI, 26; VII, 347; IX, 142.
 Margarine, VI, 208; VIII, 54; IX, 321.
 Marine marchande, I, 71, 78, 89, 138, 207, 283; II, 204; VI, 117; VII, 436; IX, 157, 306.
 Marine militaire, I, 89, 138, 208, 283; VII, 436, 518, 555; IX, 157, 310.
 Marnes, VI, 368; IX, 252.
 Maroquinerie, I, 146; V, 253, 474; IX, 214.
 Maroquins, I, 37, 137, 198; V, 253; VI, 271, 278; IX, 245.
 Marques de fabrique, V, 499.
 Marteaux-pilons, I, 78, 140, 195, 270; VI, 38, 328; VII, 3; IX, 138, 148, 232, 249.
 Massicot, VI, 224.
 Matériaux de construction, I, 139, 206; VII, 345.
 Matériel roulant des chemins de fer, I, 132, 205, 282; VII, 256, 276, 292.
 Mathématiques (Instruments de), IV, 542.
 Mécanique générale, I, 277; VI, 502; IX, 146, 261.
 Médailles, IV, 114; VII, 183; IX, 134.
 Médailles décernées aux exposants, collaborateurs, etc., III, 295, 303, 328.
 Médecine, I, 138, 185; IV, 522; VI, 230; VII, 554; IX, 192, 242.
 Médecine (Service médical de l'Exposition de 1889), III, 361, 433.
 Médicinales (Matières), VI, 78, 231; VIII, 435; IX, 234.
 Mégisserie, V, 481; VI, 271, 280, 474; IX, 224, 245, 259.
 Mélasses, I, 47, 285; VI, 417, 426; VIII, 147, 282; IX, 257, 333.
 Mendicité (Dépôts de), VII, 422.
 Mercure (Minerais et métal), VI, 18, 329.
 Mérinos (Moutons), I, 30, 35, 43, 59, 87, 211; VI, 143; VIII, 306, 437, 580; IX, 237.
 Merl, VI, 369; IX, 252.
 Mesures, I, 162; IX, 150.
 Métallisation du plâtre, V, 32.
 Métallurgie, I, 37, 46, 52, 63, 70, 77, 90, 130, 140, 194, 198, 269, 274; VI, 28, 287, 316, 621; VII, 312, 520; IX, 138, 148, 231, 248, 293.
 Métaux (Généralités), I, 63, 90, 140.
 Métaux repoussés et estampés, I, 188, 261; V, 122, 153, 165, 196, 536, 568; VI, 43, 50; VII, 383; IX, 134, 148, 209.
 Métayage, VIII, 338, 369; IX, 103, 340.
 Méteil, VIII, 25, 448.
 Météorologie, I, 135, 257; II, 315; IV, 547.
 Métiers à broder, filer, tisser. — Voir Bonneterie, Broderies, Dentelles, Filature, Rubans, Tapis, Tapisseries, Tissage, Tulles, Velours.
 Meubles, I, 71, 97, 146, 186, 258, 271; V, 3; VI, 74; IX, 119, 139, 142, 197.
 Meules d'émeri, VII, 11; IX, 268.
 Meules de meunerie, I, 276; VI, 393, 441; VIII, 30; IX, 138, 254.
 Meunerie, I, 276; VI, 388; VIII, 30, 444; IX, 138, 253, 319.
 Microbiologie, IV, 524; VII, 395; IX, 193, 303.
 Micrographie, IV, 569; IX, 196.
 Microscope, IV, 545, 569; IX, 194, 196.
 Miel, VIII, 277, 443, 487; IX, 350.
 Mildew, VIII, 217; IX, 330.
 Militaires (Entrées de faveur aux expositions), I, 249; III, 280.
 Millet, VIII, 29, 444.
 Minerais (Préparation mécanique des), VI, 315; IX, 147, 248.
 Mines (Exploitation des), I, 129, 193, 198, 268, 273; VI, 3, 55, 287, 462, 506, 572, 588; VII, 351; IX, 94, 138, 147, 229, 245, 265.
 Minium, VI, 224, 597.
 Minoterie, I, 276; VI, 388; VIII, 30, 444; IX, 138, 254, 319.
 Mires, IV, 540, 573.
 Miroirs, miroiterie, IV, 534, 545; V, 32, 46, 56, 548; IX, 193.
 Mise en valeur des terres incultes, I, 130, 270, 274; VI, 60, 338, 384; VIII, 344, 378; IX, 337.
 Mitrailleuses, VII, 515, 521; IX, 313.
 Mobilier religieux, V, 33, 133; IX, 207.
 Modérateurs (Lampes), I, 135; V, 217; IX, 211.
 Modérateurs (pour machines), VI, 594.

- Modes, I, 267; V, 529; IX, 226.
 Mohairs, VI, 150.
 Moissonneuses, I, 131, 199, 210, 275; VI, 335, 351, 360; VIII, 376; IX, 147, 251.
 Mollusques, VIII, 84, 503.
 Monitors, VII, 476; IX, 310.
 Monnaies, I, 162; VII, 183; IX, 121, 134, 281.
 Montage des charpentes métalliques, II, 62, 81, 115, 284; VII, 357.
 Montagnes (Restauration des terrains en), VI, 62, 384; VIII, 359; IX, 233, 239.
 Monte-charge, VI, 610.
 Montres, I, 91, 135, 188, 262; V, 176, 548; IX, 140, 149, 210.
 Monts-de-piété, VII, 415; IX, 304.
 Monuments de l'Exposition de 1889 (Conservation partielle des), III, 437.
 Monuments historiques (Exposition en 1889), I, 331.
 Monuments les plus élevés du monde, II, 272.
 Moquettes, I, 62; V, 98; VII, 89; IX, 273.
 Mordants (Matières employées dans la teinture et l'impression des tissus), VI, 252; IX, 244.
 Mortiers (Maçonnerie), I, 140; VII, 332; IX, 295.
 Mortiers (Pièces d'artillerie), VII, 504.
 Morues, VI, 100, 232; VIII, 84; IX, 235, 323.
 Mosaïque, V, 123, 535; IX, 133, 142.
 Moteurs à air chaud, I, 202; VI, 554; IX, 264.
 Moteurs à air comprimé, I, 201, 278, 282; VI, 294, 304, 307, 588; IX, 246, 265.
 Moteurs à eau sous pression, I, 198, 202, 207; VI, 571, 602; VII, 250, 374, 379; IX, 146, 265, 301.
 Moteurs à eau surchauffée, I, 282; VI, 603; VII, 283.
 Moteurs électriques, I, 92, 135; III, 214, 229; VI, 533, 597; VII, 283, 298, 310; IX, 291.
 Moteurs à gaz, I, 202, 278; II, 196; VI, 552, 557; IX, 264.
 Moteurs hydrauliques, I, 132, 198, 278; VI, 4, 311, 393, 561; VII, 367; IX, 146.
 Moteurs thermiques autres que les machines à vapeur, I, 202, 278; II, 196; VI, 551; IX, 264.
 Moteurs à vapeur, I, 48, 64, 70, 78, 88, 132, 201, 278; III, 199, 229; VI, 502; IX, 146, 261.
 Mouffes, VI, 608.
 Moules, VIII, 84, 511.
 Moulinage de la soie, I, 60, 75, 145, 191; V, 368; VII, 58; IX, 220, 271.
 Moulins, I, 276; VI, 388, 563; VIII, 30; IX, 138.
 Moulins à vent, VI, 393, 585.
 Mousquets, V, 574; VII, 523; IX, 166.
 Mousselines, V, 275.
 Moutarde, VIII, 119; IX, 325.
 Moutardes (Plantes oléagineuses), VI, 159; VIII, 446; IX, 239.
 Moutons, I, 30, 35, 43, 53, 59, 67, 74, 87, 131, 211; V, 331; VI, 141; VII, 199; VIII, 64, 306, 342, 382, 410, 419, 422, 424, 434, 435, 437, 439, 442, 445, 446, 579; IX, 237, 321, 341, 344, 345, 346.
 Moutons pour le travail des métaux, I, 141; V, 131.
 Mouture, I, 276; VI, 393, 441; VIII, 30; IX, 138, 254, 257, 319.
 Mulets, VIII, 382, 410, 419, 422, 435, 442.
 Mûriers, I, 98; V, 372; VIII, 428, 477; IX, 220.
 Musc, V, 237; VI, 93; IX, 213.
 Musc artificiel, V, 238; VI, 228; IX, 242.
 Musée des arts décoratifs, I, 254, 258; V, 27.
 Musée de Cluny, V, 3.
 Musée pédagogique, IV, 366.
 Musées des beaux-arts, IV, 29, 45, 52, 117.
 Musées commerciaux, I, 176.
 Musique (Auditions musicales aux expositions), I, 165, 242, 329; III, 342, 357, 424.
 Musique (Écriture, gravure ou impression de la), IV, 413, 422; IX, 130.
 Musique (Instruments de), I, 47, 64, 79, 92, 148, 184, 256; IV, 493; IX, 128, 191.
 Musique (Sociétés populaires de), IX, 84.
 Mylords, VII, 224; IX, 283.
 Mytiliculture, VIII, 511.

N

- Nacre, V, 491; VI, 106; VII, 203; IX, 224, 235.
 Naphtaline, VI, 220.
 Naphte (Huiles de). — Voir Pétroles.
 Nattes, V, 100; IX, 204.
 Navettes, VI, 159.

Navigation intérieure, I, 78, 139, 206; III, 271, 287; VII, 370, 384, 436, 466, 474; IX, 157, 299, 306.
 Navigation maritime, I, 71, 78, 89, 138, 140, 207, 242, 283; II, 204; IV, 538, 565; VI, 117; VII, 377, 384, 436, 555; IX, 155, 306.
 Navigation maritime (Transport des visiteurs et des objets exposés), I, 355; III, 159, 164, 266.
 Navigation de plaisance, I, 284; VII, 480; IX, 311.
 Navigation sous-marine, VII, 479; IX, 310.
 Navires :
 1° Généralités, I, 208; VII, 436; IX, 156.
 2° Navires à voiles, I, 138, 207, 284; VII, 437; IX, 156, 306.
 3° Navires à vapeur, I, 71, 78, 89, 138, 207, 283; II, 204; VII, 458; IX, 156, 307.
 Nefs, VII, 441.
 Nettoyage des grains, I, 133; VI, 390; IX, 254.

Nickel :
 1° Minerais, VI, 18; IX, 230.
 2° Métal, VI, 18, 44, 45, 263; IX, 232.
 Nielles, I, 188; V, 128, 535, 572; IX, 136.
 Niger, VI, 159.
 Nitrate de soude, VI, 342, 363; VII, 536.
 Nitroglycérine, I, 197; VII, 538; IX, 315.
 Niveaux, IV, 540, 573.
 Nivellement, I, 135; IV, 540, 554, 573; IX, 194.
 Nivellement du Champ de Mars pour l'Exposition de 1889, II, 27.
 Noir animal, I, 80; VI, 366, 413; IX, 256.
 Noix et noyers, VI, 159; VIII, 49, 433, 442, 554; IX, 320.
 Noix d'arec, VI, 78.
 Noix de coco, VI, 79.
 Noix de galle, VI, 78, 223, 226.
 Norias, VI, 581.
 Numéroteurs, I, 203; VII, 166.

