http://cnum.cnam.fr
Conservatoire numérique des Arts & Métiers

Titre général : Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale
Titre du volume : 1915. 2e semestre

Mots-clés : Progrès scientifique et technique ; Innovations * France * 1900-1945
Description : 739 p. : ill, ; 26 cm
Adresse : Paris : Société d'encouragement pour le développement de l'industrie nationale, 1915
Cote de l'exemplaire : BSPI. 125

URL permanente : http://cnum.cnam.fr/redir?BSPI.125

La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*. You may assemble and distribute links that point to other *CNUM* documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from *CNUM*.

PDF créé le 6/11/2009

BSPI 125

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR

L'INDUSTRIE NATIONALE

PUBLIÉ

SOUS LA DIRECTION DES SECRÉTAIRES DE LA SOCIÉTÉ

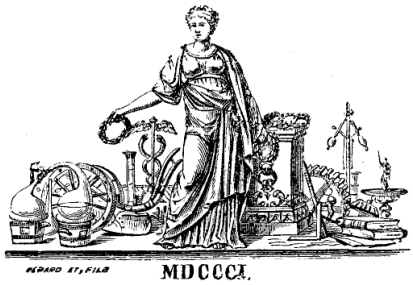
MM. HITIER & TOULON

1915

DEUXIÈME SEMESTRE

Pour faire partie de la Société, il faut être présenté par un membre et être nommé par le Conseil d'Administration.

(*Extrait du Règlement.*)



PARIS

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ, 44, RUE DE RENNES (6e ARR.)

—

1915

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ

ET

RÉDACTION DU BULLETIN

Communications, dépôts, renseignements, abonnements au Bulletin,
tous les jours, de 14 h. à 16 h.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

114e ANNÉE. — 2e SEMESTRE. JUILLET-AOUT 1915.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

PRIX, ENCOURAGEMENTS ET SUBVENTIONS

destinés à faciliter l'emploi des mutilés de la guerre dans l'Industrie et dans l'Agriculture

Dans la séance du 10 juillet, le Conseil d'administration de la Société a décidé d'employer spécialement les fonds dont il dispose pour encourager toutes les initiatives qui seront prises, dans l'Industrie et dans l'Agriculture, soit pour réparer les dommages causés par la guerre, soit pour remplacer sur les marchés français et étrangers les produits importés d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie par des produits français.

La Conseil a donné à cette idée directrice une première application en votant une somme de 10 000 f pour subventionner ou récompenser les efforts faits en vue de la réadaptation des mutilés de guerre aux travaux industriels et agricoles, et en adressant la lettre suivante aux Chambres syndicales, aux Chambres de Commerce, au service de l'Inspection du travail, aux Compagnies d'assurance contre les accidents du travail, aux Sociétés s'occupant du soulagement des mutilés, etc.

Nous espérons que les membres de notre Société voudront bien nous signaler les initiatives qu'ils auront vu prendre autour d'eux dans l'ordre d'idées soulevées par la lettre ci-dessous :

MONSIEUR,

La Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, préoccupée des difficultés que présentera, pour l'Industrie et l'Agriculture, l'emploi des mutilés de la guerre, tant au point de vue des risques professionnels que du rendement de travail, a décidé de consacrer une somme, fixée provisoirement à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

10000 fr., et qui pourra être augmentée, pour provoquer, encourager et récompenser les recherches méthodiques et les inventions qui permettront à tous ceux, dont les facultés de travail auront été réduites par des blessures reçues au service de la Patrie, de reprendre un travail rémunérateur.

Ces recherches et inventions peuvent avoir pour but, par exemple :

Les modifications et perfectionnements, méthodiquement étudiés et appliqués à l'outillage industriel et agricole, dans le but de l'adapter aux moyens réduits dont disposent les mutilés de la guerre, et de leur permettre d'exercer un métier, de préférence celui qu'ils avaient appris autrefois;

Les dispositifs de défense nouveaux et plus complets, pour augmenter la sécurité des ateliers qui occuperont des mutilés, afin de réduire, dans l'intérêt de tous, les risques auxquels ils sont spécialement exposés;

Les inventions diverses en vue de faciliter l'emploi des mutilés, et leur éducation professionnelle;

Les dispositions générales et les organisations intérieures établies pour l'utilisation du plus grand nombre possible de mutilés, sans que ceux-ci éprouvent la gêne d'être secourus, mais se sentent au contraire grandis et relevés par un travail réellement productif.

La Société ne fixe aucun délai pour la présentation de ces études; elles seront, au fur et à mesure de leur présentation, examinées par les Comités compétents, encouragées ou récompensées, s'il y a lieu.

Elle fait appel à toutes les bonnes volontés et à toutes les compétences, aux chefs d'industrie et d'exploitation agricole, aux ingénieurs, contremaîtres, ouvriers, aux mutilés eux-mêmes, aux syndicats professionnels, aux groupements divers, industriels ou agricoles.

Nous espérons que vous voudrez bien, Monsieur, user de votre haute influence autour de vous, pour faire connaître le but et l'utilité de l'œuvre que nous entreprenons, et nous vous demandons de nous signaler toute initiative prise dans ce but; si modeste qu'elle soit, elle gagnera à être vulgarisée, et contribuera au relèvement moral de nos glorieux blessés.

Agréez, Monsieur, l'expression de nos sentiments de haute considération.

P. TOULON ET H. HITIER
Secrétaires de la Société.

L. LINDET,
Président de la Société.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'OPINION DES CHAMBRES SYNDICALES

sur la situation actuelle de l'industrie

par M. Léon Lindet

président de la Société.

Chambre syndicale des Fabricants de Produits pharmaceutiques

Président : M. Faure.

Vice-Président : M. Castanet.

A la suite de la lettre que nous avions reçue de M. Castanet et qui a été insérée dans notre bulletin, page 408, nous écrivîmes à celui-ci pour le prier de nous donner des exemples parmi les médicaments que les Allemands importaient sous un nom relevant de la nomenclature chimique.

La réponse de M. Castanet est arrivée trop tard pour que nous puissions modifier sa lettre du 1er mai 1915. Nous n'avons pas à le regretter puisque notre correspondant veut bien ajouter à sa réponse quelques considérations nouvelles.

« En ce qui concerne les médicaments allemands transformés, après leur introduction en France comme produits chimiques, en spécialités pharmaceutiques, on pourrait ajouter, à la fin du paragraphe qui traite cette question, les quelques exemples suivants : « l'hexaméthylène-tétramine devenait de l'urotropine, l'acide acétyl-salicylique devenait de l'aspirine, la diméthyloxyquinizine se repandait sous le nom d'antipyrine, etc.

« Les dispositions qui, d'après les lois et règlements sur la pharmacie, semblent faire obstacle à l'entrée des produits pharmaceutiques étrangers, établissent que les médicaments composés étrangers doivent, pour entrer en France, être inscrits dans la pharmacopée de leur pays d'origine. Pour ceux non inscrits dans une pharmacopée, le fabricant importateur est tenu d'adresser une demande d'autorisation d'entrée, accompagnée d'un échantillon du produit, au ministère de l'Agriculture qui renvoie l'échantillon et la demande à l'examen de l'Académie de médecine, chargée de statuer sur l'octroi ou le rejet de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'autorisation. Mais ces formalités qui, en raison des lenteurs qu'elles entraînent, auraient pu décourager les importateurs étrangers ne gênaient guère nos concurrents d'outre-Rhin ; ceux-ci, auxquels toutes facilités étaient accordées pour faire inscrire leurs produits dans la pharmacopée allemande, tournaient aisément la difficulté en demandant l'inscription dans cette pharmacopée, dont les éditions sont fréquemment renouvelées.

« Pour remédier à ces inconvénients et mettre obstacle à l'envahissement des médicaments allemands, il faudrait que tout produit étranger soit soumis à l'obligation de la demande d'autorisation, même s'il est inscrit dans une pharmacopée. C'est du reste le régime appliqué dans la plupart des pays où nous exportons nos spécialités pharmaceutiques,

« On pourrait également adopter le système allemand qui frappe d'un droit absolument prohibitif (500 marks les 100 kilos) les remèdes secrets auxquels étaient assimilées les spécialités pharmaceutiques françaises, même celles qui n'avaient rien de secret.

« Un autre inconvénient de notre régime douanier, qui mérite d'être signalé, c'est le droit de 5 p. 100 *ad valorem*, appliqué aux produits non dénommés. A l'abri de cette tarification, les Allemands ayant à introduire en France un corps, protégé par un droit de douane élevé, importaient un produit intermédiaire, payant 5 p. 100 *ad valorem*, et achevaient la fabrication dans notre pays. En demandant l'application d'un droit de 15 à 20 p. 100 *ad valorem*, au lieu de 5 p. 100, on pourrait très probablement obvier à cet inconvénient. »

10 juin 1915.

Chambre syndicale du Papier et des Industries qui le transforment.

Président : M. A. Evette, membre de la Société.

Avant de répondre à notre demande, M. le président Evette a tenu à consulter les différents comités qui, au sein même de la Chambre syndicale, représentent les intérêts variés de la corporation. La lettre qu'il nous a écrite résume les opinions de ces comités en même temps qu'elle contient celles qui lui sont personnelles; mais nous avons ajouté, sous forme de notes, certaines idées particulières à chaque industrie et qui ont été émises par les présidents des comités.

« 1° Au point de vue général, dans les pays non envahis, les industries du papier ont certainement beaucoup souffert du manque de main-d'œuvre et de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

matières premières (1). La production a été très réduite au début de la guerre, mais reprend peu à peu par suite de l'emploi d'un nouveau personnel qu'il a fallu former, ce qui n'a pas toujours été facile; car bien des réfugiés, des ouvriers et des femmes se contentent de l'allocation de chômage qui leur est donnée et ne cherchent pas un gain supplémentaire par le travail. Nous pensons que, pour faciliter la reprise des affaires que l'on nous prêche sur tous les tons, il faudrait, après enquêtes sérieuses par les mairies, diminuer ou supprimer l'allocation de chômage aux ouvriers quand ils refusent le travail qui leur est offert (2).

« 2° Il est impossible de se rendre compte actuellement des dégâts commis dans les régions envahies, nous savons malheureusement que beaucoup d'usines sont détruites et qu'il faudra un temps assez long pour les remettre en état de fonctionner à nouveau (3).

« Le matériel de nos industries est généralement trop important pour qu'on ait pu le transporter avant l'invasion.

« Les ateliers dégradés seront utilisés dans la mesure du possible.

« 3° L'importation des produits austro-allemands n'est pas très importante dans nos industries et il sera facile de nous en passer. Nous pourrons augmenter notre production pour remplacer cette importation des produits fabriqués sans même nous adresser pour cela aux nations amies, sauf pour la pâte de cellulose que l'on fabrique très peu en France (4).

(1) Le président du 1er comité (fabricants de papier), M. Tochon-Lepage, signale les difficultés que les fabricants ont éprouvées, surtout au début de la guerre, pour les transports des pâtes de bois. Les colorants, qui nous venaient d'Allemagne, ont également fait défaut.

(2) Le problème de la main-d'œuvre est très discuté dans les lettres adressées à M. Evette par les différents comités.

M. Albert Leclanché, président du sous-comité (registres), constate que la main-d'œuvre féminine ne peut être appliquée à tous les travaux.

M. Gaut, président du 7e Comité (papier à lettres et enveloppes), présente la même observation. Cette substitution de la main-d'œuvre féminine « n'est qu'un palliatif insuffisant » ; il est impossible de recourir à la main-d'œuvre enfantine. « Quant à l'emploi des étrangers, il n'a pas donné de bons résultats. Cela s'explique aisément, car le personnel étranger, outre qu'il est ignorant de nos usages et de notre mode de travail, ne se sent employé que provisoirement. Il n'attend que la libération de son pays pour y retourner. »

L'Association entre industriels, réunissant leurs ouvriers pour un travail en commun n'est pas pratique, attendu que chaque usine a un outillage qui lui est propre, et des secrets de fabrication qu'elle tient à ne pas faire connaître à ses concurrents.

(3) L'arrêt, que subissent certaines usines des régions envahies, a sa répercussion dans l'industrie papetière : on ne peut, d'après M. Leclanché, se procurer aisément la toile spéciale pour recouvrir les registres.

(4) Pour connaître l'influence exercée sur l'industrie papetière par l'importation allemande, il convient également d'envisager les machines employées.

M. Leclanché, dans la lettre qu'il écrit à M. Evette, dit que l'on trouve chez les fabricants

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Il est intéressant, pour connaître l'étendue de l'effort qu'il nous faut faire pour remplacer les produits allemands, de rechercher quelle valeur représente l'importation totale par rapport à la production nationale. Voici les chiffres approximatifs que nous avons fixés :

	Importation allemande p. 100 de l'importation totale. p. 100	Importation totale en francs. p. 100	Importation totale p. 100 de la production nationale. p. 100
Pâtes de cellulose, mécaniques	2	20 756 000	80
Pâtes de cellulose, chimiques	21	46 648 000	
Papier de fantaisie, surtout métallisé, doré, etc.	66	1 139 000	20
Papier à la forme ou à la main	65	1 958 000	20
Papier à la mécanique	27	10 950 000	10
Papier sulfurisé ou simili-sulfurisé	24	816 000	50
Papier à cigarettes	nulle	800	nulle
Papier de tenture	41	1 721 000	10
Papiers photographiques	50	1 768 000	?
Cartonnage (1)	56	3 035 000	10

« Pour faciliter notre production nationale, les nombreuses usines allemandes installées en France pourraient être cédées à des sociétés françaises, et le prix payé aux propriétaires actuels par le gouvernement allemand pourrait entrer en compte dans les traités à intervenir.

« En général il y a très peu d'ingénieurs, employés ou ouvriers d'origine austro-allemande occupés dans nos industries.

« Nos industries sont rarement soutenues par des banques ou des capitaux étrangers.

« 4° Notre syndicat a depuis longtemps une École professionnelle qui forme de bons employés et contremaîtres et nous venons de décider l'admission à nos cours des mutilés de la guerre pour leur apprendre un métier en rapport avec leurs aptitudes.

de registres des machines allemandes à coudre, au fil de lin et au fil de fer, des machines à entailler les répertoires, parce qu'aucun constructeur français ne produisait semblables machines.

M. Gaut ajoute : « Pour enrayer l'importation, il sera indispensable d'augmenter notre production et, partant, notre outillage mécanique. Là, nous sommes en retard sur les Allemands, à qui les transformateurs du papier étaient souvent forcés de recourir pour se procurer un outillage moderne. »

(1) D'après M. Krantz, président de la section des fabricants de carton, le peu de carton que l'Allemagne nous envoyait venait d'Alsace, où la fabrication est très active.

M. Gaut écrit également à M. Evette que nous exportions en Allemagne une assez grande quantité de papiers à lettres et d'enveloppes. Certains papiers de luxe et de fantaisie nous étaient importés d'Allemagne en rames, et y retournaient transformés en formats de fantaisie et en boîtes de luxe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« En résumé, nous pensons qu'il faut se préoccuper dès maintenant de la transformation nécessaire du commerce français. Il y aura lieu d'apporter un esprit plus large dans nos relations commerciales et la jeunesse, formée à la dure école de la guerre, devra certainement être plus entreprenante que les générations précédentes, afin d'assurer l'avenir commercial de notre patrie après avoir assuré son existence même par de rudes combats.

« Mais pour cela il faut que nous soyons soutenus par notre Gouvernement et par des banques réellement commerciales, qui permettront le crédit à long terme indispensable dans les relations extérieures. Il ne faut pas que, lorsque nous adresserons nos revendications aux pouvoirs publics, on nous réponde, comme il a été fait, que ce sont des questions de boutiques. N'est-ce pas avec les capitaux produits par ces boutiques que l'on fait vivre la France, et contrairement aux habitudes prises, le ministère du Commerce et de l'Industrie et celui de l'Agriculture devraient être les plus importants, puisque ce sont eux qui font vivre tous les autres.

« Beaucoup moins de politique dans les questions industrielles et commerciales serait à désirer; car la crainte de l'Électeur est loin d'être le commencement de la Sagesse. »

16 juin 1915.

Syndicat patronal des Constructeurs et Négociants en Instruments d'optique et de précision.

Président : M. DOIGNON.

RAPPORT DE LA COMMISSION NOMMÉE PAR LE SYNDICAT POUR RÉPONDRE A LA DEMANDE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

(*Rapporteur :* M. ANGEL.)

L'industrie des instruments de précision est une de celles qui, par la variété et le fini de ses produits, comme aussi par l'étendue de ses applications, montre le mieux les qualités et les aptitudes de la fabrication française. C'est dans cette industrie que la collaboration entre patrons, ingénieurs, inventeurs et ouvriers doit être la plus étroite ; c'est aussi une de celles qui demande la plus grande somme de connaissances dans toutes les branches pour les dirigeants et la plus grande habileté manuelle jointe à une intelligence toujours en éveil pour la main-d'œuvre.

Aussi ne faut-il pas s'étonner si nos ennemis avaient cherché, grâce à leur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

esprit d'organisation scientifique et à leurs méthodes industrielles, à nous concurrencer d'une façon, hélas ! trop souvent victorieuse au point de vue des prix, mais non pas toujours au point de vue de la qualité des produits. Le bon renom de la fabrication française des instruments de précision subsiste toujours et il ne tient qu'à nous de le maintenir et d'enlever à ceux qui nous combattent, sur les champs de bataille et sur le terrain économique, les marchés qu'ils nous avaient ravis.

Le syndicat estime d'une façon générale que la France pourra augmenter le travail de ses usines et même créer, avec l'aide des capitalistes français, de nouveaux centres de fabrication et éviter ainsi de recevoir d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie les produits dont l'importation augmentait chaque jour. Il y aura lieu de demander aussi pour certains produits une contribution plus importante aux pays alliés ou neutres qui nous les fournissaient déjà, notamment à l'Angleterre, à la Belgique, aux États-Unis et à la Suisse. Notre fabrication pourra ainsi être augmentée d'une quantité progressivement équivalente à celles des importations allemandes. Il faudra pour cela du temps, une organisation nouvelle au point de vue technique et commercial, et des facilités plus grandes du côté de la main-d'œuvre et des pouvoirs publics.

L'importation en France des matières premières servant à notre industrie, comme aussi des produits manufacturés avait pris d'année en année une importance croissante. Les objets importés étaient très variés et comprenaient l'ébonite, la galalithe, l'embroïde, la micanite, les isolants de toute nature pour l'électricité, les vernis, la verrerie pour optique (verres bruts, verres travaillés), la verrerie soufflée et graduée de précision pour laboratoires, les glaces minces polies, les verres biseautés, les objectifs photographiques, les produits chimiques, les tubes à vide et ampoules pour rayons X, les plaques en gravure chimique, la cornaline, l'agate, le cristal de roche, les pierres fines, les roulements à billes en nickel durci, les pendules astronomiques et leurs accessoires, les pendules à carillon, les machines à calculer, les appareils télégraphiques, les baromètres, les thermomètres, les microscopes, les règles à calcul et les mesures bon marché (rubans), les machines-outils de précision, l'outillage, le fil émaillé pour électricité, les machines moteurs électriques.

La plupart de ces produits peuvent ou pourront se trouver en France, mais les prix sont trop élevés et les délais de livraisons beaucoup trop longs. Nos concurrents ennemis étaient très nombreux aussi bien en France qu'à l'étranger et si nos produits étaient presque toujours de qualité supérieure, nos prix, par contre, étaient la plupart du temps trop élevés. Il y aura lieu, en conséquence, d'étudier l'organisation de nos usines de façon à en augmenter le rendement par la fabrication mécanique et en grandes séries, au besoin même

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par l'adoption du système Taylor, de parfaire nos écoles d'apprentissage, d'intensifier notre action syndicale par le recrutement d'adhérents nouveaux et d'intéresser à notre fabrication les capitalistes désireux de favoriser l'essor de notre industrie.

Pour combattre nos innombrables concurrents sur le terrain économique, il faudra, outre les appuis législatifs nécessaires, réaliser une entente au moins pour certains produits fabriqués en très grandes séries (jumelles, instruments de mesures) entre les producteurs, assurer une publicité collective, surtout à l'étranger et à l'occasion des expositions notamment, organiser la représentation en commun, non seulement à l'étranger, mais même en France et donner une protection plus efficace aux inventeurs et aux constructeurs en matière de brevets. Il sera utile aussi, d'après l'avis de beaucoup de nos collègues, d'apposer sur un certain nombre de nos produits, plus spécialement concurrencés par nos ennemis, une marque syndicale ou autre constituant un certificat d'origine. Enfin des modifications à la législation actuelle sur l'apprentissage et sur la limitation des heures de travail sont reconnues indispensables pour nous permettre de préparer une main-d'œuvre docile, instruite et habile.

L'industrie si française des instruments de précision pourra ainsi non seulement augmenter son rayon d'action, mais encore vaincre la concurrence de nos ennemis sur le marché mondial et contribuer ainsi pour sa part à la victoire économique qui achèvera dans un avenir prochain la victoire de nos armes.

Le Rapporteur, L. ANGEL.

25 juin 1915.

Chambre syndicale de la Porcelaine électro-technique.

Président : M. PAUL SAILLY, membre de la Société.

M. Paul Sailly, président de la Chambre syndicale de la Porcelaine électrotechnique, d'accord avec ses collègues, nous adresse les renseignements suivants :

« Aucune de nos usines ne se trouve dans les régions actuellement envahies; l'une d'elles cependant, appartenant à M. Thomas, située à Esternay, par conséquent sur la ligne de bataille de la Marne, a été de ce fait quelque peu endommagée.

« Toutes nos usines souffrent du manque de charbon et du manque de main-d'œuvre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« La production totale de la porcelaine électro-technique peut être évaluée à 5 millions de francs environ.

« La différence entre l'importation des produits similaires en grande partie allemande (1 300 000 f) et l'exportation, ne représentait, en valeur marchande, pas plus de 12 p. 100 (600 000 f); mais les usines de la corporation se préoccupaient, à la veille de la guerre, d'augmenter leur production :

« La maison Parvillée exécutait des travaux d'agrandissement qui devaient doubler son outillage;

« La manufacture de Sainte-Foy-l'Argentière créait de nouveaux ateliers;

« La maison Sailly, Caillet et Cie doublait sa production.

« La maison Hache va s'augmenter d'une façon très importante;

« L'augmentation de production peut être estimée à 2000 t représentant 2 000 000 de francs, chiffre bien supérieur à celui de l'importation allemande.

« Il est de toute nécessité que l'industrie française soit à même de fournir à l'industrie céramique des « montres Seger » pour que celle-ci soit complètement libérée de l'emploi des pyromètres allemands; les céramistes doivent se grouper et obtenir de la Manufacture de Sèvres ce que celle-ci, par une lettre de M. Bourgeois, reconnaît être impuissante à fournir dans la situation actuelle (1).

« Je ne connais pas dans nos usines de personnel austro-allemand et je ne crois pas qu'aucune d'elles soit soutenue par des capitaux allemands; il en existe deux qui possèdent des capitaux suisses, mais les autres sont essentiellement françaises.

« La Chambre syndicale de la Porcelaine électro-technique est en étroites relations avec le Syndicat professionnel des Industries électriques dont M. Paul Sailly est membre.

25 juillet 1915.

(1) Voir le bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, 1915, p. 20.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE

LA FABRICATION DES JOUETS ASSURÉE PAR L'INDUSTRIE FRANÇAISE [1]

PAR

M. Henry-René D'Allemagne

Archiviste-paléographe
Bibliothécaire honoraire à la bibliothèque de l'Arsenal

Le titre est vraiment un peu prétentieux et ne croyez pas que, dans l'espace d'une petite heure que va durer notre causerie, je puisse avoir la prétention de vous initier, même succinctement, à tout ce qui concerne le jouet.

Il eût été beaucoup plus exact de vous annoncer que nous causerons de quelques jouets seulement.

Toutefois, avant d'entrer plus avant dans le sujet, je tiens à remercier ici toutes les personnes qui se sont faites, avec tant de bienveillance, mes collaborateurs : M. Gautier, le président de la Chambre; M. Fruit, le dévoué archiviste; M. Boutteville, que l'on a si justement appelé l'apôtre de la corporation des fabricants de jouets; M. Léo Claretie, l'éminent conférencier qui a tant fait pour tout ce qui regarde le jouet français, puis le plus grand nombre des fabricants, la Société des Bébés qui a bien voulu m'autoriser à visiter en détail ses quatre usines et qui nous a prêté son concours pour vous expliquer comment on arrive à fabriquer une poupée en France ;

La Société du « Jouet de Paris », dont la magnifique fabrication amène la joie parmi de pauvres petits enfants qui n'ont pas le moyen de posséder des jouets luxueux;

Les « Jeux et Jouets », où j'ai toujours tant de plaisir à retrouver M. Perret ;

(1) Conférence faite en séance publique le samedi 29 mai 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Fernand Martin, l'inventeur des petites automates; M. Jost, qui a créé de si beaux jeux de précision; M. Decamp, l'habile et ingénieux constructeur d'automates.

Je n'aurai garde d'oublier la généreuse initiative de M. de Las Cases qui a créé l'industrie du jouet lozérien.

A tous, connus et inconnus, qui s'intéressent à cette industrie française, je dis, en mon nom et en votre nom à tous, un grand merci.

Il n'y a pas à se le dissimuler, nous sommes depuis quelques années entièrement envahis par le jouet allemand.

Les statistiques douanières, que M. Fruit a pris la peine de relever avec tant de soin, nous montre la masse énorme de jouets allemands qui a envahi notre marché.

Autrefois, on trouvait que nos voisins fabriquaient des jouets peu artistiques, mal présentés, et que, quand ils recherchaient l'originalité, leurs jouets étaient comme leurs plaisanteries, comme leurs gâteries si bien dénommées « délicatesses » ; enfin, en un mot, que ça ne valait pas cher : il n'en est malheureusement pas de même aujourd'hui.

Depuis quinze ou vingt ans, les Allemands ont fait de grands progrès sous le rapport de la présentation. Depuis que les droits de douane au kilo les ont empêchés de faire du jouet *colossal*, ils ont cherché à lutter contre notre industrie en faisant des jouets mieux fabriqués, plus élégants et plus légers.

Ce n'est donc pas un ennemi méprisable que nous avons devant nous, mais bien le plus redoutable des concurrents, puisqu'il a solidement établi ses assises chez nous.

Le jour où une victoire définitive nous permettra de défendre notre industrie par des droits protecteurs, il ne faudra pas cependant nous endormir à l'abri des avantages que nous créera cette situation favorable.

Si nous voulons vraiment être forts, il faudra combattre les Allemands par leurs propres armes, c'est-à-dire en donnant un essor considérable à cette industrie, résultat que nous obtiendrons par l'abaissement du prix de revient et la production en très grande quantité. La première mesure à prendre sera de poursuivre les produits allemands, même quand ils ne se présentent à nous qu'à l'état de garniture ou comme formant une faible partie de la totalité.

N'oublions pas, qu'aujourd'hui, nous avons été amenés, bien malgré nous, à accorder le triangle protecteur poinçonné des mots « article français » à tous les objets qui ne contiennent pas plus de 30 p. 100 de produit étranger. Quand nous serons définitivement les maîtres de la situation, il faut que,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans les marchandises dénommées *françaises*, il n'entre même pas un centième du venin allemand

En outre, nous nous devons à nous-mêmes de relever encore, si possible, le niveau social de l'industrie.

Autrefois, dans les grandes familles, l'aîné se consacrait au métier militaire, le second prenait la robe d'avocat ou de magistrat et le cadet entrait dans les ordres. Pourquoi ne pas mettre l'industrie sur le même rang que le métier militaire ou l'étude du droit ; on défend aussi noblement sa patrie en l'enrichissant par l'industrie que par l'emploi de toute autre carrière.

A un autre point de vue, notre industrie aura besoin de se spécialiser davantage. A l'heure actuelle, tous les fabricants veulent faire un peu les spécialités les plus diverses.

Aussitôt qu'on s'aperçoit qu'un concurrent gagne de l'argent dans telle branche, au lieu de chercher à perfectionner ce que l'on fait soi-même, on néglige plutôt un peu l'article qui formait votre spécialité, et immédiatement on cherche à concurrencer son voisin en faisant meilleur marché que ce qu'il faisait, c'est-à-dire en simplifiant et en faisant un peu plus mal.

Nous voudrions voir se créer des dynasties de fabricants de jouets : pour bien faire une chose, il faut l'avoir dans le sang. Le génie particulier à chaque industrie est, à la fois une affaire d'atavisme et une affaire d'ambiance. Il est évident que celui qui, toute sa vie, a fabriqué des chevaux empeaussés, par exemple, qui sait quelles sont les meilleures qualités de peaux employées, quels sont les modèles qui plaisent le plus aux enfants, celui qui sent réellement son article, le fera infiniment mieux que si c'est un quincaillier ou un marchand de beurre qui, n'ayant pas réussi dans sa partie, a vendu son fonds, c'est-à-dire a autorisé un autre pauvre malheureux à venir se ruiner à sa place et lui-même est venu entreprendre la fabrication des jouets dont il n'avait, jusqu'à présent, aucune idée.