O

Observatoires, IV, 537, 538; IX, 123, 194.
 Obus, VI, 37; VII, 503, 507; IX, 166, 312.
 Obusiers, VII, 507.
 Ocres, VI, 28, 224.
 Octroi de Paris :
 1° Constitution de l'Exposition en entrepôt réel pour les objets exposés, I, 355; III, 85.
 2° Service à l'Exposition de 1889, III, 394.
 3° Recettes pendant les expositions, III, 288.
 OEillette, VI, 159; VIII, 48; IX, 239, 320.
 OEufs, VIII, 61, 83, 389; IX, 321, 342.
 Oidium, VI, 426; VIII, 118, 203; IX, 256, 329.
 Oies, VIII, 81, 583.
 Oléagineuses (Plantes), VI, 114, 158; VIII, 46; IX, 238, 320, 341.
 Oléagineux (Fruits), VI, 159; VIII, 46, 554; IX, 320.
 Oléique (Acide), VI, 205, 208.
 Oléo, oléo-margarine, VIII, 54; IX, 321.
 Oliviers, olives, I, 98; VI, 159; VIII, 46, 341, 409, 424, 433, 442, 552; IX, 320, 344.
 Ombrelles, V, 489.
 Ombres-chevaliers, VIII, 526.
 Omnibus, I, 204; VII, 220; IX, 283.
 Omnibus de Paris (Transports pendant l'Exposition de 1889), III, 268, 287.

Ophicléides, IV, 518.
 Optique, I, 46, 71, 80, 92, 134, 185, 257; II, 307; IV, 532, 544; V, 47; VII, 382; IX, 123, 137, 156, 193, 194, 200, 301.
 Or, I, 269; V, 122, 458, 535, 557; VI, 4, 19, 329; VIII, 436; IX, 116, 134, 227, 230, 346.
 Orangers, oranges, V, 237; VIII, 106, 421, 426, 442, 552.
 Orfèvrerie, I, 141, 188, 261; V, 113, 121, 175; VII, 200; IX, 139, 148, 206, 282.
 Orge, VI, 438; VIII, 25, 258, 284, 406, 415, 421, 424, 431, 441, 444, 446, 448; IX, 318, 333, 344, 346, 347.
 Orgues, I, 79, 92, 148, 184, 256; IV, 502; IX, 192.
 Orphéons, IX, 84.
 Orseille, I, 272; VI, 223; IX, 242.
 Orthopédie, IV, 527.
 Os, V, 255; VI, 93, 201, 366; VIII, 439; IX, 235, 252.
 Ossatures métalliques des Palais du Champ de Mars, II, 36, 59, 80, 114, 121, 131, 136; VII, 358.
 Ostréiculture, VIII, 94, 503; IX, 324, 351.
 Outils, I, 71, 78; VI, 49; VII, 10, 123, 200; IX, 138, 268, 282.

Outremer, VI, 224, 258; IX, 242.
 Ouvriers (Condition avant et après la Révolution),
 I, 11; IX, 11, 355.
 Ouvriers délégués aux expositions, I, 113, 154,
 172, 249, 293, 295; III, 248, 276, 407.
 Ouvriers exposants :
 1° Exonération des frais d'installation, III, 174.
 2° Expositions ouvrières, I, 242; III, 173.

3° Subsidés aux ouvriers exposants, III, 173,
 177.
 Ouvriers malades ou blessés aux expositions (Se-
 cours), III, 361, 433.
 Oxycellulose, VI, 241.
 Oxygène, IV, 543; V, 227; VI, 201, 479; IX,
 260.
 Ozokérite, VI, 12, 218; VIII, 491.

P

Pain, VI, 388, 402; VIII, 13, 37; IX, 253,
 319.
 Palais de Cristal, I, 111.
 Palais de l'Industrie, I, 123; II, 37.
 Palais du Trocadéro, I, 245.
 Palais du Champ de Mars à l'Exposition de 1889 :
 1° Ossatures métalliques, II, 36, 59, 80, 114,
 121, 131, 136; VII, 358.
 2° Conservation partielle, III, 437.
 Palais des arts libéraux à l'Exposition de 1889,
 II, 13, 49, 55, 109; III, 103.
 Palais des beaux-arts à l'Exposition de 1889, II,
 13, 49, 55, 109; III, 100.
 Palais des industries diverses à l'Exposition de
 1889, II, 14, 47, 78; III, 109.
 Palais des machines à l'Exposition de 1889, II,
 15, 43, 53, 57, 136; III, 124, 181.
 Palais des produits alimentaires, II, 20, 177; III,
 130.
 Palais et pavillons des colonies françaises et des
 pays de protectorat à l'Exposition de 1889 :
 Algérie, II, 159.
 Tunisie, II, 162.
 Palais central des colonies, II, 165.
 Cochinchine, II, 166.
 Cambodge, II, 168.
 Annam-Tonkin, II, 170.
 Tonkin, II, 171.
 Sénégal, II, 172.
 Gabon-Congo, II, 173.
 Guyane, II, 173.
 Nouvelle-Calédonie, II, 174.
 Guadeloupe, II, 174.
 Palais et pavillons étrangers à l'Exposition de
 1889 :
 République Argentine, II, 212.
 Belgique, II, 214.
 Bolivie, II, 215.
 Brésil, II, 215.

Chili, II, 217.
 Égypte, II, 218.
 République de l'Équateur, II, 219.
 Espagne, II, 219.
 Grande-Bretagne, II, 221.
 Guatemala, II, 222.
 Hawaï, II, 222.
 Indes anglaises, II, 223.
 Maroc, II, 224.
 Mexique, II, 225.
 Monaco, II, 232.
 Nicaragua, II, 233.
 Paraguay, II, 233.
 Pays-Bas, II, 234.
 Portugal, II, 236.
 Salvador, II, 237.
 Siam, II, 239.
 République Sud-Africaine, II, 240.
 Turquie, II, 240.
 Vénézuëla, II, 241.
 Palanquins, VII, 231; IX, 154.
 Palans, VI, 608; IX, 146.
 Paléontologie, IV, 569; IX, 196.
 Palladium, VI, 21.
 Palmiers-dattiers, VI, 141; VIII, 410; IX, 344.
 Palmiers-nains, VI, 113, 141; IX, 236.
 Palmistes, VI, 114, 159; IX, 236.
 Pamphiles, VII, 444.
 Paniconographie, IV, 456; IX, 189.
 Paniers (Voitures), VII, 222; IX, 283.
 Panorama de la Compagnie transatlantique à l'Ex-
 position de 1889, II, 203.
 Panoramas, IV, 466; IX, 190.
 Pantographes, IV, 567.
 Pantomètres, IV, 540.
 Papeterie, IV, 427, 440, 443.
 Papier :
 1° Matériel et procédés de fabrication, I, 46,
 51, 63, 71, 80, 137, 183, 203, 279;

- IV, 428; VI, 141; VII, 140; IX, 188, 279.
- 2° Produits, I, 46, 80, 137, 183; IV, 427; IX, 125, 186, 188.
- Papier à cigarettes, IV, 438, 442.
- Papier mâché, V, 249; IX, 213.
- Papiers de fantaisie, V, 111.
- Papiers peints, I, 62, 184, 187, 260; V, 105; VII, 180; IX, 127, 145, 205, 281.
- Papyrus, IV, 427; IX, 124.
- Paquebots, I, 71, 79, 207, 283; II, 204; VII, 448, 468; IX, 306.
- Paraffine, I, 272; V, 229; VI, 12, 212, 219, 462, 498; IX, 212, 230.
- Parapluies, I, 146; V, 487; IX, 224.
- Parasols, V, 488.
- Paratonnerres :
- 1° Protection des palais du Champ de Mars contre la foudre, II, 128.
- 2° Protection de la Tour Eiffel contre la foudre, II, 304.
- Parchemins, IV, 428; VI, 271, 281; IX, 125.
- Parcs, I, 211, 287; VIII, 529; IX, 353.
- Parcs et jardins de l'Exposition de 1889, II, 318.
- Parfums, parfumerie, V, 233; VIII, 149; IX, 212, 230, 242.
- Participation aux bénéfices, IX, 32, 356.
- Passementerie, I, 146, 192, 267; V, 376, 458; IX, 223.
- Passerelles de l'Exposition de 1889, II, 330.
- Pastels, IV, 19, 108, 446.
- Pasteurisation de la bière et du vin, VI, 447; VIII, 245; IX, 258, 331.
- Pâtes alimentaires, I, 149; VI, 408; VIII, 33; IX, 255, 319.
- Pâtes à papier, I, 183, 203, 279; IV, 428, 436; VI, 79; VII, 140; IX, 188, 234, 279.
- Pâtisserie, VI, 409; VIII, 44; IX, 255, 320.
- Pavage, VII, 344; 360, 363.
- Pavage en bois, VII, 344, 363; IX, 298.
- Pavillon Brault, II, 193.
- Pavillon du Gaz, II, 193.
- Pavillon des Pastellistes, II, 191.
- Pavillon Perrusson, II, 192.
- Pavillon des Téléphones, II, 201.
- Pavillons des Administrations publiques à l'Exposition de 1889 :
- Forêts, II, 152.
- Ministère de la guerre, II, 155.
- Ministère des travaux publics, II, 150.
- Ville de Paris, II, 156.
- Pavillons divers élevés par la Direction générale des travaux pour l'Exposition de 1889 :
- 1° Matériel des chemins de fer, II, 136.
- 2° Navigation et sauvetage, II, 137.
- 3° Chambres de commerce des ports maritimes, II, 138.
- 4° Balnéothérapie, II, 138.
- 5° Hygiène et assistance publique, II, 139.
- 6° Économie sociale, II, 140.
- 7° Bureaux des Directions générales, II, 141.
- 8° Douane et manutention, II, 143.
- 9° Police, II, 143.
- 10° Presse, postes et télégraphes, II, 143.
- 11° Guichets d'entrée, II, 146.
- 12° Water-closets, II, 147.
- Pavillons étrangers à l'Exposition de 1889. — Voir Palais.
- Pavots, VIII, 48.
- Peaux, I, 37, 72, 130, 137, 198; V, 254, 478, 500, 519, 587; VI, 84, 269, 472; VIII, 423, 424; IX, 234, 244, 346.
- Pêche, VI, 83, 98; VIII, 83, 524; IX, 141, 235, 323, 351.
- Pêcheurs, pêches, VIII, 421, 432, 552; IX, 354.
- Peignage :
- 1° Du chanvre et du lin, V, 306; VII, 29, 40; IX, 269.
- 2° Du coton, I, 133, 142; V, 273; IX, 215, 270.
- 3° De la laine, I, 43, 134, 143, 190, 264; V, 336; VII, 27, 38; IX, 218, 269.
- Peignes de toilette, V, 247; VII, 202; IX, 213, 282.
- Peinture (voir aussi Beaux-Arts), I, 180; IV, 6, 17, 34, 40, 45, 46, 47, 53, 57, 74, 80, 90, 97, 105; IX, 122, 132, 177.
- Peinture sur étoffes, V, 29; VI, 252.
- Peinture sur faïence et sur porcelaine, V, 67, 79; IX, 133, 201.
- Peinture sur verre, I, 55, 142, 186, 259; V, 33, 48, 57; IX, 133, 144, 201.
- Pelletteries, I, 130; VI, 84; IX, 234.
- Pelletière, VI, 230.
- Peluches, I, 61, 75, 95; V, 385.
- Pendule, IV, 536, 554; V, 177; IX, 149, 209.
- Pendules, I, 91, 189, 262; V, 173; IX, 149, 210.
- Pépinières, VIII, 560.
- Perforatrices, I, 202, 273; VI, 294, 588; VII, 349; IX, 245, 265.
- Perles, V, 533; VI, 106; IX, 235.