Pour jeter un coup d'œil d'ensemble sur l'industrie du jouet, j'estime que le mieux est de le diviser par rapport à la matière employée, ou du moins à celle qui domine, car il n'y a pour ainsi dire jamais, sauf peut-être pour le caoutchouc, de jouets qui soient composés d'une matière unique.

Nous allons donc commencer par le cartonnage qui comprend le carton moulé et les poupées, puis nous étudierons le jouet en métal et le jouet en bois.

LE JOUET EN CARTON

Le carton est une matière qui se prête admirablement à la production du jouet et à tout ce qui est destiné à avoir une vie éphémère.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au moment de Pâques, on fait des fantaisies fort amusantes dont l'œuf est le thème principal. Il y a quelques semaines, nous avons tous admiré à la vitrine des confiseurs, le poilu, le pas de l'oie et le cochon à tête remuante décoré de la croix de fer.

Le moule peut s'exécuter assez vite et relativement à peu de frais. Les épreuves peuvent être tirées en un tour de main. C'est le véritable mode de fabrication qui permet de suivre les variations de l'actualité.

On exécute, en carton moulé, les articles les plus invraisemblables; en voici un exemple.

A l'Exposition de 1900, dans la section de l'alimentation, Galerie des Machines, les industriels avaient déposé, sur de beaux supports en velours rouge, jambons, saucissons, appétissants cervelas, grasses andouilles qui, malheureusement, au bout de quelques jours, en raison de la chaleur torride, s'étaient transformés en autant de foyers d'infection.

— Remplacez-nous au moins deux fois par semaine tous ces produits, décrète impitoyablement le commissaire général.

— Impossible, répondent les charcutiers, nous nous ruinerions à ce métier-là. — Qu'à cela ne tienne, dit l'administration, bonne fille au fond, faites-en faire des reproductions en carton moulé et vous serez tranquilles jusqu'à la fin de l'Exposition.

Ainsi fut-il fait et pendant six mois le public défila religieusement devant tous ces produits qui n'auraient certes par tenté même le rat le plus affamé.

Dans le carton rentrent également tous les articles-réclame : les colossales bouteilles de champagne, les têtes grotesques de Colin-Maillard employées soit dans les cotillons, soit dans les cavalcades, puis, toute la série des animaux, depuis les chiens et les chats jusqu'à l'éléphant.

On a dit autrefois que la gloire consistait à être reproduit en pain d'épices. Nous pourrions ajouter aujourd'hui que la plus solennelle consécration est d'être transformé en jouet de carton.

Dans toutes les vitrines de confiseurs nous apercevons, en effet, le général Joffre, le maréchal French, le roi de Belgique, et tous ceux pour qui nous avons du respect et de l'admiration.

A l'article du cartonnage pour cotillon, se joint l'accessoire, ce sont : les aigrettes, les fleurs colossales, les houlettes. Quels sont les jeunes gens et jeunes filles qui ne se montrent pas fiers de rentrer chez eux, après avoir dansé toute une nuit, en rapportant, comme trophées de leurs exploits, tous ces menus cadeaux et souvenirs donnés si libéralement par une gracieuse maîtresse de maison !

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Si je me permettais, cependant, de donner un conseil à ces dernières, je les engagerais à modérer quelquefois leur générosité sous le rapport de la richesse des cadeaux. Ainsi, on m'a conté que, dans certaines maisons où l'on avait distribué des épingles de cravate en or, de petites bagues ou de menus bracelets, on avait retrouvé, le lendemain, un grand nombre de ces menus présents jetés derrière les meubles ou piqués sous les chaises par ceux qui les avaient trouvés indignes d'eux.

Vous trouverez, certes, qu'ils avaient manqué d'éducation, je suis tout à fait de votre avis ; mais enfin, le fait brutal n'en est pas moins là.

Les Allemands fabriquent à Sonnenberg beaucoup d'objets en carton moulé : signalons ces animaux recouverts de drap râpé, de peau véritable, de fourrure ou de peluche.

Ils font aussi de petits tableaux animés figurant des scènes champêtres et des basses-cours avec ou sans mouvement d'horlogerie.

A Nuremberg et à Sonnenberg il n'y a pas moins de vingt-trois fabriques qui travaillent à l'industrie du carton moulé qui a pris naissance dans l'art du modelage en pâte, qui était fort en vogue au XVIII^e^ siècle. On faisait ainsi des portraits et des têtes de fantaisie.

On peut faire entrer également dans le carton moulé, quoi que ce soit, à proprement parler, plutôt de la sciure de bois comprimée, tous les articles en papier mâché dans lesquels, du reste, je me hâte de vous le dire, il n'y a jamais eu ni papier ni aucune espèce de mastication; ils sont fabriqués simplement avec de la sciure de bois comprimée par un certain procédé.

Nous avons, en France, une usine considérable qui fait des jouets en pâte d'une composition analogue au papier mâché dont nous parlions tout à l'heure. C'est l'usine de la rue Montempoivre, qui appartient à la Société des Bébés.

Voici comment on procède pour cette fabrication.

Dans un pétrin, on mélange de la sciure de bois, de l'eau bouillante, un certain agglutinant tiré des déchets de farine. La matière, malaxée dans un premier pétrin, passe dans une seconde auge d'où elle sort sous forme de boudins. C'est cette matière qui est ensuite estampée dans des moules où elle subit une sorte d'emboutissage permettant, pour les poupées à bon marché, de faire à la fois le tronc, la tête et les cuvettes pour la pose des membres.

Les moules, dans lesquels sont faites ces pièces, sont en fonte et sont composés de deux parties. Pour procéder à l'estampage, on opère ainsi :

Figurez-vous une grande table ronde au centre de laquelle est une ouverture rectangulaire où siège l'ouvrière en chef estampeuse.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tout autour se tiennent les servantes qui garnissent les moules avec de la pâte et les envoient à l'ouvrière estampeuse. Celle-ci place le moule sous une sorte de petit marteau-pilon qu'elle déclenche par un simple mouvement de son pied déchaussé.

Le sujet, une fois démoulé, est grossièrement ébarbé à la main et placé dans des clayettes où il reste cinq ou six jours pour sécher à l'air libre.

La dessiccation se finit dans une immense étuve chauffée à 60 degrés et où les objets en pâte restent cinq ou six jours. Quand le sujet est complètement dur, il est soigneusement ébarbé à la lime sur toutes ses faces ou passé à la meule d'émeri quand le travail peut être fait de cette manière.

Il ne reste plus qu'à l'envoyer au décor, dont la richesse varie avec le prix de vente de l'objet. On arrive à faire par ce procédé des pièces d'une finesse extrême. En ce moment, ce sont les soldats qui donnent.

Pour obtenir un sujet absolument parfait, on emploie des moules en cuivre formés de plusieurs pièces.

Le décor est ensuite fait au pinceau par d'habiles ouvrières auxquelles il ne faut pas moins de dix-huit mois d'apprentissage avant d'arriver à avoir la main assez sûre pour ce genre de travail.

Dans le cartonnage il faut faire rentrer toutes ces boîtes garnies de chromos et dans lesquelles on dispose avec art des objets de plus ou moins de valeur suivant le prix que l'on peut espérer vendre l'article.

On ne saurait croire combien par ce procédé on arrive à faire accepter par le public les objets représentant isolément une petite valeur, mais dont le groupement donne un résultat de nature à satisfaire les enfants.

Parmi les pieces que l'on présente ainsi, nous citerons les boîtes de perles, les merceries, boîtes à ouvrage, lotos, etc., c'est dans cette industrie, où le garnissage joue un rôle très important, que l'on éprouvera la plus grande difficulté à se débarrasser des articles allemands.

Pour les boîtes de perles, par exemple, il n'y a guère que la Bohème qui fournit des perles petites, d'une belle couleur et bien régulières. La seule concurrence que l'on puisse lui opposer sont les perles de Venise, mais dont le prix est presque le double. En France, nous fabriquons à Briare de jolies perles en terre émaillée, mais elles sont beaucoup plus grosses que celles dont nous venons de parler.

On fait en cartonnage des quantités de petits intérieurs de boîtes de modistes, des papeteries, salles de bains, cuisines, etc.

Puis viennent les jeux de passe-boules avec leurs énormes têtes grimaçantes,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les instruments de musique en carton, généralement connus sous le nom de bigophone, du nom de leur inventeur.

Autrefois, on pouvait compter dans cette spécialité l'œuf de Pâques ou le poisson d'avril, mais il ne reste guère plus qu'un ou deux fabricants, tous les autres ayant dû fermer leurs portes devant la concurrence allemande.

POUPÉES ET BÉBÉS

Dans son rapport sur l'Exposition de 1900, M. Picard signale ainsi la venue au monde des bébés-jouets :

« Peu à peu nous avons brisé le cercle qui nous enserrait. Le premier acte heureux a été la création des bébés, dont le succès fut énorme et d'autant plus précieux pour la France que l'étranger s'en préoccupa médiocrement, ne crut pas à sa persistance. Cette erreur eut les plus heureuses conséquences en donnant à nos fabricants le temps de se faire une clientèle, d'acquérir un outillage. La poupée française avait acquis une réputation universelle, elle sut la conserver. »

La poupée est évidemment le jouet qui a été le moins touché par la concurrence allemande en France.

On ne saurait se douter à quel nombre d'opérations multiples donne lieu la fabrication d'une simple poupée en carton.

Les mamans, qui achètent dans un magasin de nouveautés un de ces jolis bébés roses, n'ont aucune idée du nombre de mains qui ont concouru à la création de ces petits chefs-d'œuvre modernes.

Cet article qui sort, élégamment enrubanné, de son berceau de carton, a eu une naissance, sinon obscure, du moins entourée de bruit, et les ateliers où il a vu le jour n'offrent qu'une vague ressemblance avec les salons d'une grande couturière.

Les différentes phases de la fabrication ne vont pas sans fatigue et même quelquefois sans peine pour les ouvriers qui y participent.

Tout comme dans un corps humain, le bébé-jouet comprend une tête, quatre membres, enfin le tronc.

La partie la plus délicate consiste dans la fabrication de la tête, où, pendant bien des années, nous avons été tributaires de l'Allemagne.

Nos voisins étaient parvenus à établir cet article à un bon marché relatif et le prix élevé de la main-d'œuvre en France ne nous avait pas permis de les concurrencer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Depuis la guerre, il a fallu penser à nous suffire à nous-mêmes et, au milieu de toutes nos tristesses, ce sera pour la France une consolation de voir avec quelle ardeur et quel courage, depuis le plus humble ouvrier jusqu'aux chefs des principales maisons, tout le monde s'est mis à l'œuvre, pour montrer que la France commerciale et industrielle, si elle s'est laissé endormir pendant un temps, veut maintenant sortir de sa torpeur et étonner le monde entier par son activité.

La principale maison qui s'occupe en ce moment en France de l'industrie de la poupée est la Société française de fabrication des Bébés et Jouets (1) qui fait pour un peu plus de cinq millions d'affaires par an ; elle possède quatre usines et, tant à l'intérieur de ses usines qu'à l'extérieur, emploie de quinze cents à deux mille personnes suivant les saisons.

Le bébé se compose d'un corps en carton moulé ou estampé en deux par-

(1) La Société française de fabrication des Bébés et Jouets a été fondée en 1899 au capital de 3 800 000 f. Elle comprenait les maisons suivantes :

La maison Fleischmann et Bloede, d'origine allemande, dont le fonds de commerce a été compté dans les apports pour 1 million et qui a en outre apporté comme numéraire 200 000 f.

Il y avait, ensuite, les maisons françaises suivantes :

La maison Bouchet, la maison Jumeau, la maison Pintel et Godechaud, la maison Wertheimer, la maison Gentil, la maison Remignard, la maison Girard, la maison Gautier et la maison Gobert.

L'apport de ces différentes maisons était de 1 235 000 f.

Comme numéraire, lesdites maisons avaient apporté 419 500 f.

Il y avait, en plus, trente-quatre souscriptions d'octroi de numéraire dont trente-deux français pour 925 500 f.

Un anglais pour 12 500 f.

Un allemand pour 12 500 f.

L'ensemble comprenait ainsi, avec l'apport de Fleischmann : 2 235 000 f et 1 565 000 f de numéraire.

Soit au total : 3 800 000 f formant le capital social.

Ce capital a été un peu augmenté en 1906, la maison Bernheim et Kohn fut incorporée dans la société pour 380 000 f. De ce fait le capital fut porté à 4 180 000 francs.

Enfin en 1912, la Société française *La Parisienne* fut, à son tour, apportée à la Société des Bébés pour 100 000 f et le capital se trouva ainsi porté à 4 280 000 f qui est le chiffre actuel.

Il est à remarquer que beaucoup de ces maisons avaient une certaine peine à vivre en raison de la concurrence forcée qu'elles établissaient entre elles.

M. Fleischmann sut coordonner tous les efforts et la société qu'il a fondée fait maintenant pour 5 200 000 francs d'affaires par an.

Depuis la guerre, M. Fleischmann, en raison de sa nationalité, a cédé la direction de la Société à M. Girard. Il a demandé sa naturalisation qui, à cause des circonstances actuelles, n'a pu lui être accordée.

Tout en rendant hommage au résultat acquis par la Société fondée par M. Fleischmann, nous croyons nous faire l'interprète de tous les sentiments de ceux qui s'intéressent à l'industrie du jouet en formant le vœu qu'après la fin des hostilités, cette maison soit une maison purement française et fonctionnant uniquement avec des capitaux français.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ties, des membres soit en carton exécutés par le même procédé, soit en bois tourné, et d'une tête en porcelaine.

La question de la tête en porcelaine a été une affaire primordiale, car autrefois cet article nous arrivait presque exclusivement d'Allemagne.

Une usine tout entière, où l'on ne fabrique pas moins de 150 000 têtes de poupées par semaine, est consacrée maintenant à ce genre de production.

Le kaolin placé dans des broyeuses et des malaxeuses arrive à l'état liquide dans l'atelier du moulage et il est versé dans des moules en plâtre où il ne séjourne que quelques minutes, le surplus servant à confectionner d'autres têtes.

En raison de la porosité du plâtre, l'excédent de l'eau est assez rapidement absorbé pour permettre de sortir la petite tête du moule et de la faire sécher.

D'habiles chirurgiens pour poupées, à l'aide d'un scalpel acéré, ouvrent les orbites, les creusent à l'intérieur pour faciliter la pose des yeux en verre, dégagent la bouche et font tomber toutes les bavures provenant de la suture des moules.

Un court passage à l'étuve donne à la tête une solidité suffisante pour lui permettre d'être transportée dans un autre atelier : c'est le domaine des denlistes.

Dans un moule préparé à cet effet, on estampe un petit dentier composé de quatre dents qui, à l'aide d'un petit morceau de pâte, est calé à l'intérieur de la tête à l'endroit laissé libre par les opérateurs voisins.

Voici la tête prête à être soumise à la chaleur du four, mais, pour la préserver des coups de feu, on enferme les têtes dans des cazettes, sorte de boîtes cylindriques en terre réfractaire munie d'une couche de grès blanc qui empêchera les têtes de se déformer lorsque s'opérera le retrait causé par la cuisson.

Un séjour de vingt-quatre heures dans le four est nécessaire pour arriver à une cuisson suffisante. Il y a quelques années, nous ne possédions qu'un seul four permettant de faire quatre mille têtes au maximum, tandis qu'à l'heure actuelle, avec les moyens dont on dispose, on peut livrer au public trente-six mille têtes par chaque cuisson.

Étant donné qu'avec les deux fours actuellement en service on peut faire presque deux cuissons par semaine, c'est donc un chiffre de 120 à 180 000 têtes qui peuvent hebdomadairement sortir des usines de Montreuil.

Quand le four est refroidi et qu'on a retiré les têtes des cazettes, on obtient des sujets en porcelaine d'un beau blanc, mais auxquels manque la vie : on va la leur octroyer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Un premier badigeonnage au pinceau, suivi d'un blaireautage, donnera la teinte chair. Un court passage à l'étuve fixera le fond et permettra les opérations suivantes : le fardage des joues qui se fait au pinceau ou à l'aérographe; la peinture des lèvres, des narines, des sourcils et des cils.

Après un séchage à l'air libre, les têtes sont entassées dans des wagonnets où elles sont progressivement chauffées puis refroidies. La tête une fois décorée, on va procéder à la pose des yeux.

Nous étions autrefois tributaires de l'Allemagne pour cet article, et en 1912 nous avions acheté pour 31 800 f d'yeux et pour 36 400 en 1913.

Aujourd'hui nous pouvons faire face entièrement à cette production.

A Montreuil, un atelier de cinquante ouvrières travaille à la production des yeux.

On distingue trois espèces d'yeux : l'œil fixe qui est ovale, il consiste en une sorte de grain de café opalin au centre duquel est un point de verre noir ou bleu, suivant les besoins.

La deuxième catégorie est l'œil humain, dans lequel on arrive à figurer l'iris par un mélange de verre filé; un cercle de la même couleur que la pupille arrête l'iris et le tout est monté sur un globe opalin ovale si l'œil doit être fixe et complètement rond si c'est un bébé dormeur.

Dans ce dernier cas, un fil de fer muni d'un contrepoids est inséré dans la partie creuse de l'œil et fixé à l'intérieur à l'aide de deux petits massifs de plâtre à modeler qui lui servent de pivot.

Une partie de la boule de l'œil, peinte en ton chair, figure la paupière.

Les Allemands livraient autrefois les yeux chez nous à raison de 4,50 f les mille paires ; à l'heure actuelle nous ne pouvons pas arriver à un prix moindre de 7,50 f avec des ouvrières qui gagnent un salaire moyen de 4 f par jour pour neuf heures de travail.

Le corps des poupées se compose de plaques de carton embouti à l'aide d'une puissante presse à friction.

Ces corps sont faits en deux parties reliées ensuite par des liens métalliques recouverts d'une bande de papier. Autrefois les corps des poupées ne se faisaient pas de la sorte : ils étaient moulés dans des moules en fonte à l'aide de feuilles de papier superposées enduites de colle.

La solidité y gagnait peut-être un peu, mais le travail était environ vingt fois plus long que l'estampage du carton à la presse.

On emploie quelquefois, au lieu de membres en carton creux, des membres en bois tourné provenant de Nantua.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les mains des poupées sont faites en pâte par le procédé dont nous avons parlé tout à l'heure.

Quand le corps de la poupée est ainsi composé, il est poncé, mis en couleur chair à l'aide de l'immersion dans un bain de colle teintée, puis verni mat ou brillant.

Il ne reste plus maintenant qu'à assembler les membres après le tronc. De forts caoutchoucs permettent de fixer les membres inférieurs jusqu'à une traverse placée à la hauteur des épaules, puis c'est la tête qui vient assujettir toutes les parties montantes.

Les bras sont montés en commençant par la main gauche, on enfile le caoutchouc dans le bras gauche, on traverse le corps, puis le bras droit et enfin c'est la main droite qui sert, en quelque sorte, de clé et qui rend tous les membres solidaires les uns des autres.

Le sommet du crâne de la poupée, qui était autrefois en liège, est maintenant formé d'une calotte de carton sur laquelle on vient poser la perruque.

Pour les poupées d'un prix élevé on se sert de véritables cheveux chinois qu'on a diminués de grosseur en les rongeant à l'acide : cette toison humaine est d'abord décolorée ; puis enfin elle subit une teinture qui lui donne la couleur blonde, tosca ou châtain.

Pour les poupées moins soignées, les perruques sont faites en *thibet*. C'est du poil de chèvre très soyeux avec lequel on peut faire de très jolies boucles. Pour fixer les cheveux sur la perruque, on les monte en bandes qui sont ensuite cousues à la main, puis frisées, ondulées et peignées.

Dans les poupées tout à fait communes, la perruque consiste en une petite masse de laine mohair fixée sur le crâne avec de la colle forte. Pour la coiffure masculine, quand on veut faire des *poilus*, on se sert d'une sorte d'aérographe dans lequel est emmagasiné du poil du Thibet coupé à 3 mm de longueur. L'injection de poils répétée deux ou trois fois permet au nouveau guerrier de se présenter avec une brosse impeccable.

Je ne dirai pas grand'chose de l'habillage, étant donné que la fabrication ne peut pas y intervenir pour une bien grande part.

Les étoffes pour les poupées communes sont disposées par paquets de trente ou quarante épaisseurs, elles sont découpées à la scie à ruban.

Les chaussettes et les bas sont pris dans un tissu spécial, vendu au mètre carré et, pour les poupées soignées, fabriqués spécialement à Troyes.

La Société des Bébés a une usine importante rue de Picpus pour l'habillage, mais beaucoup de clients préfèrent acheter le bébé nu pour pouvoir le faire habiller à leur gré.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En dehors des professionnels qui s'occupent de l'habillage des poupées, on s'est beaucoup préoccupé de cette question surtout depuis le commencement de la guerre. Des œuvres charitables se sont fondées pour donner du travail à toutes les malheureuses dont les industries sont en chômage. Parmi les plus intéressantes nous ne pouvons manquer de citer celle aux destinées de laquelle préside cette gracieuse femme du monde qui, pour soulager toutes les misères, s'est improvisée la plus habile industrielle et n'a pas sa pareille pour gérer le patrimoine de ses protégées. Elle défend leurs intérêts avec le courage et le dévouement qu'une mère mettrait à protéger les biens de ses propres enfants contre les attaques extérieures.

A côté de la Société des Bébés, il existe encore quelques maisons qui font les mêmes articles, telles que la maison Damerval et Laffranchy à Montreuil, qui est successeur de la maison « Falck et Roussel ». Ces messieurs fabriquaient la mignonnette en porcelaine en concurrence avec l'Allemagne. Ils n'ont, du reste, pas continué et ont préféré vendre leur industrie à la maison Damerval.

Citons encore la maison Lefebvre, à Lagny, et la maison Prévost.

M. Gautier fabrique également des poupées en carton moulé, ce sont celles-là mêmes qui ont été utilisées par certains groupements d'œuvres charitables.

Enfin à Limoges on a fait des essais chez plusieurs des plus grands porcelainiers de la région, mais ceux-ci ne semblent pas fort soucieux de se livrer à ce genre de fabrication.

LE JOUET EN BOIS

En dehors des poupées qui sont l'amusement exclusif des fillettes ou des tout jeunes enfants, il y a toute une catégorie de jouets qui s'adressent aux garçons ou qui sont utilisés comme jeux de plein air. La matière, qui est employée pour ces articles, que l'on pourrait appeler les accessoires de sport de l'enfance, est le bois. Par sa légèreté, jointe à une très réelle rigidité, il se prête à de multiples emplois et présente de très réels avantages au point de vue de la fabrication. Les articles de cette sorte sont ordinairement d'un prix minime, mais par contre le jouet en bois, étant très encombrant, est plutôt fabriqué en province. Il faut, en effet, chercher des régions où la main-d'œuvre soit assez bon marché pour que l'on puisse arriver à trouver un bénéfice en livrant à la consommation des jouets dont les prix sont aussi peu rémunérateurs. Voyez, par exemple, les pelles à sable : avec toutes les majorations dernières elles sont livrées maintenant à 3,90 f la grosse. Les manches de cordes à sauter, qui sont tournés dans les départements des Vosges et de l'Aisne, se vendent depuis 1,20 f la grosse jusqu'à 12 francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le jouet en bois il faut faire rentrer les cerceaux, les pelles, les râteaux les jeux de jardinage, chariots et tombereaux, fourragères, chemins de fer, manches de cordes à sauter, les chevaux fixes et à bascule, et enfin l'un des derniers venus, la patinette. Tout le monde a vu, aux Champs-Élysées ou aux Tuileries, les enfants s'élançant sur cette petite planchette munie de quatre roues qu'ils dirigent à l'aide d'une poignée articulée placée à l'avant de cette minuscule draisienne.

Il y a quelques années, le modèle de la patinette avait été vu à Leipzig, reproduit en France et exposé en vente dans un des grands magasins voisins de la gare Saint-Lazare. Il eut, du reste, à ce moment un insuccès complet. Sa fortune avait été meilleure en Angleterre et les fils de nos Alliés s'étaient pris d'une telle passion pour ce jeu qu'ils l'avaient apporté avec eux quand ils avaient suivi leurs papas en France.

Aux Tuileries où ils avaient expérimenté le jeu, son succès ne tarda pas à s'affirmer et les petits Français vinrent, chez les marchands établis rue de Rivoli, demander des appareils analogues à ceux de leurs petits camarades d'outre-Manche.

Le modèle était trop facile à reproduire pour ne pas tenter ceux qui étaient outillés pour le fabriquer.

Pendant quelque temps, la maison Radiguet en livrait journellement à la consommation plus de deux cents exemplaires; mais voyez comme le Capitole est près de la roche Tarpéienne : quelques accidents causés par des joueurs imprudents firent défendre les jeux dans les endroits où la circulation est intense et en quelques jours la vogue en était presque entièrement tombée.

La fabrication des cerceaux, telle que je l'ai visitée dans la maison Radiguet, est extrêmement simple. Une planchette de hêtre découpée en bandes longues et étroites est passée à la vapeur dans des chaudières spéciales, cintrée et agrafée sur des tables disposées à cet effet. Quand le bois a atteint le degré de siccité voulue, les couronnes ainsi obtenues sont refendues en trois ou quatre traits de scie, de façon à obtenir quatre ou cinq cerceaux.

Les parties, où le bois se croise, sont clouées et collées. Les cerceaux bon marché sont simplement rabotés et poncés. Les cerceaux chers, au contraire, sont passés à la toupie de façon à leur donner l'apparence d'un jonc, ils sont poncés et vernis au tampon.

Les tombereaux, brouettes et voitures de tous genres sont débités à la scie à ruban par quantités, percés de trous aux endroits voulus, poncés et assemblés. Des ateliers spéciaux permettent de faire la fabrication des roues, le montage et le garnissage des petites capotes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pour les articles en bois, il est possible d'obtenir le remboursement des droits d'octroi; si le bois arrive débité dans Paris et que l'on se contente de faire le montage à l'intérieur des murs de l'octroi, quand l'objet sort ensuite par certaines portes déterminées, on peut obtenir le remboursement des droits de 12 f par stère perçus à l'entrée.

Une des plus importantes maisons de jouets en bois est la maison Villard et Weill à Lunéville.

Elle occupait autrefois (je dis autrefois, car maintenant les Prussiens ont tout détruit) quatre cents ouvriers et fabriquait tout ce que l'on peut souhaiter comme jouets en bois, ainsi que les accessoires; par exemple, pour les écuries et les bergeries, les chevaux et les moutons, pour les fermes tout le bétail désirable.

Parmi les jouets en bois, il ne faut pas manquer de noter les épiceries.

Quel est celui d'entre nous qui, dans sa jeunesse, n'a pas joué avec une épicerie, ce petit meuble qui fait l'ambition, aussi bien des fils de roturiers que des enfants des plus nobles familles. L'épicerie, en effet, c'est tout un poème. On peut jouer pendant de longues heures au marchand : sous le couvert de ventes et d'achats fictifs, que de paroles échangent entre eux tous ces clients et tous ces marchands pour rire ! Dans l'épicerie, il y a à considérer : la carcasse en bois qui forme le meuble, généralement elle est garnie de tiroirs tout autour. Sur le devant est un comptoir où trône une majestueuse balance à l'aide de laquelle on va débiter toutes ces denrées en miniature qui garnissent les rayons de la boutique ou qui s'étalent à la façade dans de jolies paniers en vannerie, ingénieusement tressés.

Autrefois, nous tirions d'Allemagne la plupart des garnitures de ce commerce en miniature. Ces petites corbeilles, contenant des œufs ou des fruits, arrivaient en droite ligne de Nuremberg. Bien allemands aussi sont ces produits de charcuterie, hure, jambon, saucisson et cervelas de toutes sortes qui sont habilement enrobés dans une feuille de papier d'étain ; ce sont encore nos ennemis actuels qui nous fournissaient tous ces petits plats en réduction où une minuscule assiette en carton estampé ou en pâte contenait un morceau de fromage, une part de gâteau ou des œufs sur le plat. Mais sur ce terrain, nous avons déjà commencé la lutte industrielle que nous continuerons avec succès et pour laquelle, j'en suis persuadé, tous, nous collaborerons jusqu'à la victoire définitive.

Ainsi, je voyais dernièrement, dans une des premières maisons où l'on vend des articles de ce genre, que les balances, pour lesquelles nous étions autrefois tributaires de l'Allemagne, sont maintenant de fabrication bien française.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous apprenons maintenant à fabriquer nous-mêmes toutes ces petites denrées artificielles pour la confection desquelles il suffit de connaître l'art du pastilleur. Le matériel est bien simple : dans un cornet de carton dans lequel l'ouverture a été réglée, on place une certaine quantité de pâte liquide qu'on laisse tomber goutte à goutte en réglant avec les doigts la forme du liquide qui s'échappe par l'ouverture. Avec un peu d'habileté, on arrive ainsi à faire passer des cerises, des fraises, des poires, des pommes, du superbe raisin.