- Perles fausses, V, 534; IX, 227.
 Personnel de l'Exposition de 1889, I, 340.
 Pèse-lait, IV, 544.
 Pesons, IV, 543; VI, 613.
 Pétréoline, I, 272; VI, 212, 219, 498.
 Pétrins mécaniques, I, 200, 276; VI, 404; IX, 255, 319.
 Pétroles, I, 194, 269, 272; V, 211, 218, 220, 243; VI, 10, 212, 291, 495; IX, 211, 230, 246, 261.
 Pétrologie, IV, 569; IX, 196.
 Phaétons, VII, 221.
 Phares, I, 71, 135, 139, 185, 207; II, 306; V, 214, 228; VII, 305, 381, 439; IX, 156, 212, 301.
 Pharmacie, I, 138; VI, 230, 484; IX, 242.
 Phénol, VI, 220.
 Phonographie, I, 282; VII, 323; IX, 294.
 Plormium tenax, I, 76; V, 325; VI, 141; IX, 218.
 Phosphates de chaux, I, 131, 269, 275; VI, 25, 204, 342, 365; IX, 231, 240, 252.
 Phosphore, I, 136; V, 231; VI, 46, 201, 327; IX, 212, 240, 252.
 Photocollographie, IV, 457, 487, 567; IX, 191.
 Photoglyptie, IV, 457, 481, 488; IX, 191.
 Photographie, I, 97, 147, 184, 255; IV, 82, 413, 422, 456, 473, 540, 545, 567; IX, 149, 168, 187, 190, 194, 196.
 Photographies (Règlement pour les reproductions photographiques à l'Exposition de 1889), III, 380.
 Photogravure, IV, 82, 422, 450, 482, 488, 567; IX, 149, 191.
 Photolithographie, IV, 454, 481, 567; IX, 191.
 Photomètres, VI, 494.
 Phototypie, IV, 482, 567; IX, 191.
 Phototypogravure, IV, 457, 487, 567; IX, 191.
 Photozincographie, IV, 567.
 Phylloxera, VI, 201, 426; VIII, 108, 205, 356, 407; IX, 256, 329, 338.
 Physique (Instruments de), I, 46, 92, 135, 257; IV, 543; IX, 123, 194.
 Pianos, I, 47, 64, 92, 149, 184, 256; IV, 494; IX, 129, 192.
 Pierres lithographiques, I, 48.
 Pierres précieuses, I, 141, 202, 268; IV, 114; V, 122, 533; VI, 27; IX, 135, 226, 231.
 Pierres précieuses (Imitations), V, 533; IX, 227.
 Pigeons, VIII, 81, 583.
 Pigeons voyageurs, VII, 551.
 Piles électriques, VI, 43; VII, 297, 316; IX, 124, 291.
 Piles métalliques pour viaducs, I, 206; II, 273; VII, 358; IX, 298.
 Piments, VIII, 131.
 Pinceaux, IV, 446.
 Pintades, VIII, 81.
 Pipes, V, 258; VI, 166; IX, 214.
 Pirogues, VII, 436.
 Pisciculture, I, 130, 200, 287; VI, 104; VIII, 430, 500; IX, 352.
 Pistolets, V, 574; IX, 167, 228.
 Placage, I, 271; V, 17; VI, 74; VII, 127; IX, 139, 198, 278.
 Places fortes, VII, 486; IX, 169, 311.
 Plan général de l'Exposition de 1889, II, 11.
 Planétaires, IV, 561.
 Planimètres, IV, 542.
 Plans inclinés (Chemins de fer), VI, 302; VII, 245, 277; IX, 247, 290.
 Plans inclinés (pour bateaux ou navires), VII, 246, 374; IX, 158.
 Plans en relief, IV, 561; IX, 196.
 Plantes aromatiques, V, 236.
 Plantes d'ornement, I, 211.
 Plantes oléagineuses, VI, 114, 158; VIII, 46; IX, 238, 320, 341.
 Plantes potagères, I, 211, 287; VIII, 103, 377, 432, 547; IX, 324, 354.
 Plantes de serre, I, 211.
 Plants d'essences forestières, I, 287; VIII, 559.
 Plaqué, V, 130, 541; IX, 206.
 Plaques tournantes, VII, 248; IX, 287.
 Platine, VI, 21, 479.
 Plâtrage des vins, VIII, 238.
 Plâtre, I, 139; V, 32; VI, 28, 368; VII, 332; IX, 138, 252, 295.
 Plomb :
 1° Minerais, VI, 16.
 2° Plomb brut ou ouvré, I, 63; VI, 4, 41, 329; IX, 139, 148.
 Plomb repoussé, martelé, V, 167.
 Plombagine, IV, 447.
 Plumes métalliques, IV, 443.
 Plumes d'oie, VI, 96.
 Plumes pour parures ou pour literie, V, 526; VI, 94; IX, 225, 235.
 Pneumatiques (Lignes pneumatiques pour la transmission des dépêches), I, 206; VI, 588; VII, 369; IX, 265.
 Poêles, V, 197; IX, 211.

- Poids et mesures, I, 162; IX, 150.
- Poils d'animaux (*voir aussi* Crins, Soies de pore), V, 246, 518; VI, 89; VII, 119; IX, 234.
- Poires, poiriers, VIII, 273, 432, 552.
- Poirés, VIII, 272; IX, 332.
- Pois, VIII, 101, 408, 424, 431, 446.
- Poissons, I, 130, 200, 287; VI, 98, 458; VIII, 83, 439, 500; IX, 235, 323, 351.
- Poivre, VIII, 131.
- Polarimètres, IV, 545.
- Polariscopes, IV, 545.
- Polders, I, 274; VI, 377; IX, 253.
- Police des chantiers de l'Exposition de 1889; II, 373; III, 179.
- Police de l'Exposition de 1889, III, 179, 373, 381.
- Pommades cosmétiques, V, 240.
- Pommes, pommiers, VIII, 273, 432, 552.
- Pommes de terre, VI, 426; VIII, 31, 99, 284, 306, 341, 377, 381, 421, 424, 431, 437, 442, 446, 448, 493; IX, 257, 324, 333, 336, 341.
- Pompes, I, 278; VI, 311, 529, 545, 577, 591; IX, 265.
- Pompes à air, VI, 509.
- Pompes à incendie, I, 284; VI, 530; VII, 483; IX, 263, 311.
- Pompiers (Service des pompiers à l'Exposition de 1889), III, 389.
- Ponts-bascules, VI, 614.
- Ponts en bois, IX, 153.
- Ponts-canaux, IX, 159.
- Ponts en maçonnerie, I, 206; VII, 352; IX, 153, 297.
- Ponts en métal, I, 139, 206; II, 273; VII, 244, 355, 555; IX, 153, 160, 297.
- Ponts militaires, VII, 555.
- Ponts roulants à l'Exposition de 1889, III, 210.
- Ponts suspendus, I, 206; VII, 244, 359; IX, 160, 298.
- Ponts tournants, VII, 379, 381; IX, 155.
- Ponts tournants pour locomotives, VII, 248; IX, 287.
- Population agricole, VIII, 371, 414, 420, 434; IX, 104, 340.
- Porcelaine, I, 39, 47, 52, 93, 142, 187, 259; II, 125; V, 62, 114, 491, 605; VI, 487; VII, 136; IX, 121, 133, 143, 201, 224, 278.
- Porcs, I, 287; VIII, 64, 342, 382, 410, 419, 424, 434, 435, 439, 442, 446, 581; IX, 322, 345.
- Porphyre, VI, 26.
- Porte monumentale de l'Esplanade des Invalides en 1889, II, 144.
- Portraits historiques, I, 241; IX, 173.
- Ports maritimes, I, 140, 207, 242; VII, 346, 377, 384; IX, 155, 296, 300.
- Postes et télégraphes :
 1° Opérations pendant l'Exposition de 1889, III, 289.
 2° Service aux Expositions de 1878 et 1889, III, 396.
- Potagère (Culture), I, 211, 287; VIII, 103, 377, 432, 547; IX, 324, 354.
- Potasse et sels de potasse, I, 79, 136; V, 230; VI, 193, 199, 203, 205, 342, 368; VIII, 387; IX, 240, 352.
- Poterie, I, 39; V, 61; VI, 377; VII, 136; IX, 118, 120, 121, 202, 278.
- Poterie d'étain, VI, 50; IX, 148.
- Poudres de chasse et de guerre, V, 570; VII, 505, 525, 536, 552, 553, 555; IX, 167, 227, 246, 314.
- Poules, VIII, 81, 583.
- Poulies, VI, 608.
- Poupées, V, 595.
- Pouzzolanes, VII, 333; IX, 295.
- Prairies, VIII, 341, 377, 381, 409, 421, 431, 434, 441, 445.
- Presses à fourrages, I, 275.
- Presses hydrauliques, VI, 38, 50, 267, 463, 572, 575; VII, 200, 374; IX, 147, 249, 259, 282.
- Presses lithographiques, typographiques et en taille-douce, I, 65, 78, 97, 133, 203, 280; IV, 406, 451, 452; VII, 155, 167; IX, 125, 186, 189, 279.
- Presses monétaires, VII, 184; IX, 135, 281.
- Presses à vis, VI, 463; VII, 199; IX, 282.
- Pressoirs, VIII, 161, 328.
- Prix des entrées :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 114, 126, 128, 171, 226, 248.
 2° Exposition de 1889, I, 316; III, 236.
- Prix des objets exposés (Indication du), I, 121, 128; III, 85.
- Prix de Rome, IV, 11, 86, 95.
- Produits chimiques, I, 38, 47, 52, 79, 93, 136, 196, 272, 276; VI, 180; IX, 239.
- Projecteurs électriques, II, 309; VII, 557.
- Projectiles, I, 139; V, 570; VI, 37; VII, 488, 503, 522, 555; IX, 165, 312.

Projections (Systèmes de projection en cartographie), IV, 562; IX, 196.
 Promenades publiques, VIII, 530; IX, 353.
 Propriétés rurales, VIII, 338, 365; IX, 338, 339.
 Protection du premier âge, VII, 421; IX, 88.
 Protectorats (Exposition des pays de protectorat en 1889), I, 338; II, 22, 159; III, 32, 143, 170.
 Prothèse, IV, 527; IX, 193.
 Prud'hommes, IX, 17, 20, 21, 23.
 Pruniaux, VIII, 108, 549; IX, 325.
 Pruniers, VIII, 432, 552.

Prussiates de potasse, I, 52, 136; VI, 203; IX, 240.
 Prytanée, IV, 273.
 Puits artésiens, VI, 291; VII, 367; VIII, 410; IX, 246.
 Puits de mines, I, 129; VI, 292, 306, 462; VII, 351; IX, 147, 245, 259.
 Pulsomètres, VI, 506, 530.
 Pyrites, I, 197, 272; VI, 22, 185, 471; IX, 240.
 Pyroligneux (Acide), I, 93; VI, 204; VIII, 118.
 Pyroxyle, V, 584; VI, 475; VII, 537; IX, 260, 315.

Q

Quebracho, VI, 78, 223.
 Quenouilles, VII, 15; IX, 144.
 Quercitron, VI, 223.
 Quincaillerie, I, 140; VI, 49; IX, 232.

Quinine (Sulfate de), VI, 229; IX, 242.
 Quinquina, I, 210; VI, 78, 114, 117, 229; IX, 234.

R

Rabotage du bois, VII, 129; IX, 277.
 Raffinage du pétrole, VI, 215, 495; IX, 261.
 Raffinage du sucre, VI, 422; IX, 256.
 Rails, I, 132, 204, 281; VII, 238, 247, 275, 282; IX, 159, 285.
 Raisins, VIII, 154, 437, 549; IX, 354.
 Raisins secs, VIII, 108; IX, 325.
 Rambouillet (Bergerie de), I, 30; VI, 145; VIII, 453, 580.
 Ramie, V, 325; VI, 141; VIII, 408; IX, 218.
 Rapports administratifs sur les expositions, I, 127, 175, 250.
 Rapports des jurys, I, 58, 66, 100, 114, 129, 154, 178, 216, 234, 250, 295.
 Râteaux à cheval, VI, 336, 354; VIII, 376.
 Ravison, VI, 161.
 Rayonnés, VIII, 503.
 Reboisement, I, 130, 193, 199, 275; VI, 58, 62, 384; VIII, 559; IX, 233.
 Récepteurs hydrauliques, I, 132, 198, 278; VI, 4, 311, 393, 561; VII, 367; IX, 146, 264.
 Recettes des expositions :
 1° Expositions antérieures à 1889, I, 114, 127, 154, 172, 226, 233, 250, 292, 295, 298; III, 260.

2° Exposition de 1889, I, 312; III, 260, 351, 422.
 Réchauffeurs de vapeur, VI, 544; IX, 263.
 Récompenses :
 1° Principe des récompenses, I, 128, 154; III, 291.
 2° Nature des récompenses :
 a. Expositions antérieures à 1889, I, 20, 30, 33, 34, 41, 49, 53, 57, 66, 73, 85, 100, 112, 125, 154, 169, 225, 232, 248, 291, 295, 298, 299.
 b. Exposition de 1889, III, 295.
 3° Règles pour l'attribution des récompenses, I, 49, 100; III, 297.
 4° Récompenses aux collaborateurs, I, 41, 100, 125, 170, 225, 248; III, 303, 324.
 5° Jurys des récompenses, I, 20, 27, 32, 34, 41, 48, 53, 57, 65, 73, 85, 100, 112, 125, 128, 154, 169, 225, 232, 247, 291; III, 307.
 6° Nombre des récompenses :
 a. Expositions antérieures à 1889, I, 20, 30, 33, 34, 41, 49, 53, 57, 66, 73, 85, 112, 126, 154, 225, 233, 248, 291, 295, 298, 300.

- b. Exposition de 1889, III, 321.
 7° Distribution des récompenses, III, 358.
 Rectification des alcools, VI, 425, 435.
 Réexpédition des produits exposés, III, 162.
 Réfractaires (Matériaux et produits), V, 77; VI, 28, 469; IX, 259.
 Réfractomètres, IV, 545.
 Règlement de comptabilité à l'Exposition de 1889, III, 412.
 Règlement général de l'Exposition de 1889, I, 323; III, 22, 83, 155, 374, 376, 377.
 Règlements spéciaux divers pour l'Exposition de 1889 :
 1° Beaux-arts, III, 36, 88.
 2° Horticulture, III, 50, 88.
 3° Économie sociale, I, 326; III, 55.
 4° Exposition du travail et des sciences anthropologiques, III, 66, 89.
 5° Concours d'animaux, III, 51, 53, 90.
 6° Congrès et conférences, I, 326; III, 331.
 7° Auditions musicales, III, 345.
 8° Entrées, III, 236.
 9° Service médical, III, 361.
 Règlements sur l'industrie, I, 8; IX, 11.
 Règles à calcul, I, 92; IV, 542.
 Règles géodésiques, IV, 539.
 Régure du papier, IV, 440.
 Régulateurs (Horlogerie), V, 183; IX, 210.
 Régulateurs (pour machines), I, 201; VI, 511, 592.
 Reliure, I, 148; IV, 441, 444; VII, 201; IX, 127, 282.
 Remembrement du territoire, VIII, 390; IX, 342.
 Remorqueurs, VII, 376, 466; IX, 300.
 Reppeuplement des forêts, I, 199; VI, 58, 380; VIII, 559.
 Repoussés (Métaux repoussés), I, 188, 261; V, 122, 165, 196, 536, 568; IX, 148, 209.
 Réserves de pêche, VIII, 525; IX, 353.
 Réservoirs pour l'alimentation des canaux et des villes, pour les irrigations ou pour la régularisation des cours d'eau, I, 207; VII, 366, 373; IX, 299.
 Résidus de distillerie, de brasserie (Utilisation des), VI, 437; VIII, 267; IX, 257, 332.
 Résines, I, 130; VI, 112; IX, 234, 236.
 Ressorts de voitures, VII, 219, 257; IX, 162, 283.
 Restaurants à l'Exposition de 1889, II, 209; III, 281, 422.
 Retraites, IX, 24, 60, 92.
 Réverbères, V, 214.
 Revolvers, V, 581; IX, 228.
 Rhubarbe, VI, 115.
 Rhums, VIII, 298; IX, 334.
 Ricin, VI, 159.
 Rivières (Amélioration des), I, 139, 206; VII, 370, 384; IX, 157, 299.
 Rivure, I, 277; VI, 538; VII, 8, 313, 348; IX, 294.
 Riz, I, 87; VI, 426; VIII, 32, 34, 439, 441; IX, 257, 319, 346.
 Robinetterie, VI, 50.
 Roches d'ornement, VI, 26.
 Roma (Métal), VI, 46.
 Romaines, VI, 613.
 Roues (Propulseurs), I, 79, 89, 139, 208; VII, 459; IX, 157, 307.
 Roues forgées, VI, 38; VII, 257.
 Roues hydrauliques, VI, 4, 311, 393, 562; IX, 146, 264.
 Rouet de fileuse, VII, 15; IX, 144.
 Rouissage du chanvre et du lin, I, 96, 145; V, 310; VIII, 523.
 Rouleaux agricoles, I, 88; VI, 348; IX, 250.
 Routes, VII, 360, 384; IX, 152, 298.
 Rubans, I, 51, 61, 69, 75, 95, 144, 192; V, 376; VII, 85; IX, 145, 221, 274.
 Ruches, VIII, 489; IX, 350.
 Rue du Caire, II, 218.
 Rues, VII, 363.

S

- Sabliers (pour la mesure du temps), V, 171.
 Sabots, V, 516; VI, 75.
 Sabres, V, 564; VII, 530; IX, 165, 315.
 Saccharimètres, IV, 545.
 Sacs de voyage, V, 253, 587.
 Sacs en papier, VII, 202; IX, 282.
 Saisies-arrêts sur les objets exposés, III, 420.
 Salaires, VIII, 373; IX, 24, 26, 104, 340, 358.
 Salaisons, VIII, 76, 90, 447; IX, 322, 324.
 Salicylique (Acide), VI, 228; IX, 242.
 Salmonides, VIII, 514; IX, 352.
 Salol, VI, 228; IX, 242.
 Salons des beaux-arts, I, 5; IV, 9, 14, 26, 33; 75, 78, 98.