On sait que l'on désigne sous le nom de jeux de table tous les amusements qui récréent également l'enfance et l'âge mûr, l'adolescence et la vieillesse. Ces jeux, joués ordinairement à deux partenaires, n'exigent qu'un tableau et des pions.

Citons, parmi les jeux de table, le solitaire, les jeux d'assaut, « l'alma », le loto, le domino et les échecs, le tric-trac, le jaquet et le billard Nicolas.

Les jeux d'échecs commencent à 12,50 f la douzaine de jeux pour aller jusqu'à 48 f et même bien au delà.

L'industrie du domino est peut-être la seule partie du jouet qui soit restée uniquement française. Elle occupe une nombreuse population ouvrière aux environs de Méru (Oise), où l'on se livre également à la confection des jetons et des dés à jouer en ivoire et en os.

On peut établir les boîtes de dominos à partir de deux francs la douzaine de boîtes, pas tout à fait quatre sous pièce, d'autres se vendent jusqu'à deux cents francs le jeu. Les premiers sont entièrement en bois et les points sont pyrogravés. Les autres, au contraire, sont formés d'une épaisse lame de nacre.

Tous les jeux de jardins demandent à être établis avec solidité, leur fabrication exige beaucoup de bois, tels sont les jeux de croquet, les quilles. Il ne faut pas manquer de mentionner tous les engins servant aux sports, raquettes, maillets pour le jeu de golf, battes pour le criquet, etc.

Il y a quelques années, la grande mode était au diabolo. Ce jeu avait été lancé tout comme on fait mousser une mine d'or dans l'Afrique du Sud. On avait engagé d'élégantes jeunes femmes pour aller jouer au diabolo sur les plages à la mode et dans les villes d'eaux les plus select. Quelques articles de journaux parus au bon moment, et voilà le jeu, qui a fait le bonheur de nos arrière-grands-pères, sous la Restauration, qui reparaît avec une fureur presque égale à celle qui avait signalé ses débuts il y a quelque quatre-vingts ans.

Il y a quelques années, on ne pouvait pas traverser les Tuileries ou les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Champs-Élysées sans risquer de recevoir sur la tête quelque toupie de diabolo échappée des mains maladroites de son propulseur.

Tout d'un coup, ce jeu disparaît subitement de la circulation. Quel crime a-t-il donc commis pour être tombé ainsi en défaveur? Peut-être y a-t-il là-dessous quelque histoire juridique qui éclairerait d'un nouveau jour sa disparition ; mais laissons les morts en paix et pensons plutôt aux jeux de l'avenir.

Les aéroplanes sont maintenant les jouets préférés des enfants ; on a fait sous ce rapport de véritables petites merveilles qui prennent le vent et montent vers les cieux tout comme leurs grands frères que nous voyons journellement circuler au-dessus de nos têtes pour monter une garde vigilante et protéger les Parisiens contre les attaques sournoises de l'implacable ennemi.

Les Allemands sont passés maîtres dans la fabrication du jouet en bois. A Nuremberg et à Furth, il n'y a pas moins de 44 établissements qui se livrent à cette fabrication.

Chez eux, les commerçants peuvent trouver des boîtes de magicien, des jeux de cubes, de construction, des œufs en bois, des boîtes à ouvrage, maisons de poupées, écuries et étables, épiceries et toute la série des jeux de table. Je citerai, pour mémoire, les jeux en bois vendus à vil prix : cages à mouches, berceaux de poupées, dont la douzaine ne coûte que quelques centimes et qui sont vendus en Bavière, à Oberammergau et à Berchtesgaden, où la richesse du bois des forêts de l'État permet d'établir des jouets à un prix très réduit, car la matière première y est donnée aux ouvriers presque pour rien.

En bois aussi, on fait d'amusants théâtres enfantins qui facilitaient la vente des décors brossés au patron et de petits acteurs en bois ou en pâte comprimée.

Autrefois, on arrivait à faire ces petits personnages depuis un franc la douzaine, jusqu'à 2, 50 f la pièce.

L'un des grands succès des jeux en bois a été le billard « Nicolas », dont l'histoire curieuse mérite d'être contée.

Dans l'arrière-boutique d'un marchand de vins du village d'Épinay, deux joueurs s'amusaient, après leur partie, l'un à pousser un bouchon dans l'angle du billard, l'autre à l'empêcher d'entrer dans le trou à poussière en soufflant dessus, d'abord avec ses poumons, puis avec le soufflet de l'âtre. Le marchand de vins qui, dans ses moments perdus, faisait partie d'un orchestre de chevaux de bois, trouva l'idée ingénieuse et saisissant une petite table ronde en bois, il y assujettit le cercle de sa grosse caisse, les petites lyres de la musique formèrent un support nature là l'extrémité du soufflet : une boule de liège jetée au milieu de ce champ clos improvisé et voilà le billard Nicolas inventé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pressentant l'intérêt qu'il pourrait tirer de ce jeu, le mastroquet va trouver un des grands fabricants de jeux de Ménilmontant et lui propose son invention pour trois mille francs. — C'est trop ou trop peu, lui répond l'industriel, je vous donnerai 4 francs par jeu que je vendrai.

L'inventeur finit par accepter, et bien lui en prit, car son invention lui a rapporté plus de deux cent mille francs.

Ajoutons que l'affaire fut, du reste, lancée de main de maître, car ce fut le roi d'Angleterre Édouard VII, qui, cherchant un jour un jeu pour amuser ses enfants, trouva l'idée si originale qu'il voulut emporter lui-même le billard qu'il venait d'acquérir.

Le lendemain, tous les journaux de Londres montraient, dans leurs gravures, la famille royale jouant au billard Nicolas, et la vogue que le jeu obtint en Angleterre ne pouvait manquer de le faire vivement apprécier en France.

LE JOUET EN MÉTAL.

Avec le carton et le bois, la substance qui est aujourd'hui le plus couramment employée pour la fabrication du jouet est le métal, et plus spécialement le fer-blanc. Cette dernière substance est certainement la plus belle matière utilisable pour la production du jouet à très bon marché. Sa solidité relative le fait rechercher par les mamans soucieuses de ne pas renouveler trop souvent les amusements de leurs petits enfants et la ductilité du métal permet de lui faire prendre les formes les plus diverses, et surtout autorise la fabrication en grande série.

Depuis un certain nombre d'années déjà, on a trouvé la possibilité de décorer le métal à l'aide d'une impression mécanique. C'est une des solutions du grand problème du jouet à bon marché, car, avec une impression habilement préparée, le jouet se présente déjà convenablement à ses petits clients.

Il ne faut pas se figurer que les plus petits objets que vous voyez vendre sur les boulevards pour quelques sous sortent complètement terminés d'une machine analogue à la légendaire machine américaine dans laquelle on faisait entrer un lapin vivant d'un côté et, de l'autre, au bout de quelques instants, on voyait sortir un civet et un chapeau.

Les opérations auxquelles donne lieu la mise en œuvre d'une plaque de tôle pour la transformer en jouets sont multiples : on les dénomme :

Coupe, découpe, perçage, estampage, calibrage ou cambrage, roulage.

La coupe consiste à débiter des bandes de tôle de la longueur des motifs à employer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Par la découpe, on donne la forme exacte de l'objet avec toutes ses sinuosités. Cette opération s'exécute avec des matrices en acier, à l'aide d'une matrice et d'un poinçon.

Le perçage consiste à forer dans le métal de petites boutonnières destinées à passer des agrafes qui permettront tout à l'heure d'assembler les pièces.

L'estampage est l'opération à l'aide de laquelle on obtient les reliefs. Les poinçons servant à cet usage doivent être travaillés avec un soin minutieux ; c'est le côté le plus artistique de toute l'opération.

Pour les objets demandant un très grand creux, on doit procéder, pour l'emboutissage, comme on le fait pour la frappe des monnaies, c'est-à-dire par des passes successives, de façon à ne pas aigrir le métal.

Après l'estampage, on fait le cambrage ou le calibrage de la pièce.

Cette opération a pour but de couder les parties suivant les nécessités de l'objet qui doit être représenté.

Par exemple, pour la fabrication d'une automobile, on coude et contre-coude les différentes parties de la caisse de la limousine sur laquelle viendront ensuite se placer le toit, le fond, puis les roues, etc.

La dernière passe est le roulage, qui consiste à moulurer certaines pièces de façon à leur donner à la fois un aspect plus agréable à l'œil et à en augmenter la solidité.

Il y a certaines passes intermédiaires nécessitées quelquefois par l'espèce des pièces. Ainsi, après l'estampage, on procède à un lissage qui a pour but de faire disparaître les quelques pliures qui apparaissent à la surface du métal.

On fabrique maintenant une grande quantité de soldats en fer estampé embouti, et ensuite agrafés l'un contre l'autre. Certaines petites industries utilisent, pour faire les soldats, de vieux matériaux tels que des boîtes ayant contenu du pétrole et on a même imaginé une machine spéciale pour aplatir les tôles servant à cet usage. L'emploi de cette matière première d'industrie ne donne pas toujours de bons résultats en raison de la différence d'épaisseur, qui est fort sensible, suivant la provenance des vieilles boîtes.

Il se fait en ce moment un débit considérable de soldats en fer estampé, et on m'a cité le cas d'un commissionnaire qui était venu avec une commande de 97000 f pour ce seul article, commande qu'il n'a, du reste, pu réaliser, n'ayant pas trouvé la grandeur et les modèles de soldats qui lui étaient nécessaires.

Nous avons fabriqué depuis longtemps des locomotives mues par un mouvement d'horlogerie. Les petits engrenages en fer et en cuivre estampé qui composent ce minuscule moteur sont rivés sur des pignons d'acier. Le mouvement est donné par un grand ressort d'acier bleui qui nous vient de Suède.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les locomotives soignées sont munies d'un mouvement régulateur leur permettant, surtout pour les locomotives à crémaillère, de monter les pentes les plus abruptes et de les redescendre toujours à la même allure.

Avant d'être livrés à la consommation, tous les chemins de fer sont essayés et réglés, une petite goutte d'huile adroitement placée, un coup de pince judicieusement donné, voilà le malheur réparé quand, par mauvaise fortune, la locomotive ne part pas au premier signal.

Pour les jouets qui ne sont pas imprimés sur la tôle, on fait des décors à l'aérographe où le fond étant bien étalé et séché, on peut varier le décor à l'infini, à l'aide de patrons judicieusement appliqués. Ce travail est fait dans des cases dans le fond desquelles l'air est aspiré par de puissantes machines, de façon à éviter les gouttelettes de peinture si malsaine pour la respiration des ouvriers. Il ne reste plus qu'à cuire les décors dans de vastes étuves.

Une des principales demandes en ce moment, ce sont les canons. Tout le monde veut avoir le 75 ou le 155 qui se vend seul ou avec son caisson. Ces modèles se rapprochent de ceux qui sont en usage sur le front, et nos enfants apprennent déjà à manier le caisson double monté sur un axe qui permet de l'incliner vers le sol où les servants n'ont plus qu'à venir puiser les obus comme dans une bibliothèque.

Ces canons sont en tôle roulée et agrafée et munis d'une hausse de pointage. La projection se fait à l'aide d'un ressort à boudin placé dans la culasse.

Le ménage n'est pas oublié dans le jouet en métal : on en fait depuis 9,50 f la grosse jusqu'à 99 f la douzaine. Même proportion dans les fourneaux qui valent depuis 11,50 f la douzaine avec une garniture de 10 pièces, jusqu'à 20 f la pièce quand les fourneaux sont électriques avec garniture en aluminium.

Je vous ferai grâce de la série des voitures, omnibus, tramways et automobiles qui commencent à 11,50 f la douzaine jusqu'à 4 f la pièce.

Tous les petits articles de jardinage apportent un contingent sérieux dans la fabrication du jouet en métal. Les seaux sont bordés à la partie supérieure et sertis dans le bas de façon à former un cercle qui donne plus d'assise au jouet.

Pour faire circuler les wagons, il faut des rails qu'une machine compliquée façonne d'un seul coup ; un autre appareil permet de cintrer les rails qui sont ensuite assemblés entre eux à l'aide de petites traverses.

L'un des derniers modèles du jouet de Paris est l'interprétation française du jouet anglo-américain connu sous le nom du « mécano. » En souvenir de leur chère École centrale de Paris, les ingénieurs l'ont baptisé l'Écépé. Nous fabriquons maintenant en France, pour les enfants, par ce procédé, des machines à percer, des tours, des machines automatiques, de minuscules marteaux-pilons

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui, s'ils ne produisent pas grand ouvrage, donnent du moins admirablement l'illusion de la véritable machine et l'enfant est ravi de penser que cet objet a été entièrement créé pour lui.

Il y a toute une branche de jouets en métal à exploiter du côté de l'électricité.

Nous avions pris l'habitude de nous laisser fournir tout par l'Allemagne et une des rares maisons qui concurrençaient nos voisins, était la marque Nil Melior. Le chef de cette maison trouvant l'affaire trop peu importante résolut d'abandonner le jouet pour se consacrer entièrement au travail de l'aéroplane. Il fit proposer, par l'intermédiaire du bulletin de la Chambre syndicale, de céder à titre gracieux tout son matériel à condition qu'on lui achèterait ses marchandises à dire d'expert.

Il est pénible de constater qu'il n'y a pas eu une seule proposition pour répondre à cette offre plutôt généreuse.

On peut bien faire rentrer dans le jouet le phonographe, car c'est la distraction des grands comme des petits Dans cette industrie, les Américains nous avaient devancés de beaucoup et, il y a quelques années, la marque qui faisait le plus d'affaires était la « Columbia »; c'était alors chez nous les débuts de la maison Pathé.

Il faut nous débarrasser de cette concurrence, pensèrent les industriels français, mais comment faire? Un moyen s'offrait à eux, c'était de paralyser leur concurrent américain en achetant d'avance toute sa production pour un laps de temps pouvant s'étendre pendant de longs mois.

Après avoir réuni les capitaux nécessaires, M. Pathé part pour New-York, va trouver la marque Columbia et demande aux directeurs à quel prix ils pourraient lui céder 5 000 phonographes et quel serait le délai de livraison qu'ils exigeraient pour les lui fournir.

— Ce sont des Français, se dirent entre eux les Yankees, ce sont donc d'aimables farceurs, et ils refusèrent de les entendre.

Le lendemain, nouvelle visite de nos voyageurs qui insistent pour causer plus sérieusement avec les Américains et qui parviennent à les persuader de la certitude de leur commande.

— Au surplus, leur disent-ils, comme vous ne nous connaissez pas, nous vous payons d'avance les trois quarts de la commission, à la condition que vous vous engagiez par un dédit sérieux à ce que la fourniture soit faite dans un laps de temps assez rapproché.

Le surlendemain, les Français viennent retrouver les commerçants américains, leur expliquent qu'ils veulent faire un coup d'éclat en France et qu'ils

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ont besoin de commander un autre lot de 5 000 phonographes. — Toujours dans les mêmes conditions, disent-ils; voici la moitié du prix de la commande, le reste sera payable à la livraison.

Les Américains, quoiqu'un peu étonnés de cette avalanche d'ordres, acceptent.

Vingt-quatre heures après, ils se présentent à nouveau et commandent encore 5 000 phonographes, en donnant un laps de temps un peu plus considérable et en versant une somme comptant un peu moins forte.

Et, avant de partir, comme carte de P.P.C., ils font une égale commande du même nombre de phonographes, laissant les Américains complètement abasourdis.

Rentrés en France, MM. Pathé et C° font publier *urbi et orbi* qu'ils ont des stocks importants de phonographes et qu'ils sont prêts à livrer toutes les commandes qui leur seront faites, aussi importantes soient-elles.

Pendant ce temps, les Américains, liés par leur marché, se trouvaient dans l'impossibilité de livrer une seule machine; tant et si bien qu'au bout de quelques mois, toutes les places commerciales du monde étaient saturées de phonographes Pathé, tandis que la marque « Columbia » tombait dans le plus profond oubli.

Il ne faut pas oublier de mentionner dans le jouet en métal tous les automates, depuis ceux vendus pour quelques sous jusqu'aux merveilleuses pièces réservées aux magasins de nouveautés à l'époque du Jour de l'An.

L'automate est un jouet essentiellement parisien, qui demande de la part de son auteur responsable à la fois de l'esprit, du goût et une habileté consommée dans la fabrication du mécanisme; c'est pourquoi, pour venir au monde, il préfère infiniment les bords de la Seine à ceux de la Sprée. Les Allemands, du reste, sont bien obligés de nous rendre hommage sous ce rapport, car quand ils ont besoin de belles pièces réellement artistiques, c'est chez nous qu'ils viennent les chercher.

Nous avons à Paris différentes maisons qui fabriquent l'automate riche. Nous citerons entre autres la maison Triboulet, qui a fait des modèles charmants, tels que l'automate fumeur, les différentes espèces de danseuses blanches et noires, les automates réclames, etc.;

La maison V^ve^ Decamp et fils, à qui l'on doit la plupart des automates ayant figuré l'an dernier dans les magasins de nouveautés, tels que l'intérieur d'un train de banlieue, le Jardin d'acclimatation, etc.;

La maison Fallibois dont tous les Parisiens ont vu la maison d'école à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quatre compartiments qui, sur les grands boulevards, obtient toujours un très vif succès auprès de tous les promeneurs.

Parmi les automates à bon marché, nous ne pouvons manquer de signaler les géniales productions de M. Ferdinand Martin, le *pochard*, l'*agent*, le *pianiste*, le *coiffeur*, le *casseur d'assiettes*, etc., qui ont fait le bonheur des Parisiens au Jour de l'An.

Tous les jouets que nous venons de passer en revue jusqu'à présent sont fabriqués au fer-blanc estampé, ils sont forcément assez légers et relèvent des derniers progrès de l'industrie moderne. Il faut que nous jetions maintenant un coup d'œil sur un genre de jouet en métal massif qui a fait le bonheur des enfants depuis des centaines d'années : je veux parler des soldats de plomb. Ce sont les ancêtres du jouet, puisque, dans nos musées nationaux, on conserve des types de valeureux chevaliers du moyen âge dont quelques-uns remontent jusqu'au temps de saint Louis.

Depuis le début de la guerre, le soldat de plomb est l'enfant gâté du public. Tout le monde s'intéresse à ce jouet patriotique et si l'invasion allemande a arrêté certaines fabriques, on pourrait dire qu'elle a donné, au contraire, un nouvel essor à la production de ces armées de métal.

La fabrication des soldats de plomb comprend deux types bien distincts : le type plat et le type en ronde-bosse.

Le premier de ces genres représente exclusivement la fabrication allemande. Il se faisait à Nuremberg et était importé en France dans des boîtes ovales en bois tranché, boîtes assez volumineuses dans lesquelles il y avait 7 ou 8 cm d'emballage et une mince couche de soldats placés à la partie supérieure.

Nous n'avons jamais pu lutter contre ce type de soldats de plomb, car son poids, extrêmement minime, permettait aux Allemands de l'introduire en France dans des conditions avantageuses pour les importateurs, le droit de douane de 0,60 f le kg étant absolument insignifiant.

Depuis de longues années on ne fait en France que le type en ronde-bosse. Il est à la fois beaucoup plus pesant, offre une résistance infiniment supérieure et donne mieux l'illusion de la vérité.

Nous fabriquons en France, en ce moment, trois tailles de soldats de plomb : la première qui mesure environ 6 cm et pèse de 30 à 35 g pour chaque pièce. La seconde, qui est un peu plus petite, ne mesure guère que 3 à 4 cm et est d'un poids de 8 g ; enfin, la dernière catégorie ne pèse plus que 5 g et ne mesure pas plus de 15 mm de hauteur. Malgré tous ces poids relativement minimes, une seule maison de la place de Paris, la maison Gerbaud, n'emploie pas moins de 25 à 30 000 kg de matière par an pour la fabrication de ces troupes de réserve.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au point de vue de la fabrication proprement dite, il faut compter cinq opérations :

La fonte, l'ébarbage, le montage, la peinture, l'encartage et l'emballage.

1° *La fonte.* — Peu d'industries demandent aussi peu de matériel pour être exécutées. Une grande table ronde autour de laquelle se trouve un réchaud contenant toujours de la matière en fusion, trois ou quatre ouvriers assis autour de cette table, voilà toute l'opération de la fonte du soldat de plomb.

Le petit militaire de métal prend naissance dans un moule en fonte de fer ou en bronze. Le moule est en deux parties au sommet desquelles sont réservés deux trous : l'un pour permettre d'enfoncer un poinçon qui facilitera tout à l'heure le montage de la tête fondue à part ; l'autre pour permettre l'introduction du métal qui, à l'aide d'une cannelure appelée jet, remplit rapidement toutes les parties du moule. L'ouvrier tient serrés dans sa main les deux morceaux du moule ; aussitôt après avoir versé du métal brûlant, il refroidit le moule à l'aide d'une petite éponge chargée d'eau et d'un léger choc il fait sortir du moule ouvert le nouveau-né.

On a trouvé que l'on avait plus d'avantage à faire venir à part les têtes. Comme en ce moment le général Joffre est un des sujets les plus demandés, on voit, sur toutes les tables de la fabrique, de véritables petits arbres en plomb formés de la réunion des jets à l'extrémité de chacun desquels fleurit la vénérable tête de notre généralissime.

C'est par le même procédé que l'on fabrique les sacs des fantassins, les fusils, les grands chapeaux à plumes des bersaglieri, tous les accessoires, en un mot, de l'armée des alliés.

Pour arriver à l'établissement d'un nouveau type on commence par faire en cire à modeler un modèle, aussi précis et aussi exact que possible.

Le travail de l'artiste est ensuite coulé en plâtre puis retouché à nouveau. Sur le type en ronde-bosse ainsi formé, on fabrique les deux parties d'un moule qui prennent exactement, l'une le devant, l'autre le derrière du sujet. Ces moules, en fonte de fer ou en fonte de bronze, doivent être eux-mêmes retouchés par d'habiles ciseleurs pour que tous les détails de la gravure du visage et du vêtement soient parfaitement lisibles et surtout pour qu'ils soient établis, ce qu'en terme de fonderie on appelle en dépouille, c'est-à-dire que l'objet moulé sorte de lui-même du moule sans qu'il y ait des parties qui se trouvent retenues par la conformation même du sujet.

2° *Ébarbage.* — Le soldat quitte son moule, additionné d'une longue portion de métal que nous avons dénommée : jet.

Il faut le séparer du corps du troupier qui lui-même a besoin de quelques

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

coups de lime, pour enlever les points indiquant la suture ; c'est, du reste, une opération extrêmement simple qui est confiée à de petites mains.

3° *Le montage.* — La troisième partie est le montage. Il consiste à faire entrer le petit goujon qui termine la tête dans le trou qui a été ménagé entre les épaules.

Un point de soudure au cou et voilà un homme complet. Les soldats de plus petite taille sont fondus avec leur tête et quelquefois même par deux ou plusieurs pièces, suivant l'importance du sujet.

Les sacs de troupiers, qui sont venus séparément, sont décorés pendant qu'ils sont encore attenants au jet avec lequel ils ont été fondus. Cette manière de procéder est plus rapide, car elle permet à l'ouvrière de peindre facilement ces accessoires dont une partie se trouverait masquée une fois que la pièce est montée.

C'est par le même procédé de soudure que l'on fixe, sur les sujets, les fusils, les différentes parties de l'armement et surtout les imposants chapeaux à plumes des bersaglieri.

4° *La peinture.* — Le décor des soldats est fait avec du vernis gras. On commence par donner une teinte générale de fond : en ce moment, pour l'armée française, c'est le bleu horizon qui domine. D'habiles mains de fillettes viennent ensuite faire les décors, qui consistent en filets pour figurer la bande du pantalon, puis ce sont les boutons, les armes qu'il faut détacher du vêtement. La peinture de la figure et surtout des yeux demande une habileté tout à fait particulière.

Les pièces de grand modèle sont peintes isolément, celles qui sont de plus petite dimension sont montées par douzaine sur des bandes de tôle repliée qui permettent de mener, en même temps, la peinture de toute une compagnie.

5° *L'encartage.* — Quand le soldat a suffisamment séché pour permettre l'évaporation de toute la partie alcoolique du verni, il est porté dans l'atelier d'encartage.

Là des ouvrières sont occupées, à l'aide d'emporte-pièces, à percer les feuilles de carton sur lesquelles devront être cousus les sujets, de façon à former soit un sujet composé quand il s'agit de scènes animées, soit de figurer simplement des soldats rangés en bataille. Dans le premier cas, on a joint aux soldats tout un petit décor peint ; et, au premier plan, on place des buissons ou même des arbres.

Les dernières inventions ont été mises naturellement à contribution ; c'est ainsi que l'on a fabriqué des aéroplanes militaires, des appareils de télégraphie

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sans fil. Je n'ai pas encore vu de zeppelins jetant des bombes incendiaires, mais cela ne pourra manquer d'arriver un jour ou l'autre.

On ne se contente pas de reproduire uniquement des soldats, quoique ce soit cet élément qui forme l'immense majorité de la vente. On fait maintenant des canons, des automobiles militaires, des camions, des fourragères, des voitures d'ambulance et surtout des torpilleurs et des sous-marins.

On ne peut que donner une idée approximative du nombre de modèles qui existent : pour l'infanterie de ligne française, il y a sept types différents ; puis viennent les zouaves, les turcos, l'infanterie coloniale, les chasseurs alpins et des marins blancs ou bleus. Ils sont figurés au pas ou bien marchant au feu, d'autres s'élancent à l'assaut, quelques-uns sont à genoux, d'autres couchés.

Il y a également sept espèces de chasseurs, six types d'infanterie de marine, puis des tirailleurs sénégalais et des gardes de Paris, des gendarmes, des Saint-Cyriens, des artilleurs, du génie, de l'intendance, des cavaliers du train, des hommes de corvée, des cuirassiers à pied et des pompiers.

Cette nomenclature forme à peine le cinquième de ce qui constitue actuellement la vente courante.

En ce moment, on fait beaucoup d'Italiens, de Roumains, des Indiens. Naturellement les Russes sont depuis longtemps l'objet d'une demande fervente.

Nous commençons maintenant à recevoir des commissions pour l'Amérique du Sud et pour l'Angleterre. C'est un bon signe, car autrefois, en raison du poids des soldats, on ne faisait presque rien pour l'exportation.

En dehors des soldats on fabrique avec le même métal tous les petits accessoires pour les ménages de poupée ainsi que la reproduction en miniature des accessoires du culte catholique.

Dans la maison Gerbaud, dont nous venons de parler, il y a une centaine de femmes occupées aux différentes opérations que nous venons d'énumérer. Elles gagnent en moyenne 0,30 centimes de l'heure, soit 3 f pour 10 heures.

Les ouvrières occupées à la peinture arrivent, dans leur journée, à peindre une centaine de soldats du grand modèle, tandis qu'elles peuvent en décorer 300 quand ce sont des petits et des moyens mélangés.

Pour la fonte des pièces on emploie uniquement des hommes, ils peuvent, dans leur journée, fondre 1 000 à 1 200 pièces séparées et gagnent un salaire de 7 à 10 f.

L'industrie du soldat de plomb est une des branches les plus intéressantes du jouet en ce sens qu'elle ne demande pas, comme pour les pièces de fer-blanc,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un outillage bien compliqué; elle exige, cependant, une mise de fonds considérable, car les matrices coûtent fort cher et les frais de gravure reviennent au moins à 200 francs pour chaque moule.

Nous sommes heureux de constater le goût très vif que le public montre en ce moment pour ce genre de jouets et nous espérons qu'après la guerre, les enfants n'oublieront pas leurs petits compagnons de métal qui les ont aidés à passer les terribles moments que nous traversons actuellement.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'AVENIR DU JOUET

Nous venons, Messieurs, de jeter un coup d'œil rapide sur quelques-unes des parties de l'industrie du jouet. Vous avez pu ainsi vous faire une idée de leur importance respective. Il me reste maintenant, pour terminer, à vous parler des mesures qui me sembleraient susceptibles d'améliorer notre situation et de faire progresser notre industrie nationale pour lutter efficacement contre la concurrence allemande.

Si nous cherchons maintenant quel est le sang nouveau que l'on pourrait infuser à notre industrie du jouet pour lui rendre le magnifique essor qu'elle avait autrefois, ne vous y trompez pas, Messieurs : le seul remède, c'est l'argent. Notre industrie manque de capitaux, surtout pour les petits fabricants qui sont, certes, les plus intéressants. N'oublions pas, en effet, que les fabricants de jouets produisent pendant huit ou dix mois de l'année pour arriver à la bienheureuse période des étrennes et qu'ils ne rentrent dans les fonds qu'ils ont avancés que fin janvier et, quelquefois même, fin février.

Avec les habitudes bancaires actuelles, jamais un commerçant, eût-il les plus belles espérances d'affaires, ne trouverait à emprunter un billet de mille francs, sur une commande cinquante fois plus forte.

Je suis désolé de constater que c'est chez nos voisins d'outre-Rhin qu'il faut que nous allions prendre exemple, car ils ont une organisation fort intéressante dans les centres les plus importants.

Cette idée d'un appui financier donné aux petits fabricants a été reprise tout dernièrement par un de vos confrères les plus appréciés, M. Boutteville.

Avec le dévouement qu'il sait apporter à tout ce qui concerne l'industrie du jouet, il a constitué, avec l'aide de quelques-uns de ses amis, une banque à un chiffre déjà fort intéressant, qui permettra aux petits industriels, qui manquent de fonds, de commencer à travailler et l'appui généreux qu'il leur offre de cette manière leur donnera la facilité, en travaillant courageusement, d'arriver bien vite à la fortune.

M. Boutteville trouve que l'on doit avant tout encourager financièrement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ceux qui donnent comme garantie des valeurs de production, qui sont tout à fait le contraire des valeurs de consommation.

Il faut envisager d'abord les valeurs de consommation : ce sont celles qui ont cessé d'exister le jour où la dette devient exigible.

Par valeur de consommation, nous entendons tout ce qui se trouve détruit par le premier usage, toutes les choses, en un mot, dont on ne retrouve plus les services lorsque le moment est venu de les payer.

Voici par exemple un vêtement que vous achetez payable à quatre-vingt-dix jours. Il est bien entendu que quand, au bout de trois mois, on vous présente une traite équivalente au prix du costume que vous portez, ce dernier n'offre plus du tout alors la valeur qu'il avait le jour où vous avez été le chercher dans la maison de confection où vous en avez fait l'acquisition.

Tout autres au contraire, sont les valeurs de production, comme leur nom l'indique. Ces dernières, en effet, sont destinées à acheter des matières pour l'établissement d'un article déterminé, la valeur de production n'a fait que s'accroître puisque le producteur y a ajouté son travail manuel et l'a rendu plus vendable par les transformations qu'il y a apportées, soit à l'aide de son intelligence, soit avec le concours de ses collaborateurs ou l'emploi des machines qu'il possède dans son atelier.

Si nous prenons, par exemple, des plaques de tôle qui ont été transformées en chemins de fer jouets, il est évident que cette matière première, ainsi manufacturée, aura décuplé de valeur par rapport au prix de la matière première employée.

Les personnes qui auront donc été assez hardies pour prêter leur argent aux banques traitant les valeurs de production, n'ont aucune crainte à avoir sur l'avenir de leurs fonds, car ils se trouvent garantis par un gage qui est éminemment supérieur à celui de la matière première, au moment où elle a été achetée.

MODÈLES

Pour qu'un jouet se vende, que faut-il, en dehors des qualités intrinsèques de tout objet manufacturé ? Il faut qu'il soit nouveau. Quand un commissionnaire étranger vient voir les collections des fabricants français, sa première parole est : « Montrez-moi donc ce que vous avez de nouveau. » Si, après avoir exhibé les trois ou quatre productions de l'année, vous relatez que tel sujet a joui d'une grande vogue l'année dernière, l'acheteur vous ferme immédiatement la bouche en disant : « Non, ça ne m'intéresse pas ; ce qu'il me faut, c'est de la nouveauté. » Pour atteindre ce but, que faut-il faire ? L'actualité est certes, dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

certains cas, une mine précieuse, mais elle n'est exploitée que dans les matières qui n'exigent pas une très grande préparation, sans quoi on pourrait comparer l'actualité à l'occasion, qui n'a qu'un cheveu qu'il faut se hâter de saisir au passage, car, comme elle, elle s'évanouit promptement pour ne jamais revenir.

Dans la période qui a précédé la guerre, tout l'engouement était pour cette danse stupide qu'on a nommée « le Tango. » Sous toutes les formes on apercevait un couple bizarrement enlacé dans l'attitude d'une danse plutôt digne de certaines prêtresses antiques que des honnêtes dames du xx^{e} siècle.

La guerre arrive, voilà le tango tombé pour ne jamais se relever.

Actuellement, on ne veut que canons et mitrailleuses, chasseurs alpins, tirailleurs et fusiliers marins.

Souhaitons, en passant, que dans quelques semaines l'Italien et le Roumain fassent prime sur le marché du jouet.

En 1901, lors du premier concours Lépine, on a voulu guider le goût du petit fabricant et on avait donné, comme premiers prix, les œuvres de nos premiers peintres et sculpteurs. Savez-vous ce qu'il en est advenu? Pas un seul de ces modèles n'a été exécuté en reproduction. Ils ont été cédés comme œuvres d'art ou vendus à des maisons d'édition commerciale.

La faute, cependant, n'en doit pas être rejetée sur les fabricants, car si en eux-mêmes ces objets ne manquaient pas d'intérêt, ils n'auraient certes obtenu aucun succès auprès de leur petite clientèle.

Nous voudrions que l'on créât une sorte d'aréopage artistique pour la régénération du jouet français. Une intéressante tentative de ce genre vient d'ouvrir ses portes dans la salle d'*Excelsior* et nous lui souhaitons longue vie et de fréquents retours parmi nous.

Les artistes sont gens pitoyables, beaucoup ont commencé malheureusement et je suis sûr qu'en s'adressant à leur cœur ils ne refuseraient pas leur concours aux fabricants de jouets qui viendraient leur exposer leurs besoins et leurs idées.

Nous avons bien en France des haras pour la régénération de la race chevaline, pourquoi n'aurions-nous pas une fontaine de Jouvence artistique qui empêcherait le jouet de vieillir à tout jamais?

Certains jouets ont une carrière heureuse que l'on s'explique quelquefois difficilement. C'est le plus souvent le résultat de circonstances fortuites. Ainsi, il y a quelques années, M. Fernand Martin avait pris toutes ses dispositions pour fabriquer une *corrida* de taureaux mécanique. Sur ces entrefaites se produisirent les fastueuses prodigalités du « petit Sucrier » qui avait voulu renouveler, dans son parc de Maisons-Laffitte, les plus belles passes des toreros madrilènes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tout le monde vit dans le jouet qui venait de sortir une allusion à ce fait divers; dans ce temps-là il fallait peu de chose pour nous occuper, et la corrida de taureaux profita de cette heureux quiproquo.

Il ne faut pas nous dissimuler que nous avons quelquefois notre *mea culpa* à faire au point de vue de la fuite de nos modèles à l'étranger.

Naguère encore un dessinateur éminent, M. Louis Colmet d'Aage, faisait pour un grand magasin de la rive droite toute une série de modèles plus ravissants les uns que les autres : la Normande, l'Auvergnate, le marchand de cochons, le pompier; mais c'est en Allemagne que ces modèles sont partis pour être exécutés et nous pouvons être assurés que la France n'a pas été seule à profiter du joli coup de crayon de son dessinateur.

Il ne faudrait cependant pas exagérer les choses et estimer que les Allemands sont incapables d'une production originale. Ceux qui ont visité la foire de Leipzig savent que c'est par centaines qu'il faut compter les modèles nouveaux qui, en cette période unique dans les annales du commerce, apparaissent chaque année au début de mars.

Parfois l'insuccès d'un modèle dépend de la maison pour laquelle il a été exécuté. On lui avait présenté au début de la campagne une étude intéressante, mais le prix de revient était un peu élevé. Simplifiez, simplifiez, demande-t-on toujours ; tant et si bien qu'à force de retrancher des détails l'objet exécuté n'a plus aucune des qualités qui avaient su le faire apprécier lors de sa primitive apparition.

MAIN-D'ŒUVRE

Pour faire de beaux jouets, il faut avoir de bons ouvriers, et pour avoir de bons ouvriers, il faut former des apprentis studieux et capables. C'est là une vérité qui paraît enfantine, mais dont malheureusement nous ne sommes pas persuadés. L'enfant a le plus souvent le goût du milieu dans lequel il a été élevé; l'ambiance est un facteur dont il faut savoir tenir compte ; aussi, sans vouloir revenir sur ce que nous disions au début de cette causerie, il nous semble qu'il serait très profitable de retourner un peu à la tradition des anciennes corporations et que le métier des fabricants de jouets restât dans la même famille.

On a songé, non sans raison, que l'école pourrait suppléer à cette ambiance quand elle n'existe pas naturellement. On a institué des cours trois ou quatre fois par semaine pour le travail manuel; mais si bonne que soit en elle-même cette mesure, elle restera à l'état de lettre morte si le maître n'excite, par ses paroles et par ses exemples, ses jeunes disciples à se familiariser avec le métier d'ouvrier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ceux des enfants qui ont été assez heureux pour subir utilement cette préparation préliminaire appelée à juste titre le petit apprentissage, jouiront d'une incontestable supériorité sur tous les jeunes gens de leur âge, le jour où ils entreront définitivement dans l'atelier du maître qui devra parachever leur éducation.

Nous ne connaissons pas, pour notre part, d'œuvre plus belle en ce moment que cette préparation aux diverses branches de l'industrie. Ce travail préparatoire est la seule mesure utile qui nous permettra de combler les vides terribles qui se seront ouverts dans le monde de nos travailleurs de l'industrie.

Pour la question qui nous occupe ici spécialement, « le jouet », il est impossible, à proprement parler, de faire un apprentissage déterminé. Le jouet touche à presque toutes les industries et le mieux est de former de bons ouvriers qui, quand ils seront suffisamment experts pour exécuter la plus grande partie des travaux courants, n'auront que bien peu d'efforts à réaliser ensuite pour arriver à mettre une jolie petite poupée de carton dans ses meubles.

Après avoir examiné ce qu'il conviendrait de faire chez nous pour améliorer la situation actuelle, il vous paraîtrait peut-être intéressant maintenant de jeter un coup d'œil sur ce qui se passe dans le camp des ennemis et de rechercher les raisons de leur supériorité. Les Allemands arrivent à fabriquer à prix assez bas pour que, tous frais de douane et de transports déduits, leur marchandise rendue sur la place de Paris soit, à mérite égal, encore de 30 p. 100 meilleur marché que les produits similaires français.

La raison tient en partie à la main-d'œuvre. L'ouvrier allemand est docile, il travaille avec régularité, c'est un discipliné. Le Français, au contraire, plus intelligent, plus prime-sautier, le Français dont on peut dire qu'il a de l'esprit jusqu'au bout des doigts, traitera quelquefois avec plus d'habileté les pièces qui lui ont été confiées, il prendra goût à son travail et approchera davantage de la perfection; mais le Français, et surtout le Parisien, a souvent mauvaise tête, il aime peu à se presser quand l'heure sonne la rentrée dans les ateliers; bien souvent il muse sur son ouvrage et pendant ce temps-là les frais généraux courent toujours et le travail ne rend pas ce que le patron en attendait.

Nous n'osons pas parler ici de la limitation du travail que certaines associations exigent de leurs adhérents, et cependant il est un fait évident : c'est que, dans certaines régions, l'on arrive à couler 2 500 têtes de poupées par jour, par exemple, et dans d'autres, au contraire, la police ouvrière ne permet pas d'en produire plus de 1 200 à 1 500.

Qui est-ce qui perd la différence? Est-ce le patron uniquement? Mais non, c'est l'industrie française tout entière.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

EXPORTATION — DOUANE

Nous ne faisons que peu d'exportation, c'est une affaire entendue ; mais à qui la faute? Le Français n'aime pas beaucoup à exposer sa personne et son bien, à la recherche plus ou moins aventureuse d'un gain qu'il n'est pas sûr d'acquérir.

Certes, nous avons des voyageurs de commerce qui visitent la clientèle dans notre beau pays de France. Quelques-uns s'aventurent encore dans les pays limitrophes, mais bien peu osent se risquer à une distance de quatre ou cinq jours de chemin de fer de la capitale. Quand nous faisons voyager, nous disons : il faut que ça en vaille la peine, et on se contente de visiter les grands centres, les endroits d'où l'on est certain de rapporter de grosses commissions.

Les petits pays, les lignes d'intérêt secondaire, tout ce qui n'est pas sur un parcours direct d'un point à un autre, est volontiers laissé de côté par nos voyageurs.

C'est là une bien grande erreur car il ne faut pas manquer de se rappeler le vieil adage que ce sont les petits ruisseaux qui forment les grandes rivières.

Ce dédain, que nous montrons pour les villes ou les villages d'un intérêt un peu secondaire, laisse le champ libre à l'Allemand toujours en quête d'un point où il pourra faire de l'extension commerciale. Je n'en veux d'autre témoin que cette histoire de M. Léo Claretie qui, au cours d'une de ses longues randonnées, allant de Routchouk à Jurgiu sur le Danube, ne trouvait pour le renseigner sur les incidents de route qu'un jeune commis voyageur allemand qui allait dans ces pays perdus vendre ses articles... et les nôtres, par surcroît.

Actuellement, avec le régime des douanes en vigueur, l'exportation est très difficile. En Russie, par exemple, en dehors des tarifs très élevés dont sont frappées toutes les denrées touchant de plus ou moins loin au luxe, il y a des habitudes un peu spéciales qui obligent les importateurs à être présents ou fort habilement représentés auprès des douaniers quand la marchandise arrive à la frontière. En Italie, les droits sont pour ainsi dire prohibitifs.

En Espagne, l'application du tarif est faite d'une manière inintelligente. Si, dans une boîte de mercerie pesant 2 kg, le douanier rencontre une petite faveur de soie pesant la moitié d'un gramme, le colis tout entier sera taxé comme soie pure, c'est-à-dire à un prix qui en arrêtera complètement l'importation.

REMÈDE A APPORTER A CET ÉTAT DE CHOSES

Quel serait le remède à apporter à la pénurie d'exportation que nous constatons avec regret ? Je crois qu'on pourrait proposer différentes solutions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'abord le gouvernement devrait exercer une pression sur les compagnies de transports terrestres et maritimes pour que les marchandises destinées à l'exportation jouissent d'un tarif de faveur tout à fait réduit. Voyez donc ce qui se passe en Allemagne. Quand j'étais membre du jury à Saint-Louis, mon collègue allemand m'expliquait qu'une tonne de marchandises coûtait moins cher de transport de Berlin à New-York que de Berlin à Nuremberg ou à Aix-la-Chapelle.

Il y aurait, au début, un certain déficit pour les transporteurs, mais avec l'extension de la clientèle ils ne tarderaient pas à se rattraper, et bien au delà, de cette petite faveur. En second lieu, j'estime qu'il devrait être fait aux industriels une ristourne sur les droits de douane perçus sur les matières premières au moment où elles avaient été importées de l'étranger; en fait la chose se pratique chez nous sur une très petite échelle.

Et maintenant, Messieurs, que je vous ai exposé loyalement la situation, maintenant que vous connaissez l'étendue du mal et qu'il vous a été donné d'entrevoir les remèdes que l'on pourrait y apporter, permettez-moi de vous adresser une prière, et je m'adresse ici plus particulièrement à tous les chefs de maisons où se fabrique le jouet et qui ont répondu en si grand nombre à mon appel.

Depuis quarante-quatre ans, l'Allemagne nous a fait la guerre par ses espions, par son immixtion, sous toutes les formes, dans nos affaires et surtout par la concurrence souvent déloyale qu'elle a apportée à notre commerce.

Quand, demain, les Allemands auront été chassés de notre territoire, quand nous aurons été jusqu'au cœur de leur pays leur imposer une paix qui permette à la France de redevenir la grande nation qu'elle était autrefois et qu'elle doit toujours rester, il ne faut pas oublier que la lutte commerciale ne doit pas cesser.

Nos soldats sur le front ont montré ce qu'ils savaient donner, ils ont étonné le monde entier par leur courage et le sacrifice qu'ils ont fait de leur vie. Il faut qu'après la guerre les industriels fassent preuve du véritable courage civique qui est la plus noble attitude qu'ils puissent montrer.

Qu'ils oublient un peu chacun leur intérêt particulier, leurs petits dissentiments, les rivalités de maison à maison, qu'ils se fondent tous dans un même cœur et un même élan pour faire de la France la plus grande nation industrielle du monde.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE

LA FABRICATION DES FOURNITURES PHOTOGRAPHIQUES

assurée par l'industrie française (1)

PAR

M. E. WALLON

Agrégé de l'Université

Professeur au Lycée Janson de Sailly

La photographie a déjà un domaine singulièrement étendu, et chaque jour encore elle en recule les limites : les industries qui lui fournissent instruments, préparations et produits, comme celles qui lui empruntent, au contraire, méthodes et moyens de production, ont pris un développement considérable ; le marché commercial est des plus importants, les besoins y sont extrêmement variés et ne cessent de s'accroître.

La photographie avait donc sa place toute marquée dans l'intéressante série de conférences qu'a instituée la Société d'Encouragement. Mais la mission qui m'est échue d'exposer brièvement ce qui a été fait, comme ce qui reste à faire, pour mettre l'industrie nationale en mesure de se suffire à elle-même, présente, les documents précis et les statistiques commerciales faisant malheureusement défaut, des difficultés qui ne sont pas sans m'effrayer quelque peu. J'ai du moins trouvé, dans les enquêtes qu'il m'a fallu faire, un très grand empressement à me renseigner autant qu'il était possible ; et ce m'est un devoir, au début de cette causerie, de remercier très cordialement tous les amis qui me sont ainsi venus en aide.

Je ne m'attarderai pas aux questions d'ordre général, qui ont dû déjà, et peut-être plusieurs fois, être abordées au cours des conférences antérieures : nécessité de développer chez nous l'esprit d'entreprise, et plus encore l'esprit de méthode ; facilités qu'a données à nos ennemis, pour monter de grands établissements, à outillage coûteux, et à production intensive, l'avantage de

(1) Conférence faite en séance publique le 5 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

trouver, dans un Zollverein de grande étendue et de langue commune, des débouchés immédiats très larges; je ne ferai même qu'une simple allusion au concours gouvernemental qu'a souvent obtenu leur industrie photographique, et qui l'a parfois puissamment aidée.

Mais je voudrais insister un moment sur les conditions particulières où s'est développée la nôtre.

La photographie est née en France, et a trouvé sur place ses premières ressources. Mais elle n'a, pendant plusieurs années, intéressé qu'une clientèle fort restreinte ; les applications importantes ne sont venues que plus tard. Les photographes, préparant eux-mêmes leurs surfaces sensibles, n'avaient besoin que d'appareils, d'abord très simples, et de produits en petit nombre comme en petite quantité. Il suffisait donc de quelques établissements, à production très réduite.

C'est ainsi que se fondèrent des ateliers à outillage et à personnel modestes qui, dans les années suivantes, se multiplièrent sans beaucoup s'agrandir, et que furent prises des habitudes que l'on a gardées trop longtemps.

Il n'en a pas été de même pour les besoins qui se firent sentir plus tard, alors que le marché s'était élargi : la fabrication des plaques au gélatino-bromure, par exemple, qui n'a guère commencé qu'une quarantaine d'années après la découverte de la photographie, a été tout de suite — ou du moins très vite — industrielle ; plus près de nous, il en a été de même, sur une bien plus grande échelle, pour la cinématographie.

L'industrie étrangère a profité, à des degrés divers, du même avantage ; elle s'est installée alors qu'elle était assurée d'un assez grand débit, et s'est outillée en conséquence ; en France, des transformations eussent été nécessaires, qui tardèrent trop à venir.

Encore que l'affirmation puisse avoir, à certains égards, un aspect paradoxal, c'est parce que l'industrie française était partie la première — j'allais dire trop tôt — qu'elle a, du moins sur certains chemins, été distancée.

La guerre que nous soutenons, en arrêtant pour un temps l'industrie allemande, en jetant pour un temps bien plus long encore, je l'espère, la défaveur sur ses produits, nous fournit une occasion de regagner le terrain perdu ; mais n'attendons pas qu'il soit occupé par d'autres, indifférents ou même amis.

OPTIQUE

C'est surtout en ce qui concerne l'objectif qu'il serait aisé de justifier l'assertion qui vient d'être faite.

Les historiographes de l'optique photographique reconnaissent trois périodes,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui sont, dans l'ordre chronologique, la française, l'anglaise, l'allemande : cela seul n'est-il pas caractéristique ?

Qu'il y ait, entre l'opticien des premières années et le chef technique d'une grande maison moderne, des différences profondes, c'est chose évidente. Devant celui-là se posaient des problèmes simples, en somme, et peu nombreux; il pouvait n'être qu'un artisan — un artiste plutôt — et ne posséder, en dehors de l'expérience et de l'habileté professionnelles, que des notions théoriques aisément acquises. Celui-ci est un ingénieur au sens complet du mot: les travaux scientifiques se sont accumulés, qu'il lui faut connaître ; il les connaît. Il sait jouer, en quelque sorte, avec les matières, singulièrement plus variées qu'autrefois, dont il peut disposer ; au besoin, il réclame du verrier une matière encore inexistante, et le guide dans ses recherches, se faisant verrier lui-même s'il le faut. Mathématicien en même temps que physicien, il est familier avec les « cinq conditions de Seidel » et la théorie des aberrations. L'avant-projet d'un objectif une fois sur pied, il devient un calculateur tenace et méthodique, ne reculant pas devant des mois de patients efforts pour ramener au chemin voulu les rayons qu'il suit de surface en surface ; calculateur sagace aussi, sachant prévoir, ou tout au moins voir vite, les conséquences d'un changement de courbure, et ne pas s'engager dans des voies sans issue. Il peut, il est vrai, dans les maisons puissantes, avoir sous ses ordres un bureau de calculs et ne faire qu'en diriger le travail ; mais si la besogne est alors moins fastidieuse, il y faut les mêmes qualités.

Ainsi, dans le rôle de l'opticien, la transformation est complète ; si dans l'outillage elle paraît moins profonde, elle est cependant considérable ; les procédés de contrôle, rudimentaires au début, sont devenus savants, précis, et sûrs ; la seule introduction des « verres d'épreuve » a été un progrès considérable.

L'optique française a-t-elle eu assez vite, assez fortement, conscience de cette progressive évolution ? A-t-elle suivi d'assez près le mouvement scientifique ? N'a-t-elle pas trop hésité devant des changements coûteux, mais nécessaires, dans l'outillage et dans les méthodes ? N'est-elle pas restée trop longtemps fidèle, en même temps qu'au vieux tour à main, aux habitudes et aux idées des années anciennes ?

Il y a eu ici des contributions importantes au mouvement scientifique ; mais elles étaient méconnues, et l'étranger seul en tirait profit. Chevalier, chef d'école aux premiers âges de la photographie, ne personnifiait-il pas la méthode empirique en face de Petzval, champion de la méthode savante ? Ici même, devant la Société d'Encouragement, en 1840, un concours les a trouvés rivaux ; il est peut-être fâcheux pour l'optique française que Chevalier ait été le vainqueur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aujourd'hui, l'optique allemande, grâce à cette méthode savante, portée par ses ingénieurs à un haut degré de perfection, dispose d'une puissance considérable, — encore qu'il faille bien se garder de mettre sur le même rang toutes les maisons d'outre-Rhin, qui sont de très inégale valeur.

Faut-il nous déclarer vaincus ? Non. Depuis vingt-cinq ans, de gros efforts ont été faits, dont nous avons été récompensés déjà, dont nous pouvons beaucoup attendre encore.

Le plus fécond est celui qu'a fait la verrerie d'optique. Là, très rapidement, nous avons pris une position excellente, et nous y sommes très forts.

Flints à la baryte, crowns lourds, borosilicates, tous les verres nouveaux sont aujourd'hui produits par une maison française dans de telles conditions de qualité que, depuis plusieurs années déjà, l'Allemagne même nous en prenait de grosses quantités. Aujourd'hui, nous en envoyons partout. Il n'est pas inutile, d'ailleurs, d'observer que, au témoignage d'Hugo Schroeder, c'est dans cette usine parisienne qu'ont été fondus pour la première fois quelques-uns des verres nouveaux ; nous n'avions pas su alors en tirer parti.

Nous savons maintenant nous servir de ces matières, dont les caractéristiques sont déterminées et cataloguées de façon parfaite ; et profitant, très légitimement, des travaux de nos concurrents, nous savons les mettre en œuvre. L'outillage et les méthodes de contrôle de l'optique moderne se sont introduits dans nos ateliers ; nous avons des opticiens très habiles, des ingénieurs très distingués, et nos ouvriers sont de premier ordre. Il est à Paris des maisons d'optique dont la visite est fort intéressante, même à qui revient d'Iéna.

S'il n'est pas encore beaucoup de combinaisons françaises originales, il y en a cependant, et de fort intéressantes ; nous construisons, en très bonne qualité, les divers types dont a besoin la photographie artistique ou industrielle : anastigmats, objectifs à portrait, objectifs d'artistes, objectifs pour la projection, pour la cinématographie, pour les procédés photomécaniques même ; dans ce dernier cas, cependant, nous ne sommes peut-être pas tout à fait à la hauteur des exigences actuelles, et la faveur va, très justement, à un objectif de construction anglaise ; l'optique anglaise, elle aussi, s'est ressaisie, grâce à Traill Taylor ! Enfin d'excellentes méthodes d'essai ont été imaginées par des savants français.

Nous pouvons donc, à bien peu près, nous suffire à nous-mêmes ; mais ce n'est pas avoir fait assez. Il faudra, la guerre finie, nous mettre résolument à la tâche, avec la ferme volonté de reprendre la tête.

Trouverons-nous le guide, savant et artiste tout ensemble, maître de toutes les méthodes de travail aussi bien que de calcul, créateur autant qu'initiateur,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que réclame un tel dessein, et que, voici quinze ans déjà, au Congrès international de Photographie de Paris, j'appelais de mes vœux ?

Je crois que nous l'aurions eu : mon camarade Jean Blein eût été, je le pense fermement, capable de tenir ce beau rôle ; une balle allemande l'a fait tomber, lieutenant de mitrailleurs, sur les dunes de Nieuport. Saluons-le pieusement, et souhaitons qu'un autre se lève pour assumer la mission qu'une mort héroïque a empêché notre ami de remplir, comme je l'espérais.

On aura plus de peine, peut-être, à trouver des calculateurs professionnels : le travail patient et obscur dont se doivent charger ces collaborateurs essentiels n'est pas très adapté à notre caractère français : l'astronomie, pourtant, pour des besognes semblables, a pu se procurer les concours dont elle avait besoin.

Peut-on réduire leur part, et appliquer à l'optique les méthodes de calcul rapide qui suffisent à d'autres industries savantes ? Je ne le crois pas : les essais qu'on a tentés ne paraissent pas avoir été heureux. Ces méthodes, l'emploi de la règle à calcul par exemple, peuvent à la rigueur servir pour un avant-projet ; mais elles ne donnent, pour ce qui est du calcul définitif, qu'une approximation certainement insuffisante.

Je voudrais, avant de terminer ce chapitre, attirer l'attention des opticiens français sur un point important ; leurs gros clients ne sont pas les photographes, mais les constructeurs d'appareils. Or, ceux-ci, naturellement soucieux de ne pas compliquer leurs opérations de réglage, s'adresseront toujours, de préférence, aux maisons qui leur permettent de les simplifier. Que nos opticiens s'imposent donc d'établir, en série, des objectifs aussi parfaitement identiques que possible ; qu'ils apportent aussi un soin minutieux aux montures de leurs combinaisons, qu'ils assurent le bon fonctionnement de leurs diaphragmes, qu'ils facilitent l'adaptation des obturateurs ; en un mot, qu'ils ne laissent aux constructeurs d'appareils aucun motif, même secondaire, d'aller chercher à l'étranger les objectifs dont ils muniront leurs chambres noires.

APPAREILS ET ACCESSOIRES

a) *Chambres noires.* — Les chambres photographiques doivent être groupées en deux catégories : d'une part, les chambres d'atelier et les chambres de touristes ; d'autre part, les chambres dites à main, encore qu'il y ait souvent avantage à les monter sur un pied tout comme les autres. Entre les deux catégories, les différences de format et de matière ne sont pas les plus importantes ; ce qui les distingue mieux, c'est que, dans la première, l'équipement se fait en général après la vente, et qu'il est, pour la seconde, fait par le vendeur. La chambre d'atelier ou de touriste est affaire d'ébéniste : le construc-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

teur d'appareils à main se charge non seulement d'établir la chambre, mais encore d'y adapter objectif et même obturateur, et d'assurer le réglage de ce dispositif complexe.

Si les deux industries sont souvent, à l'heure actuelle, réunies dans une même maison, elles ont été longtemps séparées, et sont en somme différentes.

Pour ce qui est de la première, nous avons eu, et nous avons encore, des maisons de premier ordre, au point de vue de la qualité ; mais plusieurs sont de petits ateliers, à production réduite ; c'est là surtout qu'on s'est trop attardé chez nous au « travail en chambre ».

L'Angleterre a eu longtemps la vogue pour les modèles de luxe : la « chambre anglaise » s'est aujourd'hui vulgarisée et se construit un peu partout, mais l'invasion allemande commençait à devenir redoutable; de très grosses maisons, en particulier Ernemann, de Dresde, et la Société Ica, qui réunit à Krügener, de Francfort, Wünsch et Hütig, de Dresde, prenaient sur le marché français, même dans ce genre-là, une place importante ; elles avaient ici des représentants très actifs; elles créaient, ou se disposaient à créer des maisons à Paris; il y a déjà trop de chambres allemandes dans les ateliers de photographes professionnels français.