- Salpêtre, VI, 203, 342; VII, 536; VIII, 429; IX, 346.
- Salsepareille, VI, 115.
- Salubrité des habitations et des villes, VI, 373; VII, 364, 383, 391; IX, 302.
- Santonine, VI, 229; IX, 242.
- Sardines, VI, 101; VIII, 84; IX, 323.
- Sarrasin, VIII, 27, 431, 446; IX, 318.
- Sassage des farines, VI, 399; IX, 255.
- Saumons, VIII, 514.
- Sauvetage d'incendie, I, 284; VI, 530; VII, 483; IX, 263, 311.
- Sauvetage maritime, I, 208, 284; VII, 482; IX, 311.
- Savons :
- 1° Matériel et procédés, VI, 205, 480; IX, 241, 260.
- 2° Produits, I, 136; VI, 204; IX, 241.
- Savons de toilette, V, 239; VI, 207, 481; IX, 213, 260.
- Savonnerie (Manufacture de tapisseries de la), I, 40; V, 89, 98; IX, 203.
- Saxhorns, I, 92; IV, 518.
- Saxophones, I, 92; IV, 519.
- Saxtubas, IV, 518.
- Scaferlati, VI, 168; VII, 191; IX, 282.
- Scaphandres, I, 140, 207.
- Scarificateurs, I, 88; VI, 335, 344; IX, 251.
- Schappe, V, 401.
- Schistes bitumineux, I, 136; VI, 10, 213.
- Schiste (Huiles de), V, 219; VI, 213.
- Schlittes, VI, 382.
- Scies, I, 78, 202; VI, 49; VII, 12, 123, 347; IX, 118, 138, 142, 277.
- Scories de déphosphoration, VI, 26, 367; IX, 252.
- Sculpture, I, 181, 251; IV, 8, 21, 48, 69, 82, 91, 111; VII, 347; IX, 122, 133, 178.
- Sculpture du bois, V, 258; VII, 138; IX, 134, 139.
- Sculpture de l'ivoire, V, 254; VI, 91; IX, 134, 214.
- Sculpture ornementale, V, 32.
- Secours de grains, VI, 355.
- Secours aux blessés, VII, 428, 554; IX, 305.
- Secours aux ouvriers des expositions et aux visiteurs malades ou blessés, III, 361, 433.
- Secours contre l'incendie à l'Exposition de 1889, III, 389.
- Secours mutuels (Sociétés de), VII, 420; IX, 52, 304, 359.
- Seigle, VIII, 24, 284, 406, 415, 431, 441, 444, 446, 448; IX, 318, 333, 347.
- Sel gemme ou marin, I, 52, 269; VI, 23, 189, 291; VIII, 75, 114; IX, 231, 240, 246.
- Sellerie, I, 37, 198; VI, 276; VII, 235; IX, 154, 245, 285.
- Semailles, I, 208; VI, 334, 349; VIII, 11, 388; IX, 251, 317, 342.
- Semences, VI, 334, 349; VIII, 11, 353, 388, 413; IX, 317, 342.
- Semoirs, I, 71, 88, 131; VI, 335, 350; VIII, 376; IX, 251.
- Semoule, VI, 401; VIII, 31.
- Sériciculture, I, 44, 50, 87, 98, 145, 191, 196, 211, 265, 287; V, 368; VIII, 351, 408, 428, 434, 440, 445, 477; IX, 220, 349.
- Serpentine, VI, 26.
- Serres, VIII, 548; IX, 353.
- Serrurerie, V, 166; VI, 40, 49; IX, 148, 232.
- Servo-moteurs, VI, 532.
- Sésames, VI, 114, 159; IX, 236, 239.
- Sèvres (Manufacture de), I, 40, 47, 93, 142, 187, 260; IV, 131; V, 71, 114; IX, 202.
- Sextants, IV, 538; VII, 555; IX, 123.
- Shrapnells, VII, 511; IX, 166, 313.
- Sidéostats, IV, 537.
- Sidérurgie, I, 37, 46, 52, 63, 70, 77, 90, 130, 140, 194, 199, 269, 274; VI, 28, 316, 621; IX, 138, 148, 231, 248.
- Signaux de chemins de fer, I, 132, 205, 281; VII, 249, 270, 324; IX, 160, 287, 295.
- Silex taillés, II, 245; V, 555; IX, 114.
- Silicium, VI, 45, 327; VII, 520; IX, 232.
- Simple, VI, 115.
- Sociables (Voitures), VII, 229.
- Socialisme d'État, IX, 107.
- Sociétés de secours mutuels, VII, 420; IX, 52, 304, 359.
- Soie (voir aussi Sériciculture, Tirage, Moulinage, Filature, Fils, Tissage, Tissus, Décreusage, Blanchiment, Teinture, Apprêt), I, 44, 60, 68, 75, 144, 191, 196, 265; V, 368; VI, 250; VII, 57, 71; VIII, 440, 485; IX, 219, 347, 350.
- Soie artificielle, VI, 475; IX, 260.
- Soies de porc, V, 246; VI, 90; IX, 235.
- Sologne (Amélioration de la), I, 130; VI, 60; IX, 233.
- Sondages, I, 198; VI, 290, 495; VII, 432; VIII, 410; IX, 138, 246.
- Sondages préparatoires à l'emplacement des palais

- du Champ de Mars et de la Tour Eiffel, II, 26, 281.
- Sorgho, VI, 426; VIII, 431.
- Soude (Carbonate et sels divers de), I, 39, 47, 136, 197, 272; VI, 193, 203, 204, 476; IX, 240, 260.
- Soude (Sulfate de), I, 79, 197; VI, 189; IX, 240.
- Soudure électrique, VII, 313; IX, 294.
- Souffleries, VI, 317, 590; IX, 248.
- Soufre, I, 196, 272; V, 231; VI, 23, 185, 200; VII, 536; VIII, 204, 218, 247; IX, 240, 329.
- Sourds-muets (Enseignement spécial, hospices), I, 212; VII, 415; IX, 305.
- Souterrains, I, 201, 207; VI, 294, 588; VII, 244, 349; IX, 160, 287.
- Sparterie, VI, 79.
- Spectrophotomètres, IV, 545.
- Spectroscopes, IV, 545.
- Spermacéti, VI, 100.
- Spiders, VII, 229.
- Spiritueux, I, 47, 137, 209, 285; VIII, 278, 445.
- Squares, VIII, 544; IX, 355.
- Stadias, IV, 540; IX, 167.
- Stations agronomiques, VIII, 363, 414, 430, 445, 453; IX, 349.
- Statistique, I, 257; IV, 570, 574.
- Statistique agricole, VIII, 339, 361, 413.
- Statuettes en terre cuite, V, 77.
- Stéarinerie, I, 136, 197, 200, 272, 277; V, 228; VI, 207, 462, 482; IX, 241, 259, 260.
- Stérotypage, I, 136, 203; IV, 410, 450; VII, 154; IX, 126, 186.
- Stores transparents, V, 112.
- Strass, V, 534.
- Strophantines, VI, 229.
- Submersion des vignes, VI, 373; VIII, 207, 358; IX, 329, 339.
- Succin, VI, 26, 115.
- Sucrage des vins; VIII, 235; IX, 331.
- Sucres, I, 47, 137, 200, 209, 275, 284; VI, 410; VIII, 132, 237, 359; IX, 255, 326.
- Sulfo-carbonates, VI, 186; VIII, 210; IX, 329.
- Sulfure d'argent, VI, 227.
- Sulfure de carbone, VI, 186, 201; VIII, 209; IX, 329.
- Sulfureux (Acide), VI, 185, 200, 453; IX, 258.
- Sulfurique (Acide), I, 79, 136, 197, 272; VI, 22, 185, 453, 479; IX, 239.
- Sumac, VI, 78, 223.
- Surfaces affectées aux expositions :
- 1° Expositions antérieures à 1889, I, 82, 111, 123, 153, 168, 222, 231, 290, 291, 292, 294, 296.
- 2° Exposition de 1889, II, 3.
- Surfaces occupées par les installations de la France et des pays étrangers à l'Exposition de 1889, III, 101, 103, 105, 109, 112, 121, 124, 131, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 148, 151, 152, 155.
- Sylviculture, VI, 379.
- Syndicat des électriciens à l'Exposition de 1889, III, 218.
- Syndicats agricoles, VIII, 352, 391; IX, 39, 338.
- Syndicats professionnels, VIII, 352; IX, 24, 38, 338, 357.

T

- Tabac, I, 97, 131, 196, 201, 272, 275; V, 258; VI, 165; VII, 190; VIII, 408, 424, 427, 431, 435, 437, 446; IX, 239, 282, 346.
- Tabatières, V, 261.
- Tabletterie, I, 136, 146; V, 247, 249; IX, 213.
- Tachymètres, VI, 619.
- Tafias, VIII, 298; IX, 334.
- Taillanderie, VI, 48.
- Taille-douce, I, 182, 252; IV, 66, 449, 566; VII, 168; IX, 136, 180.
- Taillleurs, V, 500; IX, 224.
- Tailleuses, V, 507.
- Tamis à farine, VI, 399.
- Tan, tanin, matières tannantes, I, 137, 195; VI, 77, 273, 472; VIII, 158, 435; IX, 234, 260.
- Tanches, VIII, 516.
- Tannerie, I, 137; VI, 269, 272, 472; IX, 244, 259.
- Tangués, VI, 368; IX, 252.
- Tapis, I, 62, 145, 187, 260; V, 97; VII, 89; IX, 145, 204, 275.
- Tapisseries, I, 40, 62, 145, 260; V, 30, 83; VII, 88; IX, 145, 203.

IX.

28

IMPRIMERIE NATIONALE.

Tapissier (Ouvrages du), I, 186, 258; V, 20; IX, 198.
 Tarares, I, 71; VI, 356, 388.
 Tartanes, VII, 450.
 Tartrique (Acide), VI, 204.
 Taureaux, VIII, 383, 445.
 Teillage du chanvre et du lin, I, 96, 145; V, 308; VII, 41.
 Teinture, I, 44, 45, 51, 93, 130, 137, 195, 197, 273, 280; V, 93, 268, 335, 372, 481, 528; VI, 87, 251, 474; VII, 171; IX, 119, 144, 203, 215, 243, 280.
 Télégraphes :
 1° Opérations pendant l'Exposition de 1889, III, 289.
 2° Service aux expositions de 1878 et 1889, III, 396.
 Télégraphie aérienne, IX, 150.
 Télégraphie électrique, I, 92, 135, 205, 282; VI, 46, 111; VII, 249, 298, 313, 324, 369, 551; IX, 150, 287, 291.
 Télégraphie optique, VII, 551, 557.
 Télémètres, IV, 540.
 Téléphones, I, 282; II, 201; III, 422; VII, 320, 369, 551; IX, 150, 294.
 Télescopes, IV, 534; IX, 123, 193.
 Tempérance (Sociétés de), IX, 89.
 Tenders, VII, 255; IX, 288.
 Tentés, V, 587; VII, 553; IX, 228.
 Térébenthine (Essence de), V, 218; VI, 112.
 Terrassiers à vapeur, VII, 350; IX, 297.
 Terre cuite, I, 93, 139, 206; II, 124; V, 66, 75; VI, 377; VII, 136; IX, 133, 202.
 Torre de pipe, I, 39, 93.
 Terres incultes (Mise en valeur des), I, 130, 270, 274; VI, 60, 338, 384; VIII, 344, 378; IX, 337.
 Textiles (Fibres textiles, généralités), VI, 238.
 Thé, VIII, 129, 440; IX, 326, 347.
 Théâtre, IV, 457; IX, 130, 189.
 Théâtre annamite à l'Exposition de 1889, II, 171; III, 284.
 Théâtres divers à l'Exposition de 1889, III, 284, 423.
 Théâtres (Recettes pendant les expositions), III, 289.
 Théâtrophones, II, 202.
 Théodolites, IV, 539; IX, 167.
 Thermes, VII, 429; IX, 305.
 Thermographes, IV, 548.
 Thermomètres, IV, 543.