Cette invasion pourra être enrayée; il s'agit, nous l'avons dit, d'une question d'ébénisterie, et nous n'avons là aucune infériorité de principe; il s'en faut de beaucoup.

En ce qui concerne la seconde catégorie, une subdivision s'impose. L'appareil à main de qualité supérieure est une création française, venue à son heure ; elle garde sa maîtrise, qu'il s'agisse du type simple ou du type stéréoscopique. Nous le devons sans doute à ce que les premiers modèles du genre ont été établis par des constructeurs d'instruments de précision, qui ont apporté dans la construction et dans le réglage de ces beaux outils leurs habitudes de rigueur et de précision, et qui ont heureusement fait école.

Nous en avons de tous genres, en types originaux, et ne craignons nulle concurrence; peut-être faut-il faire une exception pour les appareils dits Reflex, très en faveur auprès des reporters photographes : de ceux-là même, cependant, il a été présenté en France des modèles fort intéressants, et sans doute, le premier de tous, qui doit être le dispositif très ingénieux, avec prisme à réflexion totale faisant en même temps miroir et obturateur, autrefois proposé par MM. Londe et Dessoudeix.

Pour l'appareil de prix moyen, au contraire, nous sommes dans une large mesure tributaires de l'étranger.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une crise a été provoquée, il y a quelque vingt-cinq ou trente ans, par l'invasion d'appareils à bon marché de fabrication italienne, les détectives Murer ; puis sont venus les appareils allemands, d'une part, et, d'autre part, les appareils américains de la Société Kodak.

La vogue est aujourd'hui aux chambres pliantes, du genre Folding; Ernemann et la Société Ica, le premier ayant partie liée avec Goerz et la seconde avec Zeiss, en ont inondé le marché. Il faut reconnaître que leurs appareils n'étaient pas sans de réelles qualités ; même ils faisaient à ceux de la Société Kodak une grosse concurrence.

Pourrons-nous reprendre la place? On est en droit de le croire.

Les constructeurs d'appareils de précision semblent peu disposés à se mettre, en même temps, à l'appareil courant, encore que l'un d'eux ait donné le bon exemple, il y a quelques années, en doublant d'un modèle à bon marché une chambre stéréoscopique de prix, et que le succès ait récompensé cette tentative. Mais nous avons en France des maisons importantes qui se sont spécialisées dans l'appareil moyen; si quelques-unes se sont découragées, d'autres se sont maintenues, et développées; elles sont prêtes à la lutte. J'en pourrais citer une qui, depuis la déclaration de guerre, tout en construisant en grand nombre, pour le service de l'armée, des appareils de type nouveau, — lesquels rendent d'éminents services, — n'a pas arrêté sa production ordinaire, et dont l'activité commerciale a été grande, ces mois derniers, dans tous les pays, alliés ou neutres, de l'Europe.

L'ingéniosité est, dans ce genre de construction, une qualité précieuse, et elle ne nous fait pas défaut. Mais il y faut autre chose encore : la fabrication économique est liée à une condition de production intensive et d'outillage coûteux; c'est une difficulté qui n'est pas insurmontable,

b) *Obturateurs*. — La question des obturateurs se rattache immédiatement à celle des chambres. Pour les chambres d'atelier, on s'en tient encore, généralement, à un obturateur français, de construction simple, qui était autrefois d'un usage plus général, mais qui garde sa valeur pour la photographie posée ou l'instantané lent. Les appareils à main, au contraire, sont aujourd'hui munis d'obturateurs savants, très perfectionnés, relativement coûteux, et de types très variés.

Nous avons eu l'initiative, dans les divers genres ; le problème a, d'ailleurs, été, chez nous, étudié de façon rationnelle, aussi bien pour l'obturateur d'objectif que pour l'obturateur de plaque.

Du premier, quelques modèles, fort intéressants parfois, ont disparu;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'autres sont restés, mais monopolisés, en quelque sorte, par des constructeurs d'appareils à main.

Les types actuellement les plus répandus, comme types mobiles, si l'on peut dire, sont malheureusement allemands (Compound, Koïlos, etc.). Il faut leur rendre cette justice qu'ils sont commodes, robustes, qu'ils répondent à peu près à tous les besoins, et qu'ils ne sont pas d'un prix excessif. Il est fait effort, en ce moment, en Angleterre et en Amérique, pour leur faire concurrence : ce ne peut être que par des maisons puissantes, capables de monter un outillage considérable. Je n'ai pas entendu dire que l'on se préparât chez nous à un effort semblable ; c'est probablement parce que nos grands constructeurs d'appareils à main trouvent pleinement satisfaisants les modèles que déjà ils utilisent ; je serais heureux, cependant, de voir l'habile créateur d'un de ces obturateurs classiques profiter, pour des recherches nouvelles, des moyens qu'il a en mains.

Dans les obturateurs de plaque, la variété est moindre, et la fabrication française se suffit ; mais je regrette que le type le plus parfait, en même temps que le plus rationnel, n'ait pas eu meilleure fortune ; l'appareil Sigriste, qui était en quelque sorte un obturateur monté, était une pure merveille. On peut bien le qualifier d'instrument français, car si Guido Sigriste, peintre de très grand talent et mécanicien de premier ordre, était de nationalité suisse, il était bien de cœur et d'esprit français ; il a d'ailleurs voulu payer à la France la dette qu'il estimait avoir contractée envers elle, et il lui a donné sa vie : engagé, à cinquante-deux ans, dans la Légion étrangère, il n'a pu résister aux fatigues de la guerre, et il est mort, après six mois de campagne, d'un mal pris dans nos tranchées : il était bien des nôtres !

c) *Accessoires divers.* — Si, des obturateurs, nous passons maintenant aux éléments accessoires du matériel photographique, châssis en bois ou en métal, pieds d'atelier ou de campagne, appareils d'agrandissement pliants, stéréoscopes d'observation, lanternes d'agrandissement et de projection, matériel de laboratoire ou d'atelier, nous trouvons que la position de l'industrie française est bonne pour tous les articles, excellente pour quelques-uns : non seulement, nous sommes en mesure de suffire aux besoins nationaux, mais nous avons une exportation parfois très importante, et sur certains points, nous tenons l'Allemagne en échec : signalons, cependant, pour ne négliger aucun détail, que les crayons de retouche étaient tous austro-allemands ; on peut en trouver en Amérique, en attendant que nos fabricants de crayons se soient mis à cette spécialité.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PRÉPARATIONS SENSIBLES NÉGATIVES

Dans la collection des préparations négatives, le groupe le plus important, à coup sûr, est celui des plaques au gélatino-bromure ; les grandes maisons françaises sont universellement connues et réputées ; leur champ d'exportation est considérable, et il n'est aucun type spécial qu'elles ne puissent fournir. On reconnaît souvent, cependant, quelque supériorité à l'Allemagne pour la plaque orthochromatique ; ce peut être juste, à certains égards : c'est en Allemagne que le problème de l'orthochromatisme a été d'abord posé, et résolu de façon satisfaisante, et il y fait toujours l'objet de recherches très savantes. Mais il ne faut pas oublier que de pareilles études se poursuivent ici, et que, pour se limiter à un exemple, le panchromatisme de l'émulsion dont sont recouvertes les plaques autochromes est tout à fait remarquable. Quant aux substances sensibilisatrices, elles nous viennent d'Allemagne, comme d'ailleurs les matières colorantes, en général, qu'utilise la photographie ; c'est une question sur laquelle nous reviendrons tout à l'heure.

Les préparations pelliculaires, rouleaux, pellicules rigides, film-packs, etc., sont en assez grandes quantités produites par des usines françaises ; mais, à coup sûr, le fournisseur principal est actuellement la Société Kodak, qui est américaine et s'est annexé des usines anglaises.

Les papiers négatifs employés par les photographes d'art sont le plus souvent de fabrication allemande : il en existe cependant de bonnes marques françaises, et l'une de nos maisons fournit à la photographie industrielle de grosses quantités ; il y a là une question de support qui est assez délicate, mais la difficulté serait facile à vaincre.

En revanche, nous avons en France un monopole de fait en ce qui regarde les plaques à réseau polychrome pour la photographie des couleurs : la supériorité de la plaque « autochrome » n'est contestée par personne ; toutes les tentatives de concurrence étrangère, et particulièrement de concurrence allemande, ont échoué, et la lutte paraît abandonnée.

PRÉPARATIONS SENSIBLES POSITIVES

a) *Papiers aux sels d'argent.* — Abstraction faite du vieux papier « albuminé » qui était sensibilisé au trempé, et qui est aujourd'hui complètement abandonné, toutes ces préparations sont obtenues en étendant sur du papier préalablement imperméabilisé à la surface, ou recouvert d'une sous-couche qui est le plus généralement formée de sulfate de baryte, une émulsion de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chlorure ou de bromure d'argent dans la gélatine, l'albumine, ou le collodion : le chlorure est employé pour les papiers à noircissement direct; il est additionné d'un excès de sel d'argent (papier au citrate, au lactate, etc.) ou d'un réducteur (papier Actinos), l'un ou l'autre étant nécessaire pour que l'action de la lumière donne lieu, en un temps relativement court, à une image apparente ; le bromure d'argent est réservé pour les papiers à développement (papier au gélatinobromure) ; avec le mélange des deux sels, on obtient le groupe intermédiaire des papiers dits « à développement sans laboratoire » (Vélox, Radios, Zigas, etc.).

Pour les papiers à noircissement direct, l'albumine est utilisée pour un seul type, connu sous le nom d'albuminé mat, le collodion pour les papiers dits à la celloïdine (Cello, etc.), la gélatine pour tous les autres ; l'industrie française fournit en quantité plus que suffisante, et en bonne qualité, tous les types de papiers à noircissement direct; il y a quelques années, on était encore tributaire de l'Allemagne pour l'albuminé, qui ne sert qu'aux tirages artistiques, et n'est pas d'un très grand débit, à cause du prix des bains de virage qu'il exige ; cette sujétion a complètement disparu ; on peut également considérer comme surmontées toutes les difficultés qu'a longtemps rencontrées la fabrication du papier à la celloïdine. En somme, nous ne prenons plus à l'étranger, et de fait en Angleterre, que les papiers dits « isovireurs », spécialité de médiocre intérêt.

En ce qui concerne les papiers à développement, qui sont, en dehors des opérations d'agrandissement, employés en très grandes quantités pour les tirages industriels et l'impression des cartes postales, nous pouvons également trouver dans la fabrication française tout ce dont nous avons besoin ; si, parmi les amateurs d'agrandissements artistiques, certains types de papiers allemands ou américains sont en assez grande faveur, ce n'est pas qu'on n'en puisse avoir ici l'équivalent.

Notre industrie prépare également, en très bonne qualité, les papiers au chlorobromure, qui constituent le groupe intermédiaire ; il m'a été signalé que les insuccès souvent reprochés à ces papiers, quelle qu'en soit l'origine, sont dus à l'emploi des révélateurs ordinaires ; avec des bains très purs et d'alcalinité suffisante, on obtient de fort belles images.

b) *Papiers au platine et aux sels de fer.* — Les meilleurs papiers au platine viennent d'Angleterre; on en prenait aussi en Belgique; celui d'Allemagne était moins bon. Il ne s'agit pas là d'une fabrication bien intéressante, le débit étant très limité.

Il n'en est pas de même pour les papiers aux sels de fer (au ferro-prussiate,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mélagraphique, etc.) qui sont utilisés, dans l'industrie, par très grandes quantités. Mais ici la situation est tout autre, car nous avons une production importante, et même une grosse exportation.

c) *Papiers pigmentaires.* — On réunit sous ce nom un ensemble de préparations fondées sur les propriétés de la gélatine bichromatée et, plus généralement, des colloïdes bichromatés : gélatine dans les papiers dits « au charbon », gomme, ou plutôt mélange de gomme et de gélatine, dans les papiers dits « à la gomme » du commerce.

Le papier au charbon, pour tirage par transfert, vient, pour la plus grande partie, d'Angleterre ; il en est fait en France une certaine quantité, qui pourra s'accroître ; je crois qu'un éditeur français, dont les épreuves au charbon sont justement célèbres, fabrique lui-même son papier, et au delà de ses besoins.

Les papiers au charbon, pour tirage par dépouillement (Artigue, Fresson), sont exclusivement français.

Les papiers utilisés par le procédé aux encres grasses sont des papiers « au charbon » sans pigment, de marque anglaise.

Enfin le papier à la gomme que l'on trouve dans le commerce (Hochheimer) est allemand : la photographie d'art, qui l'apprécie fort, demande que l'industrie française lui en fournisse l'équivalent. Ce vœu sera, sans doute, facilement exaucé, car le premier papier de ce genre (Farinaud) était français.

d) *Plaques diapositives.* — Les plaques diapositives, pour la projection et le stéréoscope, sont de deux sortes : les plaques à tons noirs, au bromure d'argent, et les plaques à tons chauds, au chlorobromure. Pour les secondes, la marque la plus appréciée actuellement est anglaise, la principale marque allemande (Agfa) n'est pas bien redoutable, et nous-mêmes pouvons nous suffire; pour les premières, c'est chose faite.

Dans l'ensemble, et d'après les indications que j'ai recueillies, on peut évaluer à 20 ou 25 millions l'importance du marché français des plaques et papiers; à 5 ou 6 millions celle de notre exportation.

PRODUITS CHIMIQUES

a) *Révélateurs.* — La photographie utilise aujourd'hui, pour le développement de l'image latente, quelquefois aussi, nous l'avons vu, pour la fabrication de papiers à noircissement direct, un assez grand nombre de corps qui sont, de façon générale, des dérivés disubstitués ou trisubstitués du benzène, ou encore des combinaisons de tels corps.

Les plus importants, de beaucoup, sont :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le pyrogallol, ou acide pyrogallique, qui est un triphénol, $C^6H^3(OH)^3$;

l'hydroquinone, qui est un orthodiphénol $C^6H^4(OH)^2$;

le diamidophénol $C^6H^3(AzH^2)^2(OH)$, dont l'amidol est le chlorhydrate;

le métol, qui est le sulfate du méthylparamidophénol $C^6H^4(OH)(AzHCH^3)$.

Ces révélateurs étaient surtout fabriqués en Allemagne; la valeur de l'importation en France est assez difficile à estimer : une personnalité particulièrement compétente m'a indiqué, sous toutes réserves, le chiffre de 600 000 francs. Mais des usines françaises en produisent aussi des quantités importantes, et même, dès avant la guerre, en exportaient : il m'a été parlé de 5000 kilogrammes de métol annuellement livrés, par l'une d'elles, à un seul client étranger.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que de très beaux travaux scientifiques, dignes d'être opposés à ceux de nos rivaux, ont été faits en France au sujet des révélateurs : c'est par MM. Lumière qu'ont été, en 1891, établies les conditions auxquelles est soumise ce qu'ils ont appelé la fonction révélatrice (dans les dérivés immédiats du benzène, au moins deux OH, ou deux AzH^2, ou un OH et un AzH^2 substitués dans le noyau benzénique, en position ortho ou para); par MM. Lumière et Seyewetz, qu'a été montrée la possibilité d'obtenir par combinaison, sans élimination d'eau, de deux corps possédant la fonction révélatrice, des révélateurs nouveaux ayant des propriétés supérieures à celle des composants, et qu'ont été obtenus de la sorte deux révélateurs qui, ceux-là, sont bien français :

la métoquinone (combinaison d'hydroquinone avec la base du métol);

le chloranol (combinaison de chlorhydroquinone $C^6H^3Cl(OH)^2$ avec la même base).

Et l'on pourrait rappeler d'autres recherches encore, celles, par exemple, qui ont conduit M. Desalme à proposer le sulfinol.

Aujourd'hui, tous les brevets qui protégeaient la fabrication allemande sont tombés, et quelques-uns depuis plusieurs années déjà. D'autre part, les droits d'entrée en France sur les dérivés des goudrons de houille, qui étaient absolument insuffisants, seront sûrement relevés : la situation va donc changer. Reste la question des marques, qu'il y aura lieu de respecter : beaucoup de révélateurs sont, en effet, désignés, et nous venons d'en voir des exemples, par des noms qui sont en somme des marques commerciales; noms plus ou moins fantaisistes, dont l'emploi se justifie d'ailleurs par la complication de l'appellation correcte. Mais ce sera là une gêne très secondaire.

En ce moment même un gros effort se fait, et les mesures sont prises, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

particulier par une puissante société qui est à la tête de la photochimie française, pour que tous les révélateurs importants soient désormais produits chez nous en quantité suffisante, et en excellente qualité.

Il est à noter en passant que les révélateurs ne sont pas seulement d'intérêt photographique : plusieurs sont utilisés pour la teinture des fourrures ; sur les phénomènes qui se produisent dans cette opération, M. Desalme a même étayé une curieuse théorie électrolytique du développement.

b) *Produits divers.* — Les sulfites et le carbonate de sodium que nous employons sont de fabrication française. Il en est de même pour l'hyposulfite ; plusieurs maisons produisent ici ce sel en grandes quantités, soit sous la forme de petits cristaux, qu'utilise actuellement la photographie, soit en gros cristaux, qui constituent le type industriel ; le principal débit, pour l'hyposulfite, n'est pas dans la photographie, en effet, mais dans les industries du cuir et du papier.

Pour les sels d'or, d'argent et de platine, nous n'avons pas besoin de concours étrangers ; pour les poudres-éclairs, la fabrication française est également très bien placée.

c) *Matières premières.* — Nous devons dire ici quelques mots, après les produits qu'utilisent les photographes, de ceux qu'emploie, comme matières premières, l'industrie des préparations sensibles. La question la plus importante, peut-être, est celle de la gélatine ; le type dont on a besoin est, en effet, un peu exceptionnel, la qualité devant être supérieure même à celle du type alimentaire : toute trace de calcaire ou de fer doit être rigoureusement éliminée ou évitée.

Cette gélatine venait presque exclusivement d'Allemagne ; j'ai entendu donner à ce sujet une explication assez curieuse : les veaux seraient, outre-Rhin, sacrifiés à un âge plus tendre que dans les autres pays, et ces bêtes très jeunes fourniraient une gélatine tout à fait supérieure. Je donne l'observation sans la prendre à mon compte, mais en notant qu'elle m'a été confirmée par un négociant en cuirs. Quoi qu'il en soit, on a pu, depuis la guerre, se tirer d'affaire, ayant trouvé en Suisse des gélatines — garanties non allemandes — qui, bien qu'un peu inférieures, sont de bonne qualité. Il s'est d'ailleurs créé des maisons en France, mais leur production n'est pas encore suffisante.

Il s'agit d'une fabrication délicate, et qui demande de très grands soins ; mais les débouchés sont extrêmement importants, et il y a là, en dépit des difficultés, une industrie qui serait très rémunératrice : les fabricants de plaques et de papiers, dont je me fais ici volontiers l'interprète, m'en ont donné l'assurance.

Ils ont également besoin, en ce qui concerne les bromures et iodures, de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

produits tout à fait supérieurs, et qu'ils sont tout disposés à payer cher; la France en produit, et l'Amérique; mais les meilleures qualités venaient jusqu'ici d'Allemagne; de ce côté aussi, il y a un sérieux effort à faire, mais un effort qui serait bien récompensé.

Il leur faut encore, pour le « barytage » des papiers sensibles, et ceci en quantités considérables, du sulfate de baryte très pur et parfaitement exempt de fer. Le barytage est une opération pour laquelle notre industrie photographique a longtemps payé à l'Allemagne un lourd tribut; elle s'en est, depuis quelques années, complètement affranchie; mais c'est encore en Allemagne qu'elle allait chercher la matière première. Il y a pourtant en France des gisements de barytine, et l'industrie des sels de baryum, aussi bien du sulfate, utilisé pour le barytage, que du nitrate, nécessaire à la verrerie d'optique, ne laisse pas d'être intéressante. On a proposé des barytes provenant de la préparation de l'eau oxygénée; mais elles ne sont pas de qualité assez fine.

En ce qui concerne les sels de fer, quelques types spéciaux sont seuls de provenance allemande.

Nous sommes, au contraire, tributaires de l'Allemagne pour les matières colorantes, à base d'aniline, que l'industrie photographique emploie à des usages très divers (orthochromatisme, réseaux polychromes pour la photographie des couleurs, barytage des papiers, etc.). Mais nous avons fait observer déjà que le relèvement des droits sur les dérivés des goudrons de houille modifierait profondément la situation.

On peut enfin rattacher à ce chapitre les questions relatives au verre et au papier, j'entends le verre et le papier employés comme supports de préparations sensibles.

Pour le verre, nous sommes en présence de difficultés momentanées, provenant surtout de l'occupation, par l'ennemi, du département du Nord, où se trouvent des verreries spéciales importantes, et de la Belgique; le service des douanes n'a peut-être pas fait le nécessaire pour faciliter à nos fabricants de plaques, pendant cette période de crise, l'approvisionnement dans les pays neutres; et, de ce fait, nos usines se sont trouvées très gênées. Mais, en temps normal, elles trouvent en France, grâce aux mesures qu'elles ont prises elles-mêmes, ce dont elles ont besoin, la Belgique faisant l'appoint. La France fournit également des papiers de qualité excellente, célèbres même; mais, pour mieux soutenir la concurrence à l'étranger, on a été amené à prendre, parce qu'il était moins cher, beaucoup de papier allemand; ceci avait lieu surtout pour les papiers forts et les cartons. On trouvera sûrement dans le pays tous les types nécessaires : l'expérience de ces derniers mois en a donné la preuve.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CINÉMATOGRAPHIE

Nous arrivons maintenant aux industries d'application, si l'on peut dire, et nous nous occuperons d'abord de l'industrie cinématographique; ses débuts remontent à peine à un quart de siècle, mais son développement a eu quelque chose de prodigieux. La France, qui l'a vue naître, a gardé, sans conteste, la suprématie. Elle compte plusieurs établissements très importants, dont deux, en particulier, sont tout à fait puissants et admirablement outillés.

Pour la construction des appareils servant à la prise des vues, on peut dire qu'elle ne rencontre aucune concurrence dangereuse. Il n'en est pas tout à fait de même pour les appareils servant à la projection : quelques maisons allemandes, surtout Ernemann, de Dresde, et Meister, de Berlin, commençaient à être pour les nôtres des rivales sérieuses, sinon redoutables; mais aujourd'hui qu'elles ne peuvent plus intervenir sur le marché, on constate que la production française peut suffire à tous les besoins; nous vendons annuellement à l'étranger pour deux millions, environ, de ces appareils.

Notre exportation est beaucoup plus forte en ce qui concerne les films; elle doit atteindre une quinzaine de millions. Je veux dire ici les films imprimés, car pour les films vierges, c'est d'importation qu'il faut parler. Il existe bien une usine française, de production importante, mais le principal fournisseur de notre industrie cinématographique pour ce qui constitue, en fait, sa matière première, est, de beaucoup, la société Kodak; la marque allemande Agfa venait bien loin derrière, avec un chiffre de vente en France vingt fois moindre, peut-être; nous utilisons aussi, en certaine quantité, des supports américains émulsionnés en Angleterre. Il est à noter que l'une de nos deux grandes sociétés cinématographiques fabrique elle-même les films dont elle a besoin, et les fait uniquement sur support ininflammable. Une ordonnance assez récente a imposé à tous les établissements d'exploitation, en France, l'usage exclusif de pareils supports; mais elle accordait un délai qui n'est pas expiré et qui sera sûrement prorogé, la fabrication n'étant pas encore parfaitement au point.

En ce qui concerne les problèmes, si intéressants, du cinématographe parlant et de la cinématographie en couleurs, ils n'ont reçu que chez nous une solution industrielle satisfaisante.

PROCÉDÉS PHOTOMÉCANIQUES

La multiplication mécanique des images photographiques peut utiliser l'action de la lumière sur une surface sensible à travers un cliché négatif,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les opérations de tirage, développement, fixage, etc., étant effectuées automatiquement dans une machine qui entraîne le papier sensible de manière continue. A ce premier type appartient la méthode souvent désignée encore par son nom allemand de Kilometerphotographie. Elle ne manque pas d'importance et sert, en particulier, à l'édition d'un genre assez répandu de cartes postales; elle est surtout intéressante par le débouché qu'elle offre aux fabricants de papier au gélatinobromure.

Nous la laisserons de côté, comme relevant, sauf en ce qui concerne la machine, des chapitres précédents; et nous nous en tiendrons aux méthodes où l'image est imprimée, aux encres grasses, sur un papier non sensible, au moyen d'une planche obtenue par voie photographique.

Ce groupe, auquel on réserve l'appellation de procédés photomécaniques, comprend un certain nombre de genres; nous en retiendrons trois, qui ont aujourd'hui une particulière importance, et nous en indiquerons rapidement le principe.

C'est d'abord la *Photogravure*, qui utilise une planche gravée en relief, et où le tirage est typographique : elle réunit la photographie de trait et la similigravure, qui permet la reproduction des demi-teintes; les images de la similigravure se reconnaissent à leur structure tramée, visible en général à l'œil nu : elles sont constituées par un système de points, dont les centres sont équidistants, et dont l'étendue variable fournit la dégradation des teintes.

Un cliché initial, soit sur plaque collodionnée à la manière ancienne, soit sur plaque recouverte d'une émulsion au collodion, soit enfin sur plaque au gélatino-bromure, est pris du modèle, avec interposition, quand il s'agit de similigravure, d'une trame que constitue un réseau régulier de lignes fines, gravées sur une glace. Ce cliché, pelliculé après développement, est appliqué sur une planche de métal, zinc, cuivre, quelquefois bronze ou acier, recouverte d'une préparation à base de fish-glue, et sensibilisée. Après insolation, la planche est portée à une température convenable, — c'est la cuisson, — puis attaquée par un mordant, qui souvent est projeté sur la planche par une machine spéciale.

Des machines-outils sont employées pour compléter le creux, pour amener le cliché à la hauteur typographique, etc.

Le procédé d'*Héliogravure rotative*, dit aussi, en terme de métier, rototaille-douce, utilise une planche gravée en creux, les demi-teintes étant données par des épaisseurs transparentes d'encre; et le mode de tirage est celui de la gravure en taille-douce. Pour obtenir la planche, on combine l'emploi de la trame, qui n'intervient que pendant une partie de la pose et, ainsi noyée, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quelque sorte, ne laisse pas de trace visible sur l'image définitive, avec l'utilisation des propriétés que possède la gélatine bichromatée. Du cliché négatif original on tire un positif, l'un et l'autre étant sur plaques au collodion ou au gélatinobromure ; du positif, un nouveau négatif, mais cette fois sur papier au charbon ; on transporte sur du cuivre, qui est ensuite gravé à l'aide d'un mordant, agissant à travers la gélatine de l'image.

Ce procédé a d'abord été réservé à des tirages de luxe ; on employait alors des planches planes et l'on suivait, pour l'encrage, l'essuyage et le tirage, exactement les mêmes méthodes que pour la gravure en taille-douce.

Il s'est aujourd'hui vulgarisé, grâce au remplacement de la planche plane par un cylindre, et à l'adoption du tirage rotatif ; la machine n'est autre que celle qui sert à l'impression sur étoffes, avec essuyage par réglette d'acier.

Adapté de la sorte à l'illustration de périodiques à grand tirage (*Le Miroir* en est un exemple), ce procédé paraît avoir un très bel avenir et devoir exercer une grande influence sur le développement de la gravure photographique.

La *Métallographie rotative*, enfin, ou Roto-calcho, relève de la lithographie ; l'image est reportée sur une feuille de zinc ou d'aluminium préparée comme le sont les pierres lithographiques ; cette planche, sans creux ni relief, est ensuite fixée sur le cylindre d'une presse rotative ; mais ici le cylindre ne sert que de support. L'encrage et le tirage se font comme dans la lithographie ; il est à noter seulement que le tirage n'est pas fait directement sur le métal, mais bien sur un rouleau de caoutchouc qui roule tangentiellement au premier, et y prend l'encre pour la déposer sur le papier ; ce dispositif permet l'emploi de papiers plus variés.

Ces brèves indications vont nous permettre d'examiner plus aisément les besoins de l'industrie photomécanique, et les ressources qu'elle trouve en France.

Les trames viennent d'Allemagne ou d'Amérique ; les meilleures sont celles de Max Lévy (Philadelphie). Des pourparlers sont, à ma connaissance, engagés pour la création, à Paris, d'un atelier de trames, et il faut espérer qu'ils aboutiront rapidement ; la glace de Saint-Gobain convient parfaitement à cet usage.

On trouve en France de bon collodion, et de bon coton à collodion, mais certains types manquent et, m'a-t-on dit, en particulier, le type de coton qui convient à la préparation de l'émulsion. En fait, cette émulsion nous venait d'Allemagne ; on s'occupe, de divers côtés, d'en préparer ; et il n'est pas douteux qu'on ne parvienne assez vite à combler les quelques lacunes, et à faire disparaître les quelques critiques, qu'on entend aujourd'hui signaler ou formuler — du côté des photograveurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On peut d'ailleurs, dans bien des cas, employer aussi avantageusement des émulsions ou des plaques au gélatinobromure : l'orthochromatisme parfait est, surtout pour la reproduction des couleurs, une qualité essentielle ; les spécialistes estiment qu'on trouve difficilement en France l'équivalent, pour cet usage, des préparations fournies par une maison anglaise aujourd'hui annexée à la Société Kodak.