Tickets d'entrée aux expositions, I, 320; III, 239, 256.
 Tilburys, VII, 224.
 Tir (Sociétés de), IX, 84.
 Tirage de la soie, I, 50, 60, 69, 75, 145; V, 368; IX, 220, 271.
 Tire-bouchons, VII, 200; IX, 282.
 Tissage :
 1° Généralités, I, 134, 202, 279; VII, 71; IX, 144, 147, 272.
 2° Tissage du chanvre, I, 70, 76, 96, 145, 190, 264; V, 299; VII, 71; IX, 217.
 3° Tissage du coton, I, 62, 69, 75, 142, 189, 263; V, 267, 446; VII, 71; IX, 214, 273.
 4° Tissage du jute, V, 325; VII, 71; IX, 218.
 5° Tissage de la laine, I, 37, 44, 59, 143, 191; V, 102, 331; VI, 141; VII, 71; IX, 218, 273.
 6° Tissage du lin, I, 70, 76, 96, 145, 190, 264; V, 299; VII, 71; IX, 119, 217.
 7° Tissage de la soie, I, 44, 69, 75, 90, 94, 134, 144, 266; V, 368, 448; VII, 71; IX, 121, 219, 273.
 8° Tissage des poils de chèvre et du duvet de cachemire, I, 44, 50, 54, 60, 144; IX, 219.
 Tissus (voir aussi Tapis et Tapisseries) :
 1° Tissus de chanvre, I, 36, 61, 190; V, 299; VI, 134, 247; IX, 217.
 2° Tissus de coton, I, 51, 54, 62, 75, 95, 190, 263; V, 267, 446; VI, 120, 243, 260, 267; IX, 214.
 3° Tissus de jute, V, 102, 325; IX, 205, 218.
 4° Tissus de laine, I, 36, 44, 49, 59, 68, 74, 94, 143, 190, 264; V, 331; VI, 249, 263, 264; IX, 204, 218.
 5° Tissus de lin, I, 36, 61, 190, 264; V, 299; VI, 134, 247; IX, 119, 217.
 6° Tissus de soie, I, 54, 60, 69, 75, 94, 144, 191, 266; V, 29, 101, 368, 447; VI, 250, 263, 266, 268; IX, 121, 144, 219, 275.
 7° Tissus de cachemire, I, 44, 50, 60, 144.
 Tissus d'ameublement, I, 144, 187; V, 101, 401; IX, 204, 218.
 Tissus de crin, V, 102; VI, 91; IX, 204.
 Tissus élastiques, V, 471, 514; IX, 223.
 Tissus imperméables, I, 136; V, 590.
 Tissus imprimés, I, 35, 45, 54, 63, 71, 76,

- 93, 137, 190, 273, 405; V, 102, 269, 405; VI, 251; VII, 174; IX, 243, 280.
- Tissus métalliques, VI, 48; VII, 200; IX, 282.
- Toiles de chanvre ou de lin, I, 36, 61, 190, 264; V, 299; VI, 134, 247; IX, 119, 217.
- Toiles cirées, V, 100; IX, 204.
- Toiles peintes, I, 35, 45, 54, 63, 76, 93, 137, 190, 273; V, 102, 269; VI, 252; VII, 174; IX, 243, 280.
- Toiles pour peinture, IV, 446.
- Tôle, I, 139; VI, 37, 538; VII, 383.
- Tôle galvanisée, VI, 39, 50.
- Tôles perforées, VI, 50.
- Tombereaux, VI, 358; VII, 230.
- Tombola de l'Exposition de 1889, III, 279, 400, 434.
- Tonnellerie, VI, 56, 75.
- Topographie, I, 135, 185, 257; IV, 550; VII, 550; IX, 150, 167, 195.
- Torpilles, VI, 590; VII, 520.
- Torpilleurs, I, 283; VII, 468, 478; IX, 308.
- Torrents, VI, 62, 384; IX, 253.
- Tortues, VI, 107.
- Touage, VII, 376; IX, 300.
- Tour de 300 mètres ou Tour Eiffel, II, 13, 263; III, 419.
- Tourbes, I, 136.
- Tourelles pour artillerie, I, 208; VII, 476, 499; IX, 310.
- Tournesol, VI, 159.
- Tours (Assistance publique), VII, 421.
- Tours (Machines-outils), V, 131; VII, 3, 129, 138, 176; IX, 135, 138, 277, 278.
- Tours (Tirage des cocons), VII, 58.
- Tourteaux, VI, 158, 365; VIII, 439.
- Traineaux, VII, 204; IX, 154.
- Tramways, I, 282; VI, 588; VII, 281, 293, 310, 364; IX, 265, 290, 293.
- Tramways de Paris (Transports pendant l'Exposition de 1889), III, 268, 287.
- Transmission du travail, III, 201, 214; VI, 595; VII, 304, 379; IX, 266.
- Transplantation des arbres, VIII, 557; IX, 355.
- Transport dans les mines, I, 129, 198, 274; VI, 301, 588; IX, 247, 265.
- Transport des produits exposés, I, 100, 112, 153, 224, 355; II, 31; III, 155, 162.
- Transport des visiteurs de l'Exposition de 1889, II, 23, 366; III, 261, 266, 268, 287.
- Transports agricoles, VI, 358; IX, 154.
- Travaux publics, I, 139, 206; VII, 332; IX, 295.
- Traverses de chemins de fer, I, 132, 204, 281, VI, 54, 305; VII, 248, 282; IX, 160, 287.
- Tréfilerie, VI, 47, 48; IX, 232.
- Trempe du verre, I, 259.
- Treuil, VI, 608; VII, 248, 379.
- Tricycles, VII, 234; IX, 285.
- Tricot, I, 203; V, 357, 462; VII, 97; IX, 219, 275.
- Trieurs de grains, VI, 355, 391; IX, 254.
- Trieuses magnétiques, VI, 392; IX, 293.
- Trirèmes, VII, 438; IX, 157.
- Trocadéro (Palais et parc), I, 245; II, 329.
- Trois-mâts, VII, 448.
- Trombones, IV, 517.
- Trompettes, IV, 516.
- Truites, VIII, 514.
- Tubes en fer, VI, 39.
- Tuiles, I, 139; V, 65, 77; VII, 135; IX, 138, 203, 278.
- Tulles, I, 51, 62, 77, 146, 192, 267; V, 275, 443; VI, 239; VII, 97; IX, 222, 273, 276.
- Tunnels, I, 201, 207; VI, 294, 588; VII, 244, 349; IX, 160, 287.
- Turbines, I, 132, 278; VI, 566; IX, 146, 264.
- Turbines à vapeur, VI, 534; VII, 557.
- Turgotines, VII, 222.
- Tuyaux en fonte, I, 139; II, 335; VI, 40.
- Tuyaux en grès ou en terre cuite, I, 139; V, 76; VI, 377; VII, 136, 364; IX, 203, 278.
- Tympan (Machines élévatoires), VI, 582.
- Typographie, I, 52, 65, 78, 97, 133, 147, 182, 203, 255, 280; IV, 179, 405; VI, 225; VII, 151; IX, 125, 185, 279.
- Typographie photographique, IV, 457, 483.

U

- Uniformes militaires, IX, 170, 173.
- Université de France, I, 254; IV, 278, 286, 334; IX, 183.
- Université de Paris, IV, 160, 172, 189, 217, 218, 222.
- Universités, IV, 146, 154, 158, 168, 172, 195, 199, 202, 210, 220, 222, 236, 283, 301, 395; IX, 184.
- Ustensiles de ménage, VI, 50.

V

- Vaccine, vaccins, IV, 528; VII, 393, 403; VIII, 351, 430; IX, 193, 301, 338.
- Vaches laitières, VIII, 50, 383, 433, 439, 571; IX, 320.
- Valenciennes (Dentelles), V, 441.
- Valises, V, 587.
- Vanille, VIII, 130, 427; IX, 346.
- Vanilline, V, 238; VI, 227; IX, 242.
- Vannerie, I, 195; V, 248; VI, 75, 141; IX, 213.
- Vans, VI, 356.
- Vapeur (Distribution de vapeur pour le service de l'Exposition de 1889), III, 85, 189.
- Vapeur surchauffée, I, 282; VI, 603; VII, 283; IX, 290.
- Vaseline, I, 272; VI, 212, 219, 498; IX, 230.
- Veaux, VIII, 383, 445, 447.
- Vélin, IV, 428; VI, 281.
- Vélocipèdes, I, 281; VII, 232; IX, 285.
- Velours, I, 36, 61, 75, 203; V, 102, 325, 342, 382; VII, 89; IX, 145, 218, 275.
- Velums des parcs et jardins de l'Exposition de 1889, II, 319, 327, 329, 330.
- Vendange, VIII, 233; IX, 331.
- Vente d'objets exposés, I, 313; III, 377.
- Ventilateurs et ventilation, I, 129, 135, 189, 198, 262, 273; II, 195; III, 214, 223; VI, 298, 299, 588, 590; VII, 397; IX, 147, 246, 265, 302.
- Ventilateurs de grains, VI, 355, 391; IX, 254.
- Vératrol, VI, 228; IX, 242.
- Vergers, VIII, 341, 548; IX, 354.
- Vérins, VI, 607; VII, 348; IX, 296.
- Vermicellerie, VI, 408; VIII, 33; IX, 255.
- Vermillon, VI, 224, 258.
- Vernis, IV, 446; V, 252; VI, 224.
- Verrerie :
- 1° Matériel et procédés, I, 71, 186, 258; V, 35; VI, 485; IX, 199, 260.
 - 2° Produits, I, 71, 94, 141, 258; V, 35; VII, 383; IX, 120, 142, 144, 199.
- Verres pour l'optique, I, 80, 134; IV, 533; V, 47, 57; IX, 193, 200.
- Verres à vitre, V, 44, 55; VI, 485; IX, 200.
- Vers à soie, I, 44, 50, 87, 98, 145, 191, 196, 211, 265, 287; V, 368; VIII, 351, 408, 428, 434, 440, 445, 477; IX, 220, 349.
- Vésicants, VIII, 492.
- Vêtements, I, 146, 267; V, 498; VII, 117; IX, 224.
- Vêtements imperméables, I, 136; V, 590; IX, 228.
- Vétérinaire (Art), VII, 347, 428, 445, 453; IX, 338, 349.
- Viaducs, I, 206; II, 273; VII, 244, 354, 358; IX, 153, 160, 297.
- Viandes, I, 86, 209, 211, 284; VIII, 64, 342, 383, 415, 424, 447, 572; IX, 321.
- Viandes frigorifiées, VI, 449, 457; VIII, 67, 423; IX, 259, 322, 345.
- Victorias, VII, 227.
- Vignes, I, 209; VIII, 158, 341, 377, 381, 407, 421, 424, 427, 430, 437, 441, 444; IX, 328, 344, 346, 347.
- Village germain (Reproduction dans l'histoire de l'habitation à l'Exposition de 1889), II, 254.
- Villages divers reproduits à l'Exposition de 1889 :
- 1° Village javanais, II, 235.
 - 2° Villages loango et pahouin, II, 173.
 - 3° Village sénégalais, II, 172.
 - 4° Village tonkinois, II, 172.
- Vinage, VIII, 246, 295; IX, 331.
- Vinaigres, I, 285; VIII, 118; IX, 325.
- Vinaigrettes, VII, 219.
- Vinasse, VI, 437.
- Vinification, I, 138; VIII, 161, 437, 444; IX, 328.
- Vins, I, 88, 138, 209, 285; VI, 425; VIII, 108, 154, 282, 407, 427, 437, 444; IX, 256, 325, 328, 333.
- Vins (Maladies des), VIII, 243; IX, 331.
- Violoncelles, IV, 509.
- Violons, I, 47, 92; IV, 509; IX, 128.
- Vis hydrauliques, VI, 582.
- Vis-à-vis (Voitures), VII, 218.
- Visiteurs :
- 1° Service des entrées, III, 236.
 - 2° Nombre aux expositions antérieures à 1889, I, 114, 127, 154, 171, 226, 233, 249, 295, 298; III, 254.
 - 3° Nombre à l'Exposition de 1889, III, 254.
 - 4° Transport des visiteurs venant de l'étranger ou des départements, III, 261, 266.
 - 5° Transport sur les voies parisiennes desservant l'Exposition, III, 268.
 - 6° Statistiques diverses relatives au mouvement des visiteurs, III, 286.