Du papier au charbon, nous avons déjà parlé dans un autre chapitre; nous n'y reviendrons pas.

Comme mordants, nous avons ce qu'il nous faut, mais il n'en est pas de même pour les fish-glue, dont la majeure partie vient d'Amérique; une colle anglaise, de récente fabrication, paraît cependant suffire; et l'on m'a fait espérer qu'une colle de fabrication française, possédant les qualités des colles étrangères, serait, d'ici peu, mise à la disposition des photograveurs, avec un avantage de prix.

Pour les papiers, nous n'avons nul besoin de nous adresser au dehors, et, pour les encres, il existe une maison française de premier ordre : si jusqu'ici on prenait à l'étranger certaines encres de couleur, on a maintenant la certitude que cette maison pourra les fournir.

Reste la question des machines; là notre situation est beaucoup moins bonne. Les machines à mordre qu'emploie la photogravure venaient d'Allemagne et sont en partie couvertes par des brevets ; mais il y a une bonne machine danoise. Les machines-outils (échoppeuses, etc.) viennent d'Amérique, et nous ne sommes pas actuellement en mesure de les fournir. Pour le tirage, la roto-taille-douce utilise des machines anglaises ou allemandes, mais ces dernières sont construites par une société qui bientôt sera redevenue française; la roto-calcho, qui dispose d'une bonne presse française, emploie aussi quelques machines étrangères; celles de la photogravure, enfin, sont surtout américaines.

Il y a donc là une branche que l'industrie française des machines à imprimer a un peu trop négligée jusqu'ici.

J'ai terminé, Messieurs, de dresser le bilan que vous m'aviez demandé ; encore que j'aie tenu à le faire très sincère, il est, vous le voyez, assez rassurant.

Il n'est guère de besoins auxquels nous ne soyons dès maintenant en mesure de satisfaire par nous-mêmes ; il n'en est pas, je crois, auxquels nous ne puissions répondre au prix de quelque effort et de quelque labeur.

C'est souvent une question d'outillage ; c'est parfois une question de capitaux, parfois aussi une question de personnel.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Je sais, en France, des chefs d'industrie qui sont parfaitement décidés à faire le nécessaire, et déjà se sont mis à l'œuvre; nous connaissons tous, d'autre part, ce que l'on peut demander à l'intelligence et à l'habileté de l'ouvrier français. Ce qu'il faut surtout s'attacher à former, c'est le personnel intermédiaire; nous avons besoin, pour l'optique, d'ingénieurs techniques et de calculateurs; pour la photochimie, de chimistes ayant le goût de la recherche, avec une bonne formation générale, au point de vue scientifique comme au point de vue industriel; pour la photographie professionnelle et pour l'industrie photomécanique, de jeunes gens ayant une forte éducation artistique et technique.

Nous avons des écoles, en France, qui peuvent nous les donner : à côté de l'École Centrale, de l'École des Mines, de l'École de Physique et de Chimie, — — et je n'oublie pas, dans un autre milieu, l'École Estienne — les Instituts formés dans nos Universités nous les fourniront, quand leurs élèves auront compris que l'industrie photographique est capable de leur ouvrir une carrière très intéressante à tous égards.

Mais peut-être, Messieurs, penserez-vous comme moi qu'une école spéciale d'application, l'École supérieure de la photographie, dont l'institution a été tant de fois réclamée par les personnalités dont la compétence en la matière est le moins contestable, pourrait jouer un grand rôle et aider singulièrement la France, patrie de la photographie, à prendre, dans toutes les branches de l'industrie photographique, le premier rang, qui doit être le sien.

La Société d'Encouragement qui, dès le début, a vu si clairement l'importance que prendrait la photographie dans l'industrie nationale, qui l'a si efficacement et si fidèlement soutenue de toutes manières, tiendra certainement à honneur de prendre en mains cette cause, et d'aider, de sa haute autorité, à une création depuis longtemps désirable, aujourd'hui nécessaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE

LA RÉÉDUCATION ET LA RÉADAPTATION AU TRAVAIL

des blessés et des mutilés de la guerre (1)

PAR

M. le Docteur BORNE

Secrétaire général de la Société de Médecine publique
Auditeur au Conseil supérieur d'hygiène de France

Je ne crois pas m'avancer en affirmant qu'aujourd'hui tous les vrais Français reconnaissent que nous nous devons sans retard aux estropiés de la guerre, à ces héros qui sans compter ont fait le sacrifice de leur chair pour la libération de notre patrie et pour la liberté du monde. La question présente un tel intérêt, qu'elle apparaît comme un devoir national. La Société de Médecine publique, la première, me chargeait en décembre 1914 de l'étudier dans un rapport que je vais avoir le très grand honneur de vous résumer ce soir. Je remercie la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale de l'accueil qu'elle me fait; son très distingué président M. Lindet me permettra de lui dire le grand plaisir que j'éprouve de revenir sur une question qui me tient au cœur, et de lui exprimer toute ma gratitude. Que va-t-on faire pour les mutilés de la guerre?...

Les premières tentatives de création d'ateliers nationaux pour infirmes sont françaises.

C'est en 1657 que le Président au Parlement, Pomponne de Belièvre, a l'idée le premier de fonder un asile pour infirmes ou mutilés, où, en plus du gîte et de la nourriture, ils trouveraient du travail approprié à leur infirmité. A son instigation, l'Assistance publique crée un vaste établissement qui devient plus tard la Salpêtrière. Napoléon Ier avec son génie d'organisation prévoyante, dans un décret, règle le sort des enfants infirmes : « Les estropiés et les infirmes qu'on ne trouverait pas à placer hors l'hospice y resteront à charge de chaque hospice. Les ateliers seront établis pour les occuper. »

(1) Conférence faite en séance publique, le 12 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Malheureusement, comme beaucoup d'idées nées sur notre sol, celle-ci a été reprise et rapidement développée à l'étranger.

ŒUVRES ÉTRANGÈRES

Par ordre chronologique, c'est à Munich, en Allemagne, qu'est fondé en 1832 le premier établissement pour l'éducation des estropiés. Il est devenu depuis un immense institut, d'un fonctionnement parfait, enregistrant chaque année 92 p. 100 de succès de réadaptation au travail. L'institut de Stuttgart fondé en 1845, celui de Nowawès datant de 1886, celui de Hambourg de 1898. Depuis, de nouvelles créations plus récentes ont pris un grand développement.

Danemark. Pays scandinaves. — L'assistance aux estropiés et aux mutilés dans les pays scandinaves a pris une telle extension qu'elle est parvenue rapidement à la perfection.

C'est en 1872, à Copenhague, que le pasteur Hans Knudsen fonde la première société de secours aux estropiés avec un capital de 367 f. Le budget annuel de la société dépasse aujourd'hui 300 000 f. Elle reçoit de l'État chaque année une subvention de 70 000 f. Elle récupère plus de 100 000 f annuellement par la vente au dehors des objets fabriqués dans les ateliers qui occupent : des menuisiers, des tourneurs et sculpteurs sur bois, des cordonniers, des brossiers, des relieurs, des vanniers, des tailleurs, des bandagistes et des orthopédistes. Les pensionnaires éloignés de la ville, ou ceux de la province sont logés et nourris au Hiem ou foyer familial; on leur retient 1,10 f par jour environ pour frais de nourriture et de logement. Cette œuvre permet à 80 p. 100 de ses assistés, à leur sortie, de vivre d'une profession honorable et lucrative. Des ateliers d'apprentissage similaires sont organisés depuis à Stockholm, à Karskrona et à Christiania, etc. Je cite l'atelier-école de Pétrograd fondé en 1897 par le docteur Weliaminoff et M. Tcharnowskaia, philanthrope russe. Il comprend des ateliers de mécanique, de cordonniers, de prothèse et d'orthopédie. Des soldats mutilés à la guerre russo-japonaise y retrouvèrent un métier approprié à leur infirmité.

En Belgique existent deux instituts : celui de la province de Hainaut dirigé par le docteur Dourlet, celui du Brabant dirigé par le docteur Dam. Tous deux sont remarquablement agencés et ont donné les résultats de rééducation les plus intéressants.

ŒUVRES FRANÇAISES

La Fondation Marsoulan a été créée en 1899 par un philanthrope, M. Marsoulan, conseiller général de la Seine. Elle comprend trois ateliers-asiles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de travail pour les malheureux qui n'ont ni rentes d'accident, ni allocations : rue Arsène-Chérot à Montreuil (150 ouvriers), rue Compans et rue Planchat (120 ouvriers), rue de l'Amiral-Mouchez (40 ouvriers).

Le principe consiste à faire exécuter des objets d'usage courant et d'écoulement facile ne nécessitant pas un long et difficile apprentissage, ménageant aussi les efforts et les fatigues. A Montreuil on fait de la reliure, des jouets et même de la petite serrurerie, des liens d'alfa, des nattes et des tapis en jonc; rue Planchat et rue de l'Amiral-Mouchez, des liens d'alfa, des nattes et des tapis en jonc.

Les ouvriers sont atteints de paralysies, d'amputations, de rachitisme, de gibbosité et déformation, de faiblesse d'esprit, beaucoup de femmes ont d'énormes hernies ou des éventrations.

Les ateliers ouvrent de 8 h. à 12 h. et de 13 h à 18 h. avec un quart d'heure de repos à 16 h. Les ouvriers font comme travail ce qu'ils peuvent. Ceux mêmes qui produisent très peu reçoivent le salaire minimum de 1,25 f, les plus habiles peuvent gagner 3 f. Une cantine familiale facultative existe dans chaque établissement. Elle donne aux ouvriers qui habitent trop loin ou qui le désirent le repas de midi pour 0,45 f. Il est composé d'une soupe, d'un verre de vin, de pain, d'un peu de viande et de légumes. Les suppléments de nourriture, ainsi que le café du matin et la collation de 16 h. sont possibles, moyennant une faible rétribution.

Une blanchisserie est adjointe aux ateliers de la rue Planchat; chaque semaine y sont centralisés les paquets de linge individuels des trois ateliers où pour 0,10 f sont blanchis et repassés, chemises, bas et mouchoirs de l'ouvrier.

Cette œuvre est très intéressante en ce sens qu'elle encourage au travail des malheureux qui vivraient de la mendicité.

L'Association pour l'Assistance aux Mutilés pauvres, fondée en 1868 par M. le comte de Beaufort, secrétaire général de la Société de Secours aux Blessés militaires, a pour but de fournir des appareils aux personnes nécessiteuses privées d'un membre, soit de naissance, soit à la suite d'un accident ou d'une maladie. Elle permet ainsi à beaucoup de malheureux de reprendre leurs travaux grâce à cette pièce de prothèse. — 2500 appareils ont été distribués depuis la fondation de l'œuvre qui couvre, en outre, les frais de leur entretien et de leur réparation.

L'Œuvre-asile des jeunes Garçons infirmes et pauvres, fondée par les Frères de Saint-Jean-de-Dieu en 1858, éduque les malheureux petits estropiés atteints des troubles les plus divers. Je n'insiste pas sur l'œuvre de la rue Lecourbe, qui,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sous l'admirable direction du R. P. Jean-Paul, réunit 410 enfants malades ou infirmes dans les sections des classes primaires et secondaires, des ateliers de cordonniers, de tailleurs, de relieurs et dans celle des aveugles.

Les ouvriers et employés sortant des ateliers des Frères de Saint-Jean-de-Dieu sont très recherchés. Les demandes chaque année dépassent de beaucoup les candidats. Il sort par an une quarantaine de jeunes gens en état de gagner leur vie.

Telles sont en quelques mots les œuvres étrangères et françaises qui existaient avant la guerre. Mais entrons dans la question.

*
* *

Je me permettrai de vous donner quelques idées personnelles d'une pratique de dix années, pendant lesquelles j'ai observé plus de 30 000 blessés et des centaines de mutilés, à la Compagnie d'Assurance sur les Accidents « Le Patrimoine, » dont je suis l'un des deux médecins-conseils. L'estropié, le mutilé doivent être considérés au point de vue moral, au point de vue physique. Moralement, il faut les avoir beaucoup vus, longtemps observés, pour connaître leur mentalité et comprendre tous les dangers qui les menacent. Ils sont rares les caractères qui trouvent en eux-mêmes suffisamment d'énergie pour se guérir ou pour s'adapter par leurs propres moyens à un travail nouveau. Si la famille ou l'entourage immédiat n'interviennent pas pour réconforter le malade et lui faire envisager la reprise du travail, la démoralisation l'emportera.

La solitude, mauvaise conseillère, changera rapidement l'état moral du blessé qui deviendra un obsédé de l'infirmité; il recherchera le camarade atteint de sa double maladie ; ils se réuniront au cabaret, s'exciteront, se monteront la tête et ne songeront plus, en tombant dans l'ivrognerie, qu'au profit qu'ils pourront tirer de leur blessure. J'ai découvert plusieurs fois, dans notre voisinage immédiat, de louches débits qui empoisonnaient au moral comme au physique ces malheureux, rognant honteusement sur un demi-salaire déjà bien maigre.

C'est dans ces officines que se forment tous les simulateurs, et les profiteurs de l'accident.

J'ai toujours observé, au contraire, qu'une direction morale immédiate et une poigne médicale paternelle transformaient le malade, lui donnaient confiance et lui faisaient exécuter l'impossible pour s'améliorer et se guérir. Mon principe a toujours été de m'occuper moi-même de mes malades, de les voir tous les jours, de les encourager d'une bonne parole, de ne jamais les lâcher moralement. Ils sont soignés et gardés jusqu'à la guérison complète. J'obtiens

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de presque tous mes infirmes qu'ils reprennent leur travail ou une profession similaire, avant la liquidation de leur rente.

Le blessé de la guerre se trouvera dans des conditions identiques. Aujourd'hui, sur son lit de misère, entouré des soins éclairés des médecins et du dévouement de ces femmes admirables qui ont tout abandonné pour le sauver, il aura confiance et courage; il retrouvera peut-être demain, momentanément dans sa famille ou dans son entourage, le réconfort nécessaire à son triste sort. Mais, après, livré à lui-même, ayez la certitude qu'il risque les mêmes dangers que l'accidenté du travail. Il ne sortira jamais seul, sauf de rares exceptions, de ses misères physiques et morales. J'ai déjà recueilli malheureusement de nombreux exemples de soldats estropiés qui, sans secours moral et mal conseillés, se laissent aller au cabaret et à la mendicité. Les œuvres doivent être toutes prêtes pour les recueillir immédiatement et en prendre la direction.

Je range les blessés de la guerre dans trois catégories :

1° Les blessés améliorables par des soins immédiats consécutifs ;

2° Les mutilés graves, infirmes sans recours ;

3° Les infirmes définitifs rééducables, réadaptables au travail.

1° *Les blessés améliorables* atteints d'adhérences, de raideurs articulaires, de troubles fonctionnels susceptibles d'être modifiés et même guéris par des traitements appropriés ont fait dans mon rapport de décembre l'objet d'un développement. Nous avions pensé qu'il serait important de créer à Paris un vaste hôpital central où seraient exécutés tous les soins de physiothérapie. Le service de santé avec lequel nous entrâmes en discussion nous fit comprendre que ce rôle lui était réservé. L'Hôpital du Grand-Palais a été créé depuis à Paris. Il reste notoirement insuffisant pour le nombre de cas à traiter. Des centres analogues se sont ouverts dans toute la France.

2° *Les mutilés sans recours*, les malheureux qui ne pourront jamais reprendre leur travail, présentent de telles mutilations qu'il est profondément douloureux d'y songer. La France doit sans retard envisager leur assistance. Les Invalides sont en voie de réorganisation; nous osons espérer que ses pensionnaires y seront peu nombreux. En effet, avec les moyens les plus infimes, l'homme doit reprendre de l'activité et une vie digne de lui-même. Nous devons, en tout cas, employer tous nos efforts à l'y aider.

3° Restent *les infirmes définitifs rééducables* au travail. Sans retard nous devons nous occuper d'eux et, comme le dit si bien le sénateur Herriot, « les associations industrielles ont tout intérêt à ne pas laisser perdre une main-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'œuvre qui demain sera indispensable. Chacune d'elles devrait subventionner une école professionnelle de blessés. »

Nous laisserons de côté les aveugles — ils sont malheureusement très nombreux. — Les œuvres admirables existantes, telles que l'Association Valentin Haüy, pour n'en citer qu'une, sont organisées de telle sorte, ont une telle expérience de rééducation, que seules elles doivent les recevoir.

La fondation Vallery-Radot, d'accord avec les pouvoirs publics, vient d'ouvrir récemment ses portes à ces glorieux et bien malheureux héros. Vous avez lu dans les journaux quotidiens ces jours-ci les grands bienfaits qu'on est en droit d'attendre de cette création.

Pour les estropiés, les mutilés, les amputés qui ne peuvent pas reprendre leur profession, nous allons passer en revue les trois buts à atteindre :

1° Fourniture des appareils de prothèse bien adaptés à l'amputation ;

2° Rééducation au travail dans des ateliers-écoles professionnels ;

3° Placement après la réadaptation et la rééducation.

La prothèse est l'art d'adapter à un amputé l'appareil approprié à son infirmité ; elle diffère suivant qu'elle s'adresse au membre inférieur ou au membre supérieur.

La prothèse du membre inférieur est indispensable. En effet, pour toute amputation de la jambe, un appareil est absolument nécessaire. En dehors des accidents occasionnés sur le plexus brachial par la compression des béquilles, songeons à ce qui se passerait si l'amputé d'un membre inférieur était encore obligé de sacrifier un ou deux bras pour s'aider dans la marche ou dans le travail. Ce serait la négation de l'existence et de la vie professionnelle.

En présence d'un moignon prothétisable on doit établir d'une façon générale deux principes fondamentaux.

1° Il y a intérêt à appliquer le plus tôt possible un appareil pour le faire insensiblement supporter au malade et lui apprendre à s'en servir.

2° Avec un bon moignon et un appareil parfait, la reprise de la vie courante et du travail en particulier ne doivent s'effectuer qu'avec une rééducation insensible pour éviter les talures, les ulcérations et même les chutes ; surtout dans les grands centres où l'amputé sera menacé par tous les obstacles de la circulation.

Je fais cependant une réserve pour les amputés qui, dans les écoles professionnelles, reprendront comme internes des métiers assis (cordonniers, tailleurs, vanniers). Il est préférable pour eux d'attendre : ils seront à même, suivant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leurs commodités et d'après leur expérience, de nous définir l'appareil le plus pratique.

La prothèse du membre supérieur s'impose pour les employés des branches commerciales, pour les facteurs, les gardes, etc., tous ceux qui ont un contact direct avec le public.

L'ouvrier d'industrie ou d'agriculture aurait intérêt d'attendre. Aussitôt que le nouveau métier sera choisi, essayé, par la combinaison des anneaux, crochets, goupilles, aimants, fixés sur l'appareil qu'il aura sous les yeux, il définira le mécanisme le plus approprié à son infirmité.

RÉÉDUCATION AU TRAVAIL

Ateliers-écoles professionnels.

On discute de toutes parts, on écrit même dans certains journaux depuis des semaines sur les ateliers-écoles professionnels pour mutilés et estropiés de la guerre à créer à Paris, dans la région parisienne et dans toute la France.

C'est le point le plus important de l'œuvre. Depuis que nous avons soulevé la question, dans tous les milieux, des personnalités remplies d'un zèle très louable l'ont abordée sans l'approfondir. On se rend compte que bien peu ont été en contact avec le mutilé, l'estropié. Ils ne connaissent ni sa psychologie ni son anatomie. Comment la connaîtraient-ils? Le malheureux infirme, — nous l'avons vu au début, étant données les exigences de nos lois sociales, — ne retrouve presque jamais sa place dans son ancien atelier; ses patrons, se reposant entièrement sur les compagnies d'assurance, laissent à celles-ci le soin de tout régler. Aussi est-il perdu de vue et bien peu ont eu l'occasion d'étudier sa mentalité. A l'heure actuelle, on confond l'éducation professionnelle telle qu'elle est faite aux jeunes apprentis ou aux jeunes ouvriers valides, avec la rééducation d'hommes infirmes présentant une diminution de capacité permanente partielle et importante ; nous sommes loin des premiers. Et je dis que, pour ceux qui nous intéressent, seuls des médecins et des techniciens ayant une véritable pratique de l'estropié ont le plus de chances de réussir. Ce sont eux qui, d'après l'étude du moignon ou de l'infirmité, d'après l'examen des membres sains et de l'état général, pourront utilement conseiller le choix du nouveau métier.

Si l'on connaît bien la psychologie de l'infirme, contrairement à ce qu'ont proposé certains écrivains récemment, de prendre indistinctement tous les mutilés et de tous les rééduquer, nous demandons d'une façon formelle la sélection et nous ne sommes partisan de la rééducation professionnelle que

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour ceux qui sont *désireux et capables*. Il faut impitoyablement éloigner des ateliers les mauvais esprits et les arriérés.

1° Doit-on faire le placement des mutilés et estropiés chez des patrons pour le réapprentissage professionnel ?...

2° Doit-on utiliser à Paris les ateliers départementaux existant déjà ?

3° Doit-on créer de toutes pièces des ateliers nouveaux animés d'un même esprit et poursuivant le même but ?

Nous allons passer en revue les avantages et les inconvénients des trois modes différents.

Je pose avant tout la période de prééducation qui me semble nécessaire, pendant laquelle le mutilé ou l'estropié aura besoin de se refaire, quelquefois des semaines, où, tout en recevant une indication médicale après l'adaptation de son appareil de prothèse, il aura à réfléchir, d'après son métier antérieur, ses goûts et surtout ses *aptitudes* avant d'essayer une profession similaire ou nouvelle.

Cette période, que j'estime la plus délicate et la plus ingrate, devra se faire sous une direction morale ferme et j'estime qu'elle ne peut utilement s'opérer que dans des établissements spéciaux, où l'intéressé aura sous les yeux le métier à choisir.

Médicalement, nous aurons deux classes d'assistés : les amputés, les mutilés proprement dits qui recevront des appareils de prothèse, mais il ne faut pas oublier la catégorie des estropiés qui seront aussi dignes d'intérêt, atteints d'ankyloses, de raideurs complètes, de paralysies (nous connaissons la fréquence de celles-ci dans la guerre actuelle de tirailleurs).

Un membre complètement raide ou paralysé est parfois beaucoup plus douloureux et certainement plus gênant qu'une amputation lorsqu'il s'agit de reprendre un métier, et nous le savons si bien dans notre pratique d'accidents, que nous sommes toujours portés à accorder une évaluation supérieure pour une raideur complète sans recours que pour une amputation bien adaptée.

Les uns comme les autres auront besoin de soins et de surveillance médicale prolongée. Ces deux principes posés, surveillance et action morale, observation et secours médicaux prolongés, expliquent déjà la nécessité de créer des établissements spéciaux avec toute liberté d'action, où seront réconfortées toutes les défaillances et réparées toutes les faiblesses morales et physiques.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° PLACEMENT CHEZ LES PATRONS

Avantages. — Pas de nécessité de créer des ateliers. Placement immédiat, diversité des professions.

Inconvénients. — Ils sont considérables. Quel patron et surtout quel petit patron voudra-t-il, dans l'état actuel des affaires et lors de la difficulté de la reprise du travail après la guerre, prendre la lourde charge morale et surtout matérielle d'accepter chez lui un ouvrier à rééduquer complètement, lorsque cette rééducation demande un minimum de six mois, un maximum de un an et demi à deux ans?

Je ne vois pas bien nos centaines de mutilés ou d'estropiés disséminés dans toute la ville pour leur apprentissage chez autant de patrons différents. Plus d'emprise morale, plus de surveillance, influences et méthodes diverses, dépenses énormes. Où mangeront-ils? Quoi? Où logeront-ils ? Comment les plus atteints circuleront-ils? Un ouvrier isolé coûterait un minimum de 4 f par jour. En dehors de ces difficultés d'ordre général, les plus grosses viendront du camarade d'atelier.

J'ai depuis quelque temps relevé différents exemples de tentatives de ce genre auprès de commerçants ou d'industriels. Au début, l'ouvrier valide s'intéressera à son camarade infirme; il l'aidera, lui donnera des conseils, mais après deux ou trois semaines, lorsqu'il se rendra compte par une production moindre de travail que son assistance et ses conseils lui coûtent sur son salaire, il abandonnera brutalement son protégé et réclamera même du patron son départ de l'atelier. Le cas m'a été signalé plusieurs fois, et M. Dubois lui-même, directeur des Ateliers départementaux, m'a avoué avoir échoué dans ses tentatives de placement.

2° UTILISATION DES ATELIERS DÉPARTEMENTAUX MARSOULAN

Je vous ai exposé antérieurement le fonctionnement des ateliers Marsoulan, au nombre de trois, utilisant plus de trois cents ouvriers.

Avantages. — Ces ateliers sont tous agencés : reliure, petite serrurerie, jouets, tapis de jonc, sparterie, liens pour l'agriculture, tresses anglaises. Ils sont dans des quartiers ouvriers accessibles : à Montreuil, rue Compans dans le XIX^{e}, et rue de l'Amiral-Mouchez dans le XIV^{e}. Travail de série, de production et d'écoulement facile, nourriture possible à midi et blanchissage hebdomadaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Actuellement, 150 à 200 places seraient disponibles dans ces ateliers ; au delà de ce chiffre, il faudrait en créer de nouveaux.

Inconvénients. — Externat. Dans chacun d'eux l'internat n'est pas possible. Pas d'emprise morale à cause du milieu.

En effet, ce mélange d'hommes et de femmes, dont beaucoup de vieillards, pourrait avoir une fâcheuse influence sur des hommes qui ont à se refaire toute une vie. En reconnaissant que l'œuvre Marsoulan est fort intéressante, en ce sens qu'elle relève de la mendicité beaucoup de miséreux, je n'en vois pas suffisamment la portée sociale. Il faudrait transformer entièrement les principes de cette fondation et l'affecter uniquement à un besoin nouveau.

L'Administration l'accepterait-elle? Que deviendraient les malheureux de cet asile de travail? Comment une œuvre privée pourrait-elle s'entendre avec l'Administration lorsqu'il s'agirait de discuter des prix de dépenses individuelles pour chaque ouvrier et des salaires à leur attribuer?...

Que deviendraient nos protégés à la sortie des ateliers, où logeraient-ils ? où mangeraient-ils le soir ? Plus de surveillance.

En cas de maladie ou de malaises, qui les assisterait ? Au point de vue économique chaque assisté coûterait très cher.

En outre, les professions actuelles ne sont pas assez différentes, il faudrait en créer spécialement de nouvelles.

ŒUVRE NOUVELLE

Nous arrivons par la logique des choses à démontrer la nécessité de créer des ateliers nouveaux.

Inconvénients. — Il n'y en a qu'un, c'est la difficulté de créer pour nos malheureux le toit qui voudra les recueillir après leurs sacrifices. J'entends dire de tous côtés combien c'est difficile. Je ne le pense pas pour mon compte, à condition que tout le monde s'entende.

Avantages. — Ils existent tous.

Physiquement. — Dans cet établissement l'hygiène des ateliers, des chambres, des locaux, la propreté corporelle et individuelle seraient minutieusement observés, les soins nécessaires à l'amélioration de l'infirmité pourraient y être donnés, toutes les fatigues et les dangers de la circulation pourraient être épargnés. La nourriture serait surveillée et appropriée et surtout la boisson serait réglementée.

Matériellement. — En réunissant dans le même local le plus grand nombre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'hommes, une œuvre aurait moins à dépenser. Chaque homme interne reviendrait au minimum par jour comme dépense totale.

Moralement. — Phase de repos et de reprise morale qui peut durer des semaines. Pendant cette période, possible seulement dans une œuvre nouvelle, serait choisi le métier nouveau ou réadaptée l'ancienne profession.

Le principe doit être jusqu'à nouvel ordre l'internat; seraient acceptés comme externes les infirmes ayant leur famille à Paris ou des amis dans le voisinage sur lesquels on aurait les références les meilleures de moralité et de bon esprit.

La surveillance et l'influence sur lesquelles j'ai particulièrement insisté antérieurement pourraient être immédiates et complètes.

Le mutilé, l'amputé aura d'autant plus de courage qu'il se trouvera réuni à des compagnons d'infortune; il se sentira à son aise dans un milieu de camarades et de chefs qui connaissent et comprennent bien son amoindrissement. Il obtiendra d'eux pendant la journée, sans arrière-pensée, l'interruption du travail pour dégourdir ses muscles ou soulager la crampe musculaire, car, pendant des années, il sera soumis à des défaillances morales et physiques. Aussi doit-on à tout prix éviter, avant sa complète rééducation, de le mélanger dans les ateliers à des ouvriers valides, habiles, gagnant bien leur vie, ironiques parfois, dont il prendrait ombrage ; à plus forte raison, ne doit-on pas le mettre avec de jeunes apprentis qui, munis de tous leurs moyens, le dépasseraient trop rapidement.

Il faut donc empoigner l'homme *moralement* dès le début. Évidemment, la discipline doit jouer ici un grand rôle; mais à côté d'elle, pour obtenir la complète réussite de la rééducation il faut en plus le *savoir prendre*. Nous avons eu connaissance de tentatives faites avec des mutilés de la guerre et qui ont échoué parce qu'elles ne s'étaient pas inspirées de ces considérations. Le médecin et le technicien en qui ces malheureux prendront confiance ne sont-ils pas les plus désignés? ils deviendront leur ami sans familiarité.

La rééducation, pour obtenir tous les résultats, doit être faite, autant que possible, par des chefs d'ateliers et des contremaîtres infirmes qui ont eu à souffrir eux-mêmes, qui ont lutté, peiné, sont devenus des maîtres artisans dans leur profession à force de volonté. Ils la communiqueront à leurs élèves et seront pour ceux-ci l'exemple quotidien et vivant. Ils comprendront également, les ayant subis, tous les troubles, toutes les défaillances et, mieux que d'autres, sauront les relever.

Pour ces trois raisons, j'avais pensé à une création dans le voisinage immédiat de Paris ; si nous voulons que l'idée réussisse, il faut y arriver.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

N'oublions pas que nous avons affaire à des hommes qui, déprimés, fatigués aujourd'hui, pourront être repris demain par les tentations de la ville. Même internes, ils sortiront peut-être quotidiennement. A Paris, la surveillance est impossible ; dans une banlieue immédiate, même peuplée, nous saurons très facilement ce que deviennent nos protégés et quelles sont leurs tendances. L'hygiène en banlieue serait plus complète : soleil, air plus pur, locaux et ateliers plus vastes et beaucoup moins coûteux, et surtout possibilité de grandes cours et de terrains de jeux physiques et de promenades qui pourraient éviter les sorties en ville et les tentations.

Pendant les six mois d'été seraient ainsi résolus les difficiles problèmes d'aération.

Les locaux intérieurs doivent être assez vastes pour réunir un certain nombre d'assistés et permettre de créer un établissement-type modèle.

En dehors des réfectoires, des salles communes, des chambres à coucher et des ateliers dont je vous ferai plus loin l'énumération, je crois indispensables :

1° Une infirmerie avec lits de repos à discuter à l'installation pour isoler les impotents passagers et les malades, car il peut y en avoir, une salle de pansements et de petites opérations de prothèse où le chirurgien aurait à intervenir pour les besoins de la cause ;

2° Une salle de réunion qui pourra servir aux conférences, aux jeux de chambre, aux distractions musicales et cinématographiques, de haute et intéressante portée pour les assistés ; si l'on veut intéresser ses pensionnaires, il ne faut pas négliger cette question ;

3° Des dortoirs avec le moins de lits possible, employer tous ses efforts pour que chaque homme soit dans sa petite chambre ; il se créera ainsi une intimité et se plaira mieux dans l'internat.

ÉCOLES-ATELIERS : NOMENCLATURE

Les professions à enseigner, nous l'avons dit, doivent être aussi simples que possible pour permettre aux hommes de les apprendre rapidement et de devenir très habiles. Celles qui vont être discutées remplissent ces conditions ; elles ont, en outre, l'avantage d'avoir de nombreux débouchés. D'où la nécessité de créer au plus vite des centres de rééducation dans les régions importantes de France au voisinage des hôpitaux d'orthopédie et des sièges de corps d'armée : Paris, Besançon, Bordeaux, Cherbourg, Clermont-Ferrand, Lille, Limoges, Marseille, Montpellier, Nancy, Rennes, Rouen, Toulouse. Les métiers ordinaires des branches commerciales, industrielles, agricoles y seront

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

étudiés, mais d'accord avec les chambres de commerce et d'industrie; dans chaque centre seront en plus organisés les ateliers de rééducation des industries et des commerces propres à chacune de ces régions. Je vais vous signaler ici les ateliers que la pratique des œuvres existantes étrangères et françaises, que les conversations avec les patrons et les ouvriers estropiés, au cours de mon étude, ont démontré les mieux indiqués. Ils seront d'une installation simple, pourront rééduquer à la fois les infirmes des membres supérieurs et inférieurs, fourniront un travail de fabrication et d'écoulement faciles :

Branches d'instruction et commerciales, branches industrielles, branches agricoles.

BRANCHES D'INSTRUCTION ET COMMERCIALES.

Il est de toute nécessité d'organiser des cours d'instruction primaire pour les illettrés ou ceux qui veulent perfectionner leurs petites connaissances scolaires et devenir de bons employés, secrétaires, gardes, etc.

Des cours complémentaires permettront de pousser ces études : des classes supérieures de comptabilité, de commerce, de sténo-dactylographie, de langues vivantes. Ces branches d'instruction et commerciales s'adresseraient aux infirmes des membres inférieurs et des membres supérieurs.

L'apprentissage durerait six mois au maximum. Les dépenses d'installation seraient insignifiantes.

BRANCHES INDUSTRIELLES

Ateliers de tailleurs. — Pour infirmes des membres inférieurs et infirmité incomplète d'un membre supérieur où la pince serait conservée. N'oublions pas que les tailleurs étaient en France presque tous autrichiens, allemands. Il y aura pour ces ouvriers dans cette branche d'immenses avantages. Travail chez eux et installation dans les petites villes et les bourgs de campagne. Apprentissage de six mois à un an. Avantages de tous travaux en série. Écoulement de la production facile. Dépenses d'installation insignifiantes.

Ateliers de cordonnerie. — Réservés aux infirmes des membres inférieurs. Les deux mains sont nécessaires ; néanmoins, avec mutilation partielle d'une main où la pince est conservée, l'ouvrier pourra se rééduquer. Travail à domicile, installation dans les plus petits villages. Travaux complets de coupage du cuir, apprêtage de la chaussure et surtout raccommodage. Fabrication de la grosse chaussure neuve. Dépenses d'installation peu élevées. Apprentissage un an à un an et demi.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ateliers de reliure. — Très intéressants et importants. Infirmes des membres inférieurs et des membres supérieurs. Travaux en série et en détail.

Avec une main, débrochage, cousage, massicot, presse, rouleau et machine à endosser.

Avec deux mains. — Laminoir, dorure.

ATELIERS DE MENUISERIE, ÉBÉNISTERIE, EMBALLAGE

Infirmes des membres inférieurs, infirmes partiels d'un membre supérieur ou d'une main. Apprentissage un an et demi. A ces deux ateliers nous rattacherons la fabrication des jouets Nous avons assisté il y a quinze jours, ici même, à une conférence extrêmement intéressante où M. d'Allemagne a traité magistralement la question. Je n'insiste pas sur l'énorme intérêt social qu'il y aurait à diriger nos glorieux mutilés sur la fabrication des jouets de bois et de carton et à triompher enfin de la concurrence des maisons de Nuremberg.

Ateliers de tapis, de sparterie, de paillage et de cannage de chaises, de tresses en alfa pour l'agriculture, de brosses, etc.

Ils peuvent être décomposés en trois séries, utiliseraient les infirmes des membres inférieurs et des membres supérieurs. Travail peu pénible de production et d'écoulement faciles. L'installation de ces ateliers serait très peu coûteuse, mais nécessiterait des locaux assez vastes.

Ateliers de vannerie. — Le gros avantage de cet atelier, c'est qu'il ne nécessite aucune mise de fonds, pas d'appareils, travail doux, essentiellement manuel dans la position assise. Peut être réservé aux infirmes d'un membre inférieur. Beaucoup de débouchés dans la grosse et petite vannerie. Il serait facile d'installer pour les anciens ouvriers agricoles des ateliers de vannerie dans les régions où l'on cultive les légumes, les fruits et les fleurs. Apprentissage, un an.

ATELIERS DE SERRURERIE ET PETITE MÉCANIQUE

Infirmes des membres inférieurs et infirmes partiels d'une main. Travaux complets. Apprentissage un an et demi environ. L'atelier de prothèse sera joint au précédent. Il est indispensable, et sa création doit être faite dès le début. Non seulement pour fabriquer des appareils neufs, simples, légers, solides et peu coûteux, mais surtout pour apporter les modifications et faire les réparations. Les appareils de prothèse devront être livrés par milliers. A-t-on envisagé leur entretien pour des hommes qui devront les utiliser toute

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une existence? Il n'y aura cependant pas de meilleurs artisans pour les réparations et les perfectionnements que les mutilés eux-mêmes.

Comme mémoire, je citerai encore les ateliers d'horlogerie, de bijouterie, de sertissage, qui pourront être créés plus tard dans les métiers que j'appelle de sélection.

Ils utiliseront les infirmes des membres inférieurs. L'apprentissage serait ici beaucoup plus long.

Je cite encore pour les infirmes des membres inférieurs :

Les compositeurs-typographes aux pièces, et même pour certains infirmes des membres supérieurs : les tourneurs, les estampeurs, dont l'apprentissage serait très rapide.

BRANCHES AGRICOLES

Un infirme du membre supérieur ou du membre inférieur ne pourra plus reprendre son travail dans la grosse agriculture. Il faudra faire l'impossible pour ne pas le transplanter et lui rendre dans sa région une profession agricole moins pénible.

Il pourra parfois gagner sa vie sur place sans apprentissage en soignant et conduisant le gros bétail. C'est ingrat, difficile et peu rémunérateur.

Catégories de rééducation : Viticulture, arboriculture, horticulture, aviculture, apiculture, bergers.

Viticulture. — Dans les sections de Montpellier, de Bordeaux, de la Bourgogne, cette branche devrait être conseillée. Elle pourrait être réservée aux infirmes complets ou partiels d'un membre supérieur.

Je pose en principe qu'aucune des professions agricoles : viticulture, arboriculture et horticulture, ne pourront être exercées par un infirme des membres inférieurs. Elles nécessitent fréquemment la position accroupie, d'autre part le pilon serait d'un usage impossible dans les terres meubles ou détrempées. Apprentissage : deux saisons.

Arboriculture. — Pépinières, jardins fruitiers, pourront utiliser ces ouvriers rééduqués avec des mutilations complètes ou partielles d'un membre supérieur. Apprentissage : deux saisons.

Horticulture. — Mêmes indications. Ces deux branches très développées dans la région parisienne devront être étudiées. Si l'on pouvait trouver un établissement dans la banlieue où sont traités l'arbre et la fleur, c'est-à-dire sur le secteur gauche du département, de Choisy à Versailles, l'organisation serait facile.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le cas inverse, il serait nécessaire, ce qui serait plus coûteux, de s'adresser à l'École de Versailles ou aux établissements particuliers connus qui pourraient se charger de ces assistés.

Aviculture. — Les établissements d'aviculture pourraient prendre dans leurs écoles d'aviculture les apprentis qui seraient éduqués en trois mois. La dépense serait minime.

Apiculture. — Très peu développée malheureusement dans notre pays, l'apiculture est une profession très rémunératrice. Elle devrait, pour éviter les pertes dues à l'hivernage et à la mortalité des abeilles, être conseillée surtout dans les régions du midi et du sud-ouest de la France.

Il en serait de même de la sériciculture.

Bergers. — Notre collègue M. Paul Vincey discutait en décembre avec nous la question si intéressante des bergers à la Société de Médecine publique. Dans la séance du 19 mai dernier, il la reprenait au Comité d'Agriculture de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. Permettez-moi de vous lire la note extraite du procès-verbal de ce comité :

« Notre collègue, M. Paul Vincey, nous a signalé la situation particulièrement difficile dans laquelle se trouvent, partout en France, les agriculteurs éleveurs de moutons. Ils manquent, en ce moment, presque complètement de bergers, à tel point que certains d'entre eux seraient dans la nécessité d'abattre leurs troupeaux, de s'en débarrasser d'une façon quelconque. Cette pénurie de bergers tient à ce que, notamment dans la région de l'est de la France et du rayon de Paris, un très grand nombre de ceux-ci étaient de nationalité allemande et naturellement ont disparu depuis la guerre; les autres, de nationalité française, ont été mobilisés.

« Il est évident qu'après la guerre les agriculteurs français n'accepteront plus, sous aucun prétexte, les services des bergers allemands. Mais, dans ces conditions, la situation deviendra de plus en plus difficile pour les éleveurs de moutons et la diminution de notre troupeau ovin, déjà si sensible depuis une trentaine d'années, ne fera encore que s'accentuer.

« M. Paul Vincey faisait très justement remarquer que cet emploi de berger, conducteur de troupeaux dans les champs, conviendrait admirablement à une certaine catégorie de nos malheureux mutilés de la guerre; les manchots, les borgnes pourraient très bien devenir bergers, conducteurs de troupeaux, poste exigeant surtout de la surveillance et étant un des mieux rétribués de la ferme.

« Le Comité dont vous faites partie s'occupe très activement des mutilés de la guerre et des emplois qui pourront leur être procurés. Ne croyez-vous pas, suivant l'avis de notre Comité d'Agriculture, qu'il y aurait lieu, dès maintenant,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de prévoir, parmi ces emplois possibles pour les mutilés, celui de berger conducteur de troupeaux?

« On pourrait retenir ainsi dans les fermes un certain nombre de mutilés, anciens ouvriers agricoles, après une éducation professionnelle relativement facile à leur donner. Ce serait un très grand service rendu à ces derniers et, en même temps, à l'agriculture française.

« Nous vous prions de vouloir bien prendre en considération ce vœu du Comité d'Agriculture de notre Société qui ne vise ici, comme toujours, que les intérêts de l'agriculture et de l'industrie françaises. »

Je suis entièrement d'accord avec M. Vincey. Je ne saurais assez appuyer ses vœux. Je n'ajouterai qu'un mot. Non seulement nous étions infestés de bergers allemands sur le rôle desquels il est inutile d'insister, mais ceux-ci se servaient essentiellement des chiens d'outre-Rhin. Le chien de berger allemand était devenu un article d'importation méthodiquement organisée. Depuis des années, il avait, grâce à des réclames et insinuations tendancieuses, détrôné nos meilleurs races françaises qui lui sont supérieures et qui, pour n'en citer que deux, Brie et Beauce, réunissent toutes les qualités de beauté, d'intelligence, de travail et de fidélité. Et bien plus loin, par une ironie du sort, ne voyons-nous pas aujourd'hui le chien de berger allemand dans toutes nos formations sanitaires?

Je demande au Comité d'Agriculture de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale de se préoccuper de la question.

Le mutilé, devenu berger, augmenterait ses ressources par l'élevage du chien français; il remettrait en honneur nos vieilles races bergères et contribuerait, d'autre part, au développement de la richesse nationale.

PLACEMENT ET DÉBOUCHÉS

Il est des estropiés, des mutilés ou même des amputés qui, avec un bon appareil, peuvent reprendre leur profession antérieure. Il suffit qu'ils s'adressent à leurs anciens patrons qui, sans hésitation, leur rendront leur poste; dans la négative, il sera facile de les placer.

Il en est d'autres qui, par un apprentissage de quelques semaines, peuvent reprendre leur ancien métier ou un métier similaire.

Une troisième catégorie, intelligente, possédant un certain degré d'instruction, peut, avec des cours complémentaires, choisir une profession qui ne nécessite pas d'apprentissage proprement dit, et devenir de bons secrétaires dactylographes, comptables ou employés de commerce.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Avec les cours supérieurs, les postes de nos administrations pourront être brigués. D'autres encore deviendront d'excellents voyageurs de commerce.

L'administration « Le Patrimoine » a pris la décision d'offrir tous ses postes vacants à des blessés et mutilés de la guerre. Nous en avons plusieurs déjà, tous anciens ouvriers. L'un est affecté aux recettes en ville et s'en tire fort bien, d'autres sont dans les bureaux ; j'ai pris avec moi dans mon service un brave sergent de zouaves amputé de la cuisse gauche au tiers supérieur. Ex-contremaître charpentier, il tient les écritures de contrôle de tous mes malades. Il s'acquitte de sa tâche avec une bonne humeur, une correction parfaite et un grand dévouement. Je salue avec plaisir ce noble garçon qui est parmi nous ce soir. (*Applaudissements*) Que les administrations françaises suivent notre exemple, je puis leur affirmer qu'en choisissant leurs sujets, elles n'auront pas à le regretter.

Enfin, certains d'entre eux, en raison de leur condition sociale, de leur instruction sommaire, ou de leurs infirmités, sont obligés de faire l'apprentissage d'un nouveau métier. C'est pour eux que sont créés les ateliers-écoles de rééducation.

Il s'agit d'envisager le placement immédiat des trois premières catégories d'infirmes. L'œuvre doit donc être nationale si elle veut rendre tous les services et répondre à toutes les demandes. Elle doit posséder un bureau de placement parfaitement organisé. Syndicats patronaux et ouvriers, représentants des grandes industries et des grands magasins, chambres de commerce, associations de placement, œuvres préexistantes de protection du soldat, mutualités, et par-dessus tout *pouvoirs publics*, doivent avoir avec elle les rapports les plus étroits. Ce service de placement, qui s'adresse à toute la France, doit s'efforcer, pour réussir, de ne point transplanter l'homme ; il lui retrouvera dans son pays, parmi les siens, le métier honorable ; il emploiera toute sa clairvoyance, guidé par un conseil de médecins et de techniciens, à concilier l'infirmité avec la profession désirée.

Laisser l'employé à son bureau, l'ouvrier à l'atelier, le paysan à la terre, tel est le but à poursuivre. La collaboration du médecin, du technicien et du conseil de placement doit être très étroite, sans quoi l'assisté risque d'échouer dans ses tentatives, faute de moyens anatomiques ou physiologiques. Il deviendra, mal conseillé, mal placé, une épave de l'infirmité, au même titre que le domestique insuffisant devient celle du bureau de placement.

Pour le placement progressif des rééduqués, les mêmes groupements auront à intervenir d'une façon plus étroite encore ; grâce à eux, les ouvriers industriels se placeront facilement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les tailleurs resteront dans la région où ils auront fait leur rééducation professionnelle ou retourneront dans leurs villes ou leurs bourgs.

Il en sera de même des cordonniers qui, eux, rentreront presque tous chez eux et joindront souvent la bourrellerie à la cordonnerie.

Mêmes remarques pour les menuisiers, les serruriers et tous autres corps de métier.

Pour les professions agricoles, la Société nationale, les syndicats et comités d'agriculture, doivent immédiatement et d'une façon complète s'emparer de la question et prévoir les débouchés.

Je vous dirai un mot encore sur ce qui a été fait en France jusqu'à présent pour les blessés et les mutilés de la guerre.

La Fédération nationale d'Assistance aux Mutilés des Armées de terre et de mer a déjà réuni dans *l'Écho de Paris* une somme de 1 323 569 f.

Seul y fonctionne, jusqu'à présent, un bureau de placement immédiat.

Les *Pouvoirs publics* font une tentative d'organisation d'ateliers à Saint-Maurice. Nous ne craignons pas de dire devant vous qu'elle a peu de chance de réussite pour plusieurs raisons ! Saint-Maurice est un asile de convalescence des hôpitaux de Paris, un établissement *d'assistance*, qui, dès la fin de la guerre, reprendra son affectation. Or, j'affirme que tous ceux qui comprendront la rééducation professionnelle en la mélangeant avec l'assistance échoueront lamentablement.

D'autre part, tous les soldats sont concentrés à Saint-Maurice sans aucune sélection, de telle sorte que ceux qui sont désireux de se rééduquer sont immédiatement démoralisés par leurs camarades mauvais esprits.

Les ateliers de rééducation de Saint-Maurice, qui existent en exécution d'un legs de M. Vacassy, n'ont du reste jamais eu de succès en temps de paix, à cause de ce mélange de bons et mauvais esprits. Les conséquences seront autrement désastreuses avec les blessés de la guerre. Reste à Saint-Maurice le voisinage ; dans une banlieue particulièrement connue, je n'insiste pas sur le quartier du Pont de Charenton, réputé outre mesure pour ses nombreuses guinguettes.

M. Bourlon de Sarty, président de l'Association pour l'Assistance aux Mutilés pauvres, vient de créer une caisse de prêt, destinée à avancer, sans intérêts et jusqu'à concurrence de 500 f pour chaque cas, l'argent nécessaire pour s'établir, aux mutilés ayant terminé leur éducation dans les écoles professionnelles. Cette caisse a reçu immédiatement une subvention de 1 500 f du Gouvernement, elle a réuni déjà des sommes intéressantes; elle est destinée, à mon avis, à rendre d'immenses services à nos glorieux défenseurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La seule personnalité qui jusqu'à présent ait réalisé le problème tel que nous le comprenons est M. Herriot, sénateur, maire de Lyon, que vous connaissez tous.

A notre séance de décembre, à la Société de Médecine publique, M. Herriot nous exposait ses idées.

Sans perdre de temps en pourparlers de comités, M. Herriot a créé l'œuvre telle que je vais vous la décrire. Elle doit servir d'exemple :

L'École des Blessés de Lyon est située 41, rue Rachais, dans un ancien couvent acheté par la ville. La maison est entourée d'un vaste jardin clos de murs. Le 16 décembre 1914, l'établissement ouvrait ses portes à trois mutilés après entente avec le Ministre de la Guerre qui accorde à l'œuvre une subvention de 3,50 f par jour et par homme hospitalisé. A l'heure actuelle l'École rassemble 93 élèves, 85 internes et 8 externes. Ils viennent des dépôts de convalescents. Avant d'entrer dans l'établissement, ils vont passer huit jours dans leur famille ; ce n'est qu'après un choix minutieux physique et moral et après s'être mis d'accord avec les leurs, qu'ils sont reçus, ayant pris la décision de s'interner pour apprendre un métier. On compte parmi eux une quinzaine d'hommes mariés. En deux mots, l'installation intérieure de l'œuvre réunit toutes les conditions d'hygiène et de sécurité matérielle. Des terrains de jeux physiques ont été aménagés pour permettre aux hommes de rééduquer leurs membres valides et malades. Ils en usent avec joie.

L'organisation intérieure de l'œuvre est la plus simple : médecin chef, le docteur Carle, assisté du docteur Lesieur et du docteur Nové Josserand, chirurgien du dépôt des amputés; économe, M. Baseque, attaché autrefois à l'École de Charleroi. Le conseil d'administration, sous la présidence de M. Herriot, comprend certaines personnalités lyonnaises, notamment : MM. Perrin, président de l'Union des Chambres syndicales ; Richerand et Darme, conseillers municipaux; Haour, entrepreneur de travaux publics et M. Fisch, philanthrope lyonnais.

Minimum de statuts, de comités, de personnel et de commissions administratives pour aller vite et bien.

A l'intérieur de l'École il n'existe pas de hiérarchie, les gradés et les simples soldats sont égaux. Les gradés sont chargés de diriger les sorties, les dimanches, les jeudis et les jours fériés. Elles se font en groupes avec itinéraires fixés d'avance. La semaine, les sorties sont rares; elles se font par petits groupes et toujours sous la direction des gradés.

Le règlement intérieur est le suivant : Lever : 7 heures. Repas : 7 heures et demie, midi, 6 heures. Heures de travail : 8 heures à midi, et 2 heures à 6 heures.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Récréation : midi à 2 heures et après dîner. Coucher : 9 heures. Les récréations se passent le plus possible en plein air, dans le jardin, et sont consacrées aux jeux physiques.

Tous les élèves employés aux travaux manuels suivent le soir, de 7 h. 30 m. à 9 heures, des cours d'instruction générale. Pour les menuisiers, sont organisés des cours de dessin professionnel. Une bibliothèque est à la disposition des élèves.

L'École comprend les enseignements suivants :

1° Comptabilité et cours de commerce, 25 élèves. Professions antérieures : charbonniers, maçons, teinturiers, cuisiniers, modeleurs, vigneron, ajusteur, plombiers, cultivateurs ;

2° Tailleurs, 12 élèves. Professions antérieures : cultivateurs, bouchers, maçon, coutelier, camionneur, caoutchoutier ;

3° Cordonniers, 25 élèves. Professions antérieures : cultivateurs, mineurs, maçons, chauffeur d'automobile, peintre, plâtriers.

4° Menuisiers, 15 élèves. Professions antérieures : cultivateurs, terrassiers, métallurgistes, cheminot, tisseurs ;

5° Relieurs, brocheurs, 16 élèves. Professions antérieures : cultivateur, charpentiers, coiffeur, mineurs, tisseurs.

Le docteur Carle m'apprend qu'une annexe importante vient d'être créée à Tourvieille, domaine de 7 hectares, où vont être organisées des classes d'horticulteurs, fleuristes et pépiniéristes, pour 120 pensionnaires.

Et les demandes continuent à affluer à Lyon d'une façon inquiétante ; mon ami le docteur Carle est débordé et se voit dans la nécessité d'augmenter ses classes indéfiniment. Mais l'heure s'avance, et je me vois, à mon regret, obligé d'écourter.

M. Herriot vient de créer une organisation merveilleuse qui sera fertile en résultats. Il faut suivre son exemple et celui des œuvres scandinaves.

Que toutes les compétences se réunissent dans toutes les régions, sans distinction de parti et d'opinion, avec la seule idée d'être utile à nos glorieux défenseurs.

L'école professionnelle avec internat et externat reste le type indispensable à créer, telle que je l'avais décrite, telle que nous la voyons instituée à Lyon.

D'urgence que les représentants des syndicats patronaux et ouvriers, les associations se mettent d'accord.

Me permettrez-vous de vous exprimer tous mes regrets en constatant qu'à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Paris où se rencontrent toutes les ressources morales, physiques, matérielles, malgré toutes nos tentatives, rien n'aboutit. La Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale ne pourrait-elle pas, avec sa haute autorité, rassembler les efforts déjà faits et provoquer un mouvement général ?

Je poursuis actuellement au Conservatoire des Arts et Métiers, avec M. Amar, directeur du Laboratoire des Recherches sur le Travail professionnel, des observations mécaniques et physiologiques sur le travail et la rééducation des infirmes de la guerre. Rapports des professions à l'infirmité. Notre étude est très lente étant donnés nos infirmes qui nous obligent à de grands ménagements.

Je regrette de ne pas pouvoir vous donner ce soir de résultats complets. Dans quelques semaines, si elle le désire, je pourrai traiter devant votre Société ce complément d'étude.

Je ne vous donnerai donc que des conclusions d'ordre général.

Pour Paris, nous revenons une fois encore sur la création, dans la banlieue immédiate, d'un établissement comprenant un internat avec chambres particulières si possible, avec beaucoup d'hygiène et d'espaces libres où la surveillance de nos hommes serait facile par la suppression des tentations. Les externes qui pourraient bénéficier de la cantine de midi trouveraient à se loger, eux et leur famille, aux environs et dans de meilleures conditions. Un établissement suburbain pourrait être beaucoup plus vaste et réunir tous les ateliers de rééducation commerciale, ouvrière et agricole.

Il est urgent que les commissions de prévoyance sociale étudient dès aujourd'hui les nouvelles formules à donner aux assurances ouvrières sur les accidents, en ce qui concerne les estropiés et les mutilés. Le patron aura toute sécurité, l'ouvrier toute confiance. Les contrats de travail pourront se faire sans hésitation, puisqu'ils seront couverts par la loi.

Une œuvre centrale, animée des mêmes inspirations, atteindra un double résultat.

La rééducation des infirmes de la guerre faite dans les écoles, ateliers professionnels, avec des maîtres d'élite, doit par l'exemple rétablir en France l'apprentissage avec tous ses avantages. L'ouvrier français, cet artisan unique au monde, d'intelligence, d'initiative et d'ingéniosité, qui s'imposait dans sa partie, doit se reformer. Grâce aux exemples de patience, d'énergie, qu'il aura sous les yeux pendant toute la période de rééducation, l'invalide à qui l'infirmité laissera malheusement tous les loisirs, atteindra la perfection (car il est un fait d'observation courante qu'un ouvrier infirme, intelligent, bien soutenu moralement, arrive, dans son métier, à posséder une grande habileté).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'élève, aujourd'hui notre assisté, deviendra donc un maître à son tour. Il sortira des écoles-ateliers avec un diplôme d'honneur et de capacité ; à la ville ou dans son village, il ira former avec toute la patience et le dévouement une pépinière de jeunes artisans.

Et lorsque l'expérience fertile en résultats aura démontré, pour les blessés de la guerre, la grandeur de l'idée, nous sommes persuadé que nos législateurs et les Pouvoirs publics, assistés par les initiatives privées, institueront en France pour les accidentés quels qu'ils soient, mais surtout pour les accidentés du travail, pour ces soldats de l'industrie et du progrès social, des écoles complètes de rééducation professionnelle.