- 7° Secours aux visiteurs malades ou blessés, III, 368, 433.
- Viticulture, I, 88, 138, 209, 295; VIII, 158, 407, 424, 427, 430, 437, 441, 444; IX, 328, 344, 346, 347.
- Vitraux, I, 55, 142, 186, 259; V, 48, 57; IX, 133, 144, 201.
- Voies de chemins de fer et de tramways, I, 132, 204, 281; VII, 238, 247, 274, 282, 556; IX, 159, 287.
- Voies ferrées de service pour l'Exposition de 1889, II, 31; III, 156.
- Voiliers, I, 138, 207, 284; VII, 437; IX, 156, 306.
- Voirie, VII, 360; IX, 298.
- Voirie de l'Exposition de 1889, II, 323.
- Voitures, I, 204, 280; VI, 358; VII, 204; IX, 153, 283.
- Voitures de chemins de fer, I, 132, 205, 282; VII, 256, 276, 292; IX, 162, 288.
- Voitures mécaniques, VII, 223, 239, 284; IX, 154, 286.
- Voitures publiques de Paris (Transport des visiteurs à l'Exposition de 1889), III, 273, 288.
- Voitures de tramways, VII, 284.
- Voitures-vapeur, VII, 223, 239, 283, 284; IX, 154, 286.
- Vol d'objets exposés :
- 1° Mesures de surveillance, III, 87, 377.
- 2° Responsabilité, III, 87.
- Volailles, VIII, 81, 389, 583; IX, 323, 342.
- Volants, VI, 511.
- Voyage (Objets de), V, 253, 587; IX, 228.
- Vulcanisation du caoutchouc, I, 137; V, 471, 591; VI, 110; IX, 223, 236.

W

- Wagons, I, 132, 205, 282; VII, 264, 292; IX, 289.
- Wagonnettes, VII, 224.

X

- Xylographie, I, 65, 182, 253; IV, 120, 412, 454, 566; VII, 167; IX, 125, 136, 180, 186, 189.

Y

- Yachts, VII, 481; IX, 311.
- Yuccas, VI, 141.

Z

- Zinc :
- 1° Minerais, VI, 17.
- 2° Métal, I, 63; VI, 41, 329; IX, 139.
- Zinc d'ornement, V, 168.
- Zincographie, IV, 454, 567; VII, 169; IX, 189, 196.
- Zincs d'art, I, 261; V, 168; IX, 209.

TABLE GÉNÉRALE DES VOLUMES.

TOME PREMIER.

	Pages.
PREMIÈRE PARTIE. — Historique sommaire des expositions universelles françaises de 1798 à 1849.....	3
Chapitre I ^{er} . Origine des expositions. Exposition universelle française de l'an vi (1798), p. 3. — Chapitre II. Expositions universelles françaises de 1801 à 1849, p. 26.	
DEUXIÈME PARTIE. — Historique sommaire des expositions universelles internationales de 1851 à 1888.....	105
Chapitre I ^{er} . Exposition de 1851 à Londres, p. 105. — Chapitre II. Exposition de 1855 à Paris, p. 117. — Chapitre III. Exposition de 1862 à Londres, p. 150. — Chapitre IV. Exposition de 1867 à Paris, p. 156. — Chapitre V. Expositions de 1871, 1872, 1873 et 1874 à Londres, de 1873 à Vienne et de 1876 à Philadelphie, p. 214. — Chapitre VI. Exposition de 1878 à Paris, p. 235. — Chapitre VII. Expositions de 1879 à Sydney, de 1880 à Melbourne, de 1883 à Amsterdam, de 1885 à Anvers, de 1888 à Barcelone et à Bruxelles, p. 290.	
TROISIÈME PARTIE. — Préliminaires de l'Exposition universelle internationale de 1889.....	303
Chapitre I ^{er} . Préliminaires. Lois relatives à l'institution de l'Exposition et aux voies et moyens d'exécution, p. 303. — Chapitre II. Actes divers fixant les éléments constitutifs de l'Exposition, p. 323. — Chapitre III. Organisation du personnel de l'Exposition. Commissions administratives, p. 340. — Chapitre IV. Appel aux pays étrangers. Résultats des ouvertures du Gouvernement français, p. 354.	

TOME II.

QUATRIÈME PARTIE. — Travaux de l'Exposition universelle internationale de 1889.....	3
Chapitre I ^{er} . Emplacement définitivement adopté, p. 3. — Chapitre II. Concours ouvert pour les dispositions générales de l'Exposition. Plan définitif, p. 7. —	

Chapitre III. Travaux préparatoires, p. 25. — Chapitre IV. Considérations générales sur les ossatures métalliques des palais du Champ de Mars, p. 36. — Chapitre V. Palais des machines, p. 57. — Chapitre VI. Palais des industries diverses, p. 78. — Chapitre VII. Palais des arts. Galeries Rapp et Desaix, p. 109. — Chapitre VIII. Protection des palais du Champ de Mars contre la foudre, p. 128. — Chapitre IX. Galeries de l'agriculture, p. 131. — Chapitre X. Pavillons divers élevés par la Direction générale des travaux, p. 136. — Chapitre XI. Pavillons d'exposition élevés par les ministères et par la ville de Paris, p. 150. — Chapitre XII. Palais et pavillons des colonies françaises et des pays de protectorat, p. 159. — Chapitre XIII. Palais et pavillons élevés par les exposants français, p. 177. — Chapitre XIV. Palais et pavillons étrangers, p. 212. — Chapitre XV. Histoire de l'habitation, p. 243. — Chapitre XVI. La Tour de 300 mètres, p. 263. — Chapitre XVII. Parcs et jardins. Viabilité, p. 318. — Chapitre XVIII. Distribution des eaux, p. 334. — Chapitre XIX. Distribution du gaz d'éclairage, p. 345. — Chapitre XX. Fontaines lumineuses, p. 349. — Chapitre XXI. Chemin de fer des visiteurs, p. 366. — Chapitre XXII. Police des chantiers, p. 373.

Pages.

TOME III.

CINQUIÈME PARTIE. — Exploitation et services divers de l'Exposition universelle internationale de 1889.

3

Chapitre I^{er}. Classification des objets, p. 3. — Chapitre II. Admission des œuvres et produits. Nombre des exposants, p. 22. — Chapitre III. Catalogue, p. 76. — Chapitre IV. Installation des œuvres et produits, p. 83. — Chapitre V. Installations mécaniques, p. 181. — Chapitre VI. Éclairage électrique, p. 217. — Chapitre VII. Visiteurs de l'Exposition, p. 236. — Chapitre VIII. Récompenses aux exposants, p. 291. — Chapitre IX. Congrès et conférences, p. 331. — Chapitre X. Auditions musicales, p. 342. — Chapitre XI. Fêtes de l'Exposition et du Centenaire, p. 353. — Chapitre XII. Services divers, p. 361. — Chapitre XIII. Tombola de l'Exposition, p. 400.

SIXIÈME PARTIE. — Régime financier et bilan de l'Exposition universelle internationale de 1889. Conservation partielle des monuments.

411

Chapitre I^{er}. Régime financier, p. 411. — Chapitre II. Contentieux, p. 418. — Chapitre III. Recettes et dépenses, p. 422. — Chapitre IV. Conservation partielle des monuments. Effets sur le bilan de l'Exposition, p. 437.

TOME IV.

SEPTIÈME PARTIE. — Les beaux-arts. (Groupe I de l'Exposition universelle internationale de 1889. Exposition centennale.)

3

Chapitre I^{er}. Période antérieure à 1789, p. 6. — Chapitre II. Période de 1789 à 1799, p. 25. — Chapitre III. Période de 1799 à 1814, p. 44. —

Chapitre IV. Période de 1814 à 1848, p. 52. — Chapitre V. Période de 1848 à 1870, p. 78. — Chapitre VI. Période de 1870 à 1889, p. 95.	Pages.
HUITIÈME PARTIE. — L'éducation et l'enseignement. (Groupe II de l'Exposition universelle internationale de 1889.)	139
Chapitre I^{er}. Les temps anciens et le moyen âge, p. 139. — Chapitre II. De la Renaissance à 1789, p. 179. — Chapitre III. La Révolution. Le Directoire, p. 235. — Chapitre IV. Le Consulat et l'Empire, p. 273. — Chapitre V. La Restauration et la monarchie de Juillet, p. 286. — Chapitre VI. La République de 1848 et le second Empire, p. 324. — Chapitre VII. La troisième République, p. 357.	
NEUVIÈME PARTIE. — Le matériel et les procédés des arts libéraux. (Groupe II de l'Exposition universelle internationale de 1889.)	405
Chapitre I^{er}. Imprimerie et librairie, p. 405. — Chapitre II. Papeterie, reliure, matériel des arts de la peinture et du dessin, p. 427. — Chapitre III. Application usuelle des arts du dessin et de la plastique, p. 448. — Chapitre IV. Photographie, p. 473. — Chapitre V. Instruments de musique, p. 493. — Chapitre VI. Médecine et chirurgie, p. 522. — Chapitre VII. Instruments de précision, p. 532. — Chapitre VIII. Cartes et appareils de géographie et de cosmographie. Topographie, p. 550.	

TOME V.

DIXIÈME PARTIE. — Le mobilier et ses accessoires. (Groupe III de l'Exposition universelle internationale de 1889.)	3
Chapitre I^{er}. Meubles de luxe et meubles à bon marché, p. 3. — Chapitre II. Ouvrages du tapissier et du décorateur, p. 20. — Chapitre III. Cristaux, verrerie et vitraux, p. 35. — Chapitre IV. Céramique, p. 61. — Chapitre V. Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement, p. 83. — Chapitre VI. Papiers peints. Papiers de fantaisie. Stores transparents, p. 105. — Chapitre VII. Coutellerie. p. 113. — Chapitre VIII. Orfèvrerie, p. 121. — Chapitre IX. Bronzes, fonte et feronnerie d'art. Métaux repoussés, p. 152. — Chapitre X. Horlogerie, p. 171. — Chapitre XI. Appareils et procédés de chauffage. Appareils et procédés d'éclairage non électrique, p. 196. — Chapitre XII. Parfumerie, p. 233. — Chapitre XIII. Maroquinerie, tabletterie, vannerie et broserie, p. 245.	
ONZIÈME PARTIE. — Les tissus et les vêtements. (Groupe IV de l'Exposition universelle internationale de 1889.)	267
Chapitre I^{er}. Fils et tissus de coton, p. 267. — Chapitre II. Fils et tissus de lin, de chanvre, etc., p. 299. — Chapitre III. Fils et tissus de laine, p. 331. — Chapitre IV. Soie et tissus de soie, p. 368. — Chapitre V. Dentelles, tulles,	

broderies et passementeries, p. 439. — Chapitre VI. Bonneterie et lingerie. Accessoires du vêtement, p. 462. — Chapitre VII. Habillement des deux sexes, p. 498. — Chapitre VIII. Joaillerie et bijouterie, p. 532. — Chapitre IX. Armes portatives. Chasse, p. 553. — Chapitre X. Objets de voyage et de campement, p. 587. — Chapitre XI. Bimbeloterie, p. 594.

Pages.

TOME VI.

DOUZIÈME PARTIE. — Les industries extractives. Les produits bruts et ouvrés. (Groupe V de l'Exposition universelle internationale de 1889.) 3

Chapitre I^{er}. Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie, p. 3. — Chapitre II. Produits des exploitations et des industries forestières, p. 52. — Chapitre III. Produits de la chasse. Produits, engins et instruments de la pêche et des cueillettes, p. 83. — Chapitre IV. Produits agricoles non alimentaires, p. 120. — Chapitre V. Produits chimiques et pharmaceutiques, p. 180. — Chapitre VI. Procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêt, p. 238. — Chapitre VII. Cuir et peaux, p. 269.

TREIZIÈME PARTIE. — L'outillage et les procédés des industries mécaniques. (Groupe VI de l'Exposition universelle internationale de 1889.) 287

Chapitre I^{er}. Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie, p. 287. — Chapitre II. Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières, p. 332. — Chapitre III. Matériel et procédés des usines agricoles et des produits alimentaires, p. 388. — Chapitre IV. Matériel des arts chimiques, de la pharmacie et de la tannerie, p. 469. — Chapitre V. Machines et appareils de la mécanique générale, p. 502

TOME VII.

TREIZIÈME PARTIE (*suite*). — L'outillage et les procédés des industries mécaniques. L'électricité. (Groupe VI de l'Exposition universelle internationale de 1889.) 3

Chapitre VI. Machines-outils de la classe 53, p. 3. — Chapitre VII. Matériel et procédés de la filature et de la corderie, p. 15. — Chapitre VIII. Matériel et procédés du tissage, p. 71. — Chapitre IX. Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements, p. 110. — Chapitre X. Matériel et procédés de la confection des objets mobiliers et d'habitation, p. 122. — Chapitre XI. Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions, p. 140. — Chapitre XII. Machines, instruments et procédés usités dans divers travaux,

p. 183. — Chapitre XIII. Carrosserie et charronnage. Bourrellerie et sellerie, p. 204. — Chapitre XIV. Matériel des chemins de fer, p. 238. — Chapitre XV. Électricité, p. 297. — Chapitre XVI. Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture, p. 332. — Chapitre XVII. Hygiène et assistance publique, p. 388. — Chapitre XVIII. Matériel de la navigation et de sauvetage, p. 436. — Chapitre XIX. Matériel et procédés de l'art militaire, p. 485.

Pages.

TOME VIII.

QUATORZIÈME PARTIE. — Les produits alimentaires. (Groupe VII de l'Exposition universelle internationale de 1889.) 3

Chapitre I^{er}. Céréales et produits farineux, p. 3. — Chapitre II. Produits de la boulangerie et de la pâtisserie, p. 37. — Chapitre III. Corps gras alimentaires, laitages et œufs, p. 46. — Chapitre IV. Viandes et poissons, p. 64. — Chapitre V. Légumes et fruits, p. 99. — Chapitre VI. Condiments et stimulants. Sucres et produits de la confiserie, p. 114. — Chapitre VII. Boissons fermentées, p. 151.

QUINZIÈME PARTIE. — L'agriculture, l'aquiculture et l'horticulture. (Groupes VIII et IX de l'Exposition universelle internationale de 1889.) 321

Chapitre I^{er}. Agronomie. Statistique agricole, p. 321. — Chapitre II. Organisation, méthodes et matériel de l'enseignement agricole, p. 450. — Chapitre III. Insectes utiles et insectes nuisibles, p. 477. — Chapitre IV. Aquiculture (poissons, crustacés et mollusques), p. 500. — Chapitre V. Horticulture, p. 529. — Appendice. Concours d'animaux reproducteurs, p. 563.

TOME IX.

SEIZIÈME PARTIE. — L'Économie sociale. 3

Chapitre I^{er}. Origines et but de l'exposition d'Économie sociale, p. 3. — Chapitre II. Condition de l'ouvrier avant et après la Révolution, p. 11. — Chapitre III. Aperçu sur les diverses sections du groupe de l'Économie sociale à l'Exposition de 1889, p. 26.

DIX-SEPTIÈME PARTIE. — L'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques. 113

Chapitre I^{er}. Anthropologie. Ethnographie, p. 113. — Chapitre II. Arts libé-

raux, p. 123. — Chapitre III. Arts et métiers, p. 138. — Chapitre IV. Moyens de transport, p. 152. — Chapitre V. Arts militaires, p. 165.	Pages.
DIX-HUITIÈME PARTIE. — Résumé et conclusions.....	177
Chapitre I ^{er} . Les progrès du siècle, p. 177. — Chapitre II. Conclusions, p. 367.	
TABLE ALPHABÉTIQUE.....	399

NOTA. — Un volume de *Pièces annexes* comprend les actes officiels relatifs à l'Exposition universelle de 1889, ainsi qu'un certain nombre de tableaux statistiques et financiers.

ERRATA DU RAPPORT GÉNÉRAL.

TOME PREMIER.

- Page 3, ligne 4. *Au lieu de* : Deipnosophistae, *lire* : Deipnosophistæ.
- 29, ligne 2. L'orthographe *Guilou-Morveau*, empruntée à un document de la fin du XVIII^e siècle, doit être remplacée par *Guyton-Morveau* ou *Guyton de Morveau*.
- 40, ligne 2. *Au lieu de* : Savonnière, *lire* : Savonnerie.
- 56, ligne 13. *Au lieu de* : 1829, *lire* : 1830.
- 133, ligne 1. *Au lieu de* : Withworth (nom ainsi orthographié par erreur dans les rapports du jury de 1855), *lire* : Whitworth.
- 140, ligne 4 en remontant. *Au lieu de* : Klingenthal, *lire* : Klingenthal.
- 154, ligne 3 en remontant. *Au lieu de* : 10,490,000, *lire* : 11,490,000.
- 200, ligne 15. *Au lieu de* : dylise, *lire* : dialyse.
- 202, ligne 9. *Au lieu de* : Withworth, *lire* : Whitworth.
- 224, ligne 4 en remontant. *Au lieu de* : 3,991, *lire* : 3,911.
- 264, ligne 2. *Au lieu de* : filage mécanique, *lire* : filage à la main.
- 277, ligne 16. *Au lieu de* : vraiment, *lire* : vainement.
- 322, ligne 14. *Au lieu de* : antistatuaire, *lire* : antistatutaire.
359. Pour le nom du président de la Commission haïtienne, *lire* : Simmonds, *au lieu de* : Simmondo.

TOME II.

- Page 272, ligne 1 en remontant. Le chiffre de 170 mètres, pour la hauteur de la tour *Mole Antonelliana* à Turin, a été extrait d'un article sur la Tour de 300 mètres, paru au *Journal officiel* du 12 août 1889. D'après l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, cette hauteur n'est que de 164 mètres.
- 315, ligne 14 en remontant. *Au lieu de* : anémomètres, *lire* : anémomètres.

TOME III.

- Page 85, ligne 12 en remontant. *Au lieu de* : marques de fabrique, *lire* : dessins de fabrique.
- 152, 1^{er} tableau, colonne 6, *au lieu de* : 53,324.20 pour le total, *lire* : 53,208.20.

TOME IV.

- Page 177, ligne 17. *Au lieu de* : acutum, *lire* : acutus.
- 332, ligne 4. *Au lieu de* : de Mun, *lire* : de Melun.

Page 437, ligne 15 en remontant. *Au lieu de* : Hermitte, *lire* : Hermite.

449, ligne 7 en remontant. *Au lieu de* : Erhart, *lire* : Erhard.

454, ligne 17. *Au lieu de* : de belles, *lire* : des belles.

TOME V.

Page 54, ligne 4 en remontant. *Au lieu de* : notre fabrication, *lire* : notre fabrication de bouteilles.

76, ligne 2. Rétablir à la fin de la ligne le mot *Il*.

131, ligne 6. *Au lieu de* : celles, *lire* : celle.

147, ligne 7 en remontant. *Au lieu de* : argentiers, *lire* : argenteurs.

148, ligne 9. Supprimer les mots : *dans toute l'étendue de la France*, qui sont restés par erreur d'une première rédaction.

399, ligne 10. *Au lieu de* : teinte, *lire* : teintes.

446, ligne 4 en remontant. *Au lieu de* : Heatchcoat, *lire* : Heathcoat.

457, ligne 16. *Au lieu de* : Plauën, *lire* : Plauen.

462, ligne 2 en remontant. *Au lieu de* : la, *lire* : le.

515, ligne 7. *Au lieu de* : coudre, *lire* : cambrer.

TOME VI.

Page 20, ligne 6 en remontant. Supprimer les mots : *comme pour l'or*, qui sont restés par erreur d'une première rédaction.

128. Le tableau des importations de coton en Europe, extrait du *Traité de la filature du coton*, par Alcan, donne pour l'Algérie un chiffre exagéré. Il y a lieu de se référer plutôt, en ce qui concerne notre grande colonie africaine, aux indications du tome VI, page 133, et du tome VIII, page 408.

144, ligne 1. *Au lieu de* : Backevel, *lire* : Backewell.

151, ligne 12 en remontant. *Au lieu de* : million, *lire* : millions.

178, ligne 17. *Au lieu de* : 3,900, *lire* : 3,100.

193, ligne 1. *Au lieu de* : Hermitte, *lire* : Hermite.

246, ligne 1 en remontant. *Au lieu de* : Hermitte, *lire* : Hermite.

281, ligne 11. *Au lieu de* : maroquinerie, *lire* : chamoiserie.

462, ligne 16. *Au lieu de* : Poetsch, *lire* : Pötsch.

552, ligne 12 en remontant. *Au lieu de* : au moins, *lire* : du moins.

TOME VII.

Page 526, ligne 9 en remontant. *Au lieu de* : les leurs, *lire* : les siennes.