Et comme le dit si bien M. Herriot : « Le travail seul peut donner à l'homme cette triple autonomie morale, intellectuelle et professionnelle, qui assurera sa dignité et lui permettra de fonder une famille. Plus d'invalides. Pour les remplacer, créons, dans toutes les régions de France, les écoles professionnelles de blessés, d'où sortiront un jour de vastes usines susceptibles de paralyser les industries d'outre-Rhin, grâce aux héros des champs de bataille qui reprendront la grande lutte économique de demain. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LA LORRAINE ÉCONOMIQUE [1]

PAR

M. JEAN BUFFET

MESSIEURS,

Depuis plus d'un siècle, votre Société, dans ses manifestations diverses, a pris à cœur de justifier, de la façon la plus efficace, le rôle dont, suivant l'expression de son président actuel, ses fondateurs l'ont « anoblie ». Soucieuse d'assouplir aux nécessités de l'heure son action toujours en éveil, elle n'a jamais hésité à se mettre en face de toutes les situations, à rechercher résolument les solutions et les remèdes qui leur seraient appropriés. Dès l'ouverture du formidable conflit qui bouleverse l'Europe, ses dirigeants ont jugé que la « parole donnée aux armes » ne l'autorisait pas à s'endormir dans une trop commode léthargie ; que, tout au contraire, c'était bien un devoir pour elle de préparer, sur son domaine et dans sa sphère, la campagne économique qui doit succéder à la victoire désormais assurée à la plus juste, à la plus noble des causes.

Programme d'une très haute portée dont rien, à coup sûr, n'était mieux fait pour servir la réalisation que ces pratiques et substantielles conférences sur les contingences de telle ou telle industrie à la veille et au lendemain de la guerre, ou encore que ces précises consultations des chambres syndicales. Rien, aussi, de plus apte à suggérer chez les artisans éventuels du relèvement économique des réflexions utiles que les exposés lumineux dus à des voix aussi autorisées que celles de MM. Raphaël-Georges Lévy et Paul de Rousiers, des conditions de la reprise financière et industrielle.

Et voici que votre bureau a entendu faire rentrer le rôle des banques vis-à-vis de l'industrie nationale dans le cadre de ces études « d'avant-paix ». Initiative, il faut bien le dire, d'une indéniable logique, mais dont j'ai pu mesurer toute la hardiesse, le jour où il voulut bien m'y associer. Il n'est pas en effet, vous en conviendrez, de sujet plus délicat et, je serais tenté d'ajouter, de plus

(1) Conférence faite en séance publique le 19 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

scabreux à traiter pour un professionnel. L'appréhension que j'éprouve à l'aborder ici n'est pas loin — vous l'avouerai-je très simplement — d'égaler le prix que j'attache à l'honneur de prendre la parole devant cette assemblée d'élite. Si vous souffrez, cependant, qu'une précaution oratoire, mais tout de même très sincère, vous invite à ne pas conclure en m'écoutant, de l'éloge de telles méthodes au blâme de telles autres, je me sentirai plus rassuré pour entrer dans le vif de mon discours.

Aussi bien, le seul exposé de l'œuvre économique de la Lorraine au cours des trente-cinq dernières années, et de la part que les banques régionales y ont prise, ne me dispenserait-il pas d'une vaine et toujours déplaisante apologie, tandis qu'il vous amènerait, assez naturellement, à la conception pratique de la nature et de la forme, sinon encore de l'étendue des efforts financiers qui pourront, qui devront être entrepris à l'heure, maintenant prochaine, des grandes restaurations ?

I. — Principales causes de l'expansion lorraine

L'expansion de la Lorraine — celle d'hier qui n'est déjà plus celle d'aujourd'hui — n'est pas très ancienne. Les suites de la guerre de 1870 en marquent le départ, et c'est peut-être dans les spoliations mêmes dont la France fut alors la victime, qu'il faut chercher les causes primordiales d'une prospérité qui devait s'accroître d'année en année jusqu'à fixer, quarante ans plus tard, l'admiration du monde entier et exaspérer les nouvelles et ardentes convoitises de nos ennemis héréditaires.

Éclatante et pacifique revanche de désastres immérités, la découverte d'immenses richesses minérales et les bienfaits de l'immigration, sur le sol resté français, d'une partie de l'industrie alsacienne, très spécialement de l'industrie cotonnière, vont imprimer désormais tout son relief à un tableau dont les autres couleurs ne serviront plus qu'à assurer la perfection.

Le tracé de la nouvelle frontière établie par le traité de Francfort ne prétendait, personne ne l'ignore, à d'autres fins qu'à ruiner, à plus ou moins brève échéance, par un rapt brutal et prémédité de presque toutes les réserves de minerai de fer reconnues et soupçonnées, ce qui nous restait de la sidérurgie de l'Est. Peut-être faut-il nous féliciter que la géologie, aussi bien en France qu'en Allemagne, n'eût pas dit, à cette époque, son dernier mot, et qu'elle en fût encore à la théorie des affleurements. Les négociateurs allemands se pouvaient flatter de nous avoir tout enlevé. Mais la nécessité crée le génie. Au lieu de s'attarder en de stériles lamentations et de s'enliser en une résí-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gnation morbide, nos métallurgistes de Meurthe-et-Moselle, soutenus et guidés par de savants ingénieurs du Corps des Mines, se mirent à l'œuvre et entreprirent des recherches en profondeur. Leurs études et investigations opiniâtres, entrecoupées d'espoirs et de mécomptes, devaient, moins de quinze ans plus tard, trouver leur récompense dans la découverte de ce trésor presque fabuleux que les estimations les plus modérées évaluent à 2 milliards 800 000 tonnes, et qui s'appelle le bassin de Briey.

LA MÉTALLURGIE LORRAINE

C'est seulement en 1902 que l'exploitation devait en prendre une allure intensive. Mais, du jour de l'invention, la métallurgie lorraine avait vu s'ouvrir devant elle de très vastes horizons, d'autant que, par la plus heureuse des fortunes, le procédé Thomas et Gilchrist était entre temps venu rendre ce minerai propre à la fabrication d'un acier de première qualité. Conquête inestimable, mais titre nouveau, je le répète, à l'envie de nos voisins. Serait-il vraiment téméraire de prétendre — je ne le crois pas pour ma part — que cette richesse industrielle sans égale fut une des causes, non ouvertement avouée, mais assurément des moins niables, de l'odieuse agression du mois d'août dernier?

Les chiffres qui accusent une progression si rapide qu'elle déconcerte presque l'imagination, ne vous sont pas inconnus. En 1875, l'extraction du minerai de fer en Meurthe-et-Moselle n'atteint pas un million de tonnes; en 1912, elle dépasse sensiblement 17 millions de tonnes, dont 63 p. 100 vont à la consommation française; le surplus à l'étranger, 25 p. 100 à la Belgique. Les hauts fourneaux surgissent comme par enchantement. Quelques mois avant la guerre, on en compte, à feu, plus de 70, dont la capacité dépasse 9 300 t. De 1902 à 1913, la production de la fonte s'élève de moins de 2 millions à près de 4 millions de tonnes; c'est plus de 70 p. 100 de la production française. Les aciéries déjà existantes se transforment et s'agrandissent; d'autres se créent coup sur coup. Tout à fait au premier rang pour la fabrication des rails, des poutrelles et des profilés, Meurthe-et-Moselle offre, aux usines de transformation de départements comme la Haute-Marne et les Ardennes, la matière de travail sans laquelle leur industrie aurait vécu.

Cependant cette activité de plus en plus intensive accroît la population de certains centres dans des proportions inouïes. Des villes nouvelles, *villes champignons*, comme on les a appelées, s'érigent comme à vue d'œil. La Compagnie de l'Est multiplie ses voies et son trafic donne de telles plus-values qu'une convention, pas très ancienne, et que chacun se rappelle, lui permet de rendre au Trésor public un très appréciable service.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

De tels progrès de notre métallurgie de l'Est apparaissent d'autant plus remarquables que les plus sérieux obstacles, tels l'insuffisance de la main-d'œuvre française et l'éloignement du charbon, étaient bien faits pour ralentir l'élan que lui avait imprimé l'abondance du minerai de fer.

Les seules exploitations minières des bassins de Briey et de Longwy occupaient en 1912 : 14 235 ouvriers. Dans ce chiffre, les éléments étrangers entraient pour une proportion de 74 p. 100, dont 61,50 d'Italiens, et l'élément français pour 26 p. 100 seulement. Mais cela n'est qu'un exemple qu'il faudrait multiplier. La lutte économique, plus encore que le sort des armes, fait de la repopulation une question de vie ou de mort pour un pays. Encore que, pour l'aborder en France et y concentrer même de fort louables mais bien tardifs efforts, on n'ait pas attendu les heures tragiques que nous traversons, celles-ci lui donnent une angoissante portée. L'œuvre est de très longue haleine. Elle exige des mesures et des réformes d'ordres très divers qui, les unes et les autres, seraient d'ailleurs inéluctablement vouées au néant, si elles n'étaient précédées, accompagnées tout au moins, d'une entière restauration de la morale religieuse. En attendant, il faut vivre, et vivre, en industrie, c'est progresser. Le déchet considérable causé par la guerre dans la main-d'œuvre française, les aléas inquiétants d'un nouveau recrutement de la main-d'œuvre étrangère, rendus inévitables par l'universalité du conflit européen, ne constituent pas une des moindres difficultés dont la sidérurgie de l'Est devra triompher.

Le problème du charbon était plus grave encore. Meurthe-et-Moselle occupe le second rang des départements français au point de vue de la consommation du combustible minéral. Pour tout ce que la région du nord de la France ne pouvait lui fournir, force lui était de s'adresser à l'étranger, en grande partie à l'Allemagne, et l'impérieuse nécessité de cette contribution n'avait d'autre effet que de mettre, dans une certaine mesure, notre métallurgie de l'Est à la merci de nos ennemis. Là cependant aussi, nos industriels avaient fait preuve du plus hardi, du plus large esprit d'initiative. Des succès au moins partiels avaient couronné leurs recherches patientes et coûteuses du prolongement en Meurthe-et-Moselle du bassin de Sarrebrück. Ne devaient-ils trouver dans cette houille d'une qualité moindre et dont la mise en exploitation ne s'annonçait pas sans de grosses difficultés; ne devaient-ils y trouver, disons-nous, que le bénéfice d'un appoint ou d'une réserve pour l'avenir, ils se disaient prêts aux efforts et aux sacrifices d'argent exigés par une telle entreprise. On se demande encore contre quelle force d'inertie ou quelle fausse conception des grands intérêts nationaux leur persévérance a vraiment pu se briser. Il reste cependant que, dans un pays comme la France, où l'extraction du charbon ne dépasse pas les deux tiers de ses besoins — 40 contre 60 millions de tonnes — des causes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mystérieuses, ou trop connues, ont laissé inerte et stérile une richesse dont il semble que les inventeurs auraient dû être encouragés à mesurer au moins la valeur et l'étendue.

Je sais bien que la victoire de nos armes est très capable de leur offrir un dédommagement et de parer du coup à la notable infériorité dont la pénurie de charbon fait souffrir l'industrie française, Et ce ne sera pas une des moins remarquables et, si j'osais dire, une des moins paradoxales conséquences de notre succès, que la guerre entreprise par l'Allemagne, en grande partie pour nous dépouiller de notre minerai de fer, aboutisse précisément à nous attribuer une partie de sa richesse houillère annuelle de 200 millions de tonnes.

Mais nos industriels ne pouvaient pas tout de même faire état, dans leurs prévisions et leur programme, de ce genre de solution. Force leur fut, en dehors de mises en exploitation restreintes dans le Nord et le Pas-de-Calais, de se constituer, par la création de sociétés charbonnières, en Campine, dans le Hainaut, sur la rive gauche du Rhin, en Westphalie même, des réserves absolument indispensables à leur développement, disons mieux, à leur existence à venir. Ce sont des dizaines de millions qui ont échappé, momentanément au moins, à l'accroissement de notre richesse nationale.

Les considérations qui précèdent n'étaient sans doute pas inutiles pour vous donner une idée d'ensemble des conditions économiques de la région lorraine. Si je les ai comme intercalées à ce point de mon exposé, c'est qu'elles intéressent, non pas exclusivement, mais plus spécialement, l'industrie sidérurgique. Elles ne font, au surplus, que mettre en un plus saisissant relief l'œuvre que nos métallurgistes, privés de deux éléments de production aussi essentiels que la main-d'œuvre et le charbon, ont été capables d'accomplir.

L'INDUSTRIE COTONNIÈRE

Et j'en arrive à cet autre fleuron de notre couronne, le coton. Assurément, l'industrie textile existait, et de très longue date, de ce côté des Vosges avant la guerre de 1870. C'est autour de Remiremont qu'elle offrait une floraison déjà brillante, mais dont sa voisine d'Alsace faisait encore pâlir l'éclat. L'immigration d'une partie de l'industrie alsacienne devait lui infuser une singulière vigueur, Jusqu'alors, de loin, son éducatrice et son modèle, en s'implantant sur son sol même, avec son expérience, ses procédés, ses traditions, avec l'habileté et la pratique de ses contremaîtres et de ses artisans, elle lui apportait le stimulant d'une fraternelle rivalité et le fécondant exemple d'une rare énergie aiguisée par l'infortune.

On ne dira jamais assez, à la veille de la solennelle revanche que notre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

armée prépare, ce que la France mutilée doit, depuis quarante-quatre ans, à ses enfants de la Lorraine et de l'Alsace, à ceux dont la présence là-bas lui conservait, au prix de quelles souffrances et de quelles amertumes ! la fidélité du souvenir et des saintes espérances, comme à ces autres, émigrés sur notre sol pour lui restituer, par la clairvoyance de leurs vues et la vaillance de leur labeur, un peu du meilleur de leur terre natale, les uns et les autres, liens et témoins également chers d'un passé qui devait revivre.

La guerre de 1870 n'était pas vieille de dix ans dans l'histoire que le mélange ou, pour mieux dire, la combinaison de qualités propres, mais bien faites pour se compléter, devait provoquer un essor inouï de l'industrie cotonnière. De 1880 à 1912, le nombre des broches de filature, dans ce qu'on est convenu d'appeler le rayon de l'Est, s'élève de 650 000 à 2 950 000, celui des métiers de 25 700 à 66 000. Chose remarquable ! les industriels alsaciens ne se sont pas bornés à transplanter leurs propres entreprises, ils contribuent à en fonder de nouvelles qu'ils fécondent de leurs capitaux et animent de leur souffle. Les établissements de finissage étaient rares et peu importants jusque là. On se met à l'œuvre, et d'heureuses ententes aboutissent à la fondation de teintureries et blanchisseries dont les produits occupent aujourd'hui le premier rang sur le marché européen.

L'industrie de l'impression, qui avait jeté sur Mulhouse un lustre impérissable, vient compléter cet ensemble, touchant à la perfection.

LES AUTRES INDUSTRIES

Entre temps, l'introduction en France, peu de temps avant 1870, des procédés de fabrication de la soude, avait offert à l'industrie séculaire, mais un peu somnolente du sel, les éléments d'une activité inespérée. Les établissements parmi les plus considérables d'Europe venus en Lorraine devaient, en moins de trente ans, y porter la production annuelle de la soude de 29 000 à 300 000 tonnes.

Mais, ce n'est pas tout encore. La séparation de nos provinces perdues nous faisait bénéficier de legs d'une appréciable valeur tels que des fabriques de chapeaux de paille et d'instruments d'optique, dont la réputation est aujourd'hui mondiale. Elle donnait à la meunerie, à la papeterie, et surtout à la brasserie, déjà florissantes, un regain de vitalité. La tannerie, l'industrie de la chaussure s'installaient pour affirmer, très rapidement, une importance considérable. Les ateliers de construction mécanique et, un peu plus tard, les usines électriques, auxiliaires maintenant indispensables de l'industrie, devaient trouver, dans une région d'une activité aussi intense, les éléments d'une expansion

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ininterrompue et toujours en progrès. La métallurgie, soucieuse de se libérer de ses tributs vis-à-vis de l'étranger, provoque la construction à sa portée de tout le matériel nécessaire aux laminoirs qu'elle a dû jusqu'alors demander à l'Allemagne. Dans cette atmosphère, comme surchauffée, l'esprit d'initiative se surexcite. Des industries jusqu'alors inconnues voient le jour: cartes postales, chromos de cartonnage de luxe, velours de coton, gaineries. Et comme pour couronner l'édifice d'une parure digne de lui, Nancy avec ses verreries d'art où la fermeté de touche n'exclut pas l'originalité délicate de la décoration, avec ses fabriques de meubles dont le style se fait, sans la moindre outrance, pardonner de n'être pas classique, Nancy garde tous ses titres au surnom de « la Coquette », si la « joliesse » de cette appellation ne risquait de jeter un voile sur des qualificatifs plus dignes d'elle, en ces heures tragiques.

L'UNITÉ ÉCONOMIQUE DE LA LORRAINE

Vous ai-je, Messieurs, suffisamment pénétrés de la variété, de la diversité presque infinie de toutes les forces dont s'enfle et se vivifie la Lorraine jusqu'au début de la guerre actuelle? Variété, diversité qui n'ont d'égales que la solidarité intime entre toutes les branches, si disparates, si détachées les unes des autres qu'elles apparaissent au premier abord, de l'activité de cette région.

M. Lucien Brocard, professeur à la Faculté de Droit de Nancy, qui s'est acquis, dans l'étude de la Lorraine économique, une très heureuse spécialité, faisant, au mois d'avril 1913, une conférence à la Société d'Économie sociale, s'exprimait ainsi : « Ce qui caractérise ce mouvement d'expansion, c'est avant tout son extrême et croissante complexité, c'est la multiplicité, la diversité des industries qui se développent ensemble sur le sol lorrain, c'est la cohésion, l'intime collaboration, la solidarité profonde et profondément sertie de toutes ces activités enchevêtrées et indissolublement unies. La Lorraine donne au plus haut point le spectacle d'une unité économique dont toutes les parties se développent en s'appuyant les unes sur les autres... » On ne saurait mieux saisir et rendre en termes plus vigoureux les causes intimes de la prospérité de notre région. C'est plus qu'un besoin, c'est une soif de solidarité que l'on retrouve dans les travaux de la Chambre de Commerce de Nancy qui compte, à côté de notabilités éminentes de la grande métallurgie, de représentants d'industries moins en vedette et du commerce ; qui compte, dis-je, comme membres correspondants, des savants, des ingénieurs et des juristes. C'est le même esprit encore qui se manifeste par les initiatives constamment en éveil et toujours heureuses de la Société industrielle de l'Est, formée à la vieille et forte école de sa sœur aînée de Mulhouse, et, par la création des Instituts chimique et électro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

technique, dont l'éclat rayonne bien au delà de nos frontières, fait de la science l'auxiliaire avertie et fidèle de l'industrie.

« Chez nous », Messieurs, — et vous me laisserez bien ennoblir l'expression d'un peu de notre fierté régionale, — « chez nous », il n'est pas jusqu'au plus humble qui ne se fasse une loi d'apporter sa pierre à l'œuvre commune, se flattant, au service de la Lorraine, de préserver et d'agrandir le patrimoine français. Si vous voulez vous en convaincre de vos yeux, venez autour de Nancy, parcourez, dans les régions qui ne sont plus occupées par l'ennemi, les routes trop souvent, hélas! bordées de tombes, vous admirerez les récoltes presque exclusivement préparées par des femmes lorraines, ces femmes dont les fils, les maris et les frères étaient au Grand-Couronné, à Ypres, à Arras, partout enfin où il y eut des lauriers à cueillir!

II. — Le rôle des banques régionales lorraines

De la solidarité économique, Messieurs, l'argent ne s'est pas tenu à l'écart. On serait tenté de dire que, par l'intermédiaire des banques régionales, il en fut un des liens les plus étroits et comme l'un des plus solides ciments. Et ce n'est pas un des caractères les moins intéressants de l'expansion dont je m'essaie à vous retracer l'ampleur que cette ambition de la Lorraine d'être sa propre obligée.

Ce caractère est-il suffisamment connu? Le rôle et les méthodes des banques de l'Est sont-ils justement appréciés? C'est l'étude que je voudrais, escomptant à nouveau votre attention bienveillante, aborder maintenant avec vous.

La guerre est, dans les ordres d'idée les plus divers, le prétexte de méditations où chacun fait son examen de conscience et parfois celui des autres.

Dans l'ordre économique, on se complaît dans ce thème : les banques, en France, ont-elles, jusqu'à présent, bien fait tout ce qu'elles devaient à l'égard des intérêts nationaux ; ont-elles, en un mot, contribué, dans une mesure suffisante, à l'agrandissement, au perfectionnement de l'outillage national? Et d'aucuns n'hésitent pas à répondre par une brutale négative. Laissez-moi vous en donner un exemple. Il n'y a pas bien longtemps que, dans un article de revue, par ailleurs très substantiel et très intéressant sur les conséquences économiques de la guerre, on pouvait lire cette phrase que je reproduis textuellement : « On commet une autre erreur en prétendant que toute affaire sérieuse en développement ou en création peut trouver dans les banques le crédit nécessaire... » Et, comme pour illustrer son affirmation, l'auteur ajoutait : « ...Les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exemples à citer ne manqueraient pas, les plus récents sont ceux des mines de fer du bassin de Briey (Meurthe-et-Moselle) et de Normandie. L'exploitation n'a pu être commencée qu'avec le concours de capitaux allemands... » Il concluait, enfin, quelques lignes plus loin : « Il ne faut pas vitaliser l'industrie étrangère ; quand c'est l'étranger qui vient faire la même chose chez nous comme dans nos mines de Lorraine, on déplore une telle immixtion... »

La bonne foi de l'écrivain n'est pas en cause, mais bien la sûreté de sa documentation. Les lignes dont je viens de vous donner lecture renferment une erreur et une injustice !

Une erreur d'abord, et si je crois devoir y répondre par une digression peut-être à côté de mon sujet, c'est que ce n'est vraiment pas l'heure de laisser s'accréditer de pareilles légendes. Comment le bassin de Briey a-t-il donc été mis en valeur ?

Les premières concessions remontent au mois d'août 1884. De 1884 aussi datent les premiers travaux de fonçage. Interrompus en 1889, repris en 1894, ils ont été terminés en 1895-1896. Ces débuts sont, incontestablement, l'œuvre de firmes essentiellement françaises. Mais précisons encore davantage. Les bassins de Briey et de Longwy comptent un certain nombre de sociétés anonymes spéciales à l'exploitation du minerai de fer. L'ensemble du *capital-actions* de ces sociétés, d'ailleurs d'inégale importance, est sensiblement de 115 millions de francs et, généralement, constitué par des établissements métallurgiques de l'est et du nord de la France. Que des firmes belges et encore des sociétés allemandes y soient intervenues même pour une assez large part, personne ne le nie. Dans certains cas, cette intervention avait une contrepartie dans la participation d'établissements métallurgistes français à des charbonnages allemands. C'était, en somme, de notre côté, l'échange d'un excédent de minerai contre du combustible minéral qui nous faisait défaut. On peut se demander en quoi de pareils accords étaient critiquables. L'eussent-ils été, la faute n'en saurait incomber, pour les raisons que j'ai dites précédemment, à nos industriels de l'Est.

La part des intérêts allemands dans le *capital-actions* des sociétés minières du bassin de Briey est assez difficile à chiffrer actuellement, les titres étant le plus souvent sous la forme au porteur ; elle est extrêmement loin d'avoir une prépondérance. Mais il y a plus. Le capital-actions n'eût pas suffi à la mise en exploitation, même très restreinte, du gisement. Des émissions d'obligations, dont le total n'est pas loin d'atteindre 60 millions de francs, ont été nécessaires, nécessaires aussi de très larges crédits en banque. Or, les fonds provenant de ces deux sources, obligations et avances, ont été exclusivement fournis par des banques françaises, en grande partie par deux banques régio-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nales de Nancy. Si l'on veut bien, enfin, considérer que nombre de concessions ont été, notamment à l'origine, directement exploitées et financées par de grandes firmes métallurgiques françaises sans qu'elles aient cru devoir recourir à des sociétés spéciales d'exploitation, il sera bien permis de conclure que l'industrie de notre région n'a pas été ici plus « vitalisée » par des capitaux étrangers que l'industrie étrangère par les nôtres.

Voilà pour l'erreur! Passons à l'injustice ou, si vous le préférez, à la « généralisation » injustifiée.

Dire que les affaires sérieuses ne peuvent trouver en France le crédit nécessaire, c'est tout simplement supprimer d'un trait de plume l'œuvre des banques de l'Est. L'histoire économique de la Lorraine depuis trente-cinq ans donne à de pareilles assertions le plus catégorique démenti.

L'ensemble des capitaux engagés sous la seule forme d'actions et d'obligations dans les entreprises de la région, constituées en sociétés, atteint sensiblement 750 millions, en valeur nominale, s'entend. Mais les statistiques sont trompeuses, faute d'explications nécessaires. Il faut donc observer que, dans ce total, ne sont pas comprises les banques d'une part et, de l'autre, cinq grandes sociétés métallurgiques, qui — deux d'entre elles notamment : les Aciéries de la Marine-Homécourt et la Société de Châtillon, Commentry, Neuves-Maisons — possèdent en Meurthe-et-Moselle des intérêts extrêmement considérables, mais n'y ont pas leur siège social. A ce chiffre, il faudrait ajouter, d'ailleurs, le montant des crédits en banque, pour se faire une idée des capitaux mis en œuvre. Or, ce sont, incontestablement, les banques régionales qui s'en firent, pour une bonne part, les dispensatrices. Devons-nous noter encore que, depuis quelques années, notamment, leur action s'est étendue à des départements plus éloignés de leur centre, Haute-Marne et Ardennes, auxquels cette collaboration nouvelle apportait un regain d'activité?

Vous n'avez sans doute pas oublié le succès de l'Exposition internationale de l'est de la France, organisée en 1909 à Nancy. Manifestation vécue de la puissance économique de la Lorraine, elle fut le prétexte de réunions et de congrès. Les banquiers de province y tinrent leurs assises et, par des visites d'usines qui leur avaient été ménagées, purent se rendre un compte tangible des efforts accomplis et des résultats obtenus. Aux Mines d'Auboué, ils eurent de la bouche de mon éminent collègue, M. Cavallier, administrateur-directeur des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, le régal d'une conférence sur les causes et les obstacles du développement industriel en Lorraine. Écoutez — ce n'est pas M. Josse qui parle, mais bien un industriel, et combien indépendant! — écoutez sa conclusion : « ... Nos banques régionales ont eu à temps la perception très nette de l'effort financier qu'il fallait faire, du concours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elles devaient y donner en y trouvant elles-mêmes un développement parallèle, rapide et fructueux.

« Quelque riche que soit notre région, peut-être arrivera-t-il un moment où elle ne suffira pas à fournir tout l'argent nécessaire aux industries nouvelles et aux extensions d'industries anciennes.

« Le jour où nos banques régionales feront appel aux autres banques de province, celles-ci pourront répondre à cet appel en toute confiance, le passé répond de l'avenir. »

Ces considérations éclairent l'œuvre des banques. Elles m'amènent naturellement à l'examen des méthodes par lesquelles s'est affirmé leur concours à l'industrie.

LES MÉTHODES DES BANQUES RÉGIONALES LORRAINES

Le capital-actions d'abord. Les banques régionales, après s'être assurées, par une étude consciencieuse, des conditions dans lesquelles se constituaient les entreprises, des garanties que présentaient leurs fondateurs, leurs éléments intrinsèques, le choix de leur direction, ont ouvert leurs guichets, mais il est rare, sauf dans certains cas spéciaux, et encore pour des augmentations de capital de sociétés ayant fait leurs preuves et en plein rendement, qu'elles aient garanti ou pris ferme une partie du capital.

Leur méthode diffère essentiellement à cet égard de celle des banques allemandes qui, possédant pour la plupart un chiffre très élevé d'actions, s'identifient en quelque sorte entièrement avec les industries qu'elles financent. C'est là, sans conteste, un danger dont à plusieurs reprises, en ces dernières années, — je ne parle, bien entendu, de la crise actuelle — des catastrophes répétées n'ont fait que souligner la gravité.

La seconde forme sous laquelle elles ont prêté leur aide est celle des avances. Elles se défendent d'autant moins de l'avoir pratiquée largement que ce crédit est, en quelque sorte, leur raison d'être, j'allais dire leur spécialité. L'industrie de la banque ne s'exerce pas de la même manière sous toutes les latitudes. Nos banques sont des banques d'affaires. Les dépôts des particuliers figurent, en général, à leurs bilans, dans une proportion tout à fait minime par rapport à leur capital d'abord, à leur chiffre d'affaires ensuite, et ce fait ne tient pas le moins du monde à une méfiance du capitaliste à leur endroit mais bien seulement à ce que ce capitaliste, sans sortir de la région, trouve dans les valeurs à revenu fixe un emploi facile, très sûr et relativement rémunérateur de ses disponibilités.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les banques lorraines ont donc fait du crédit, non pas simplement du crédit à court terme, sous la forme d'escompte de papier de commerce, mais bien des avances à plus ou moins longue échéance. Ce sont précisément celles dont une région, en pleine et rapide évolution comme le fut l'est de la France depuis un tiers de siècle, a le plus besoin, et c'est à coup sûr de cette manière que la collaboration des banques a été le plus immédiatement et le plus sûrement efficace. La confiance réciproque qui se crée et se maintient entre leur clientèle et elles-mêmes leur a toujours permis au moyen de traites à court terme de se renouveler d'une façon constante leurs disponibilités. La Banque de France consciente de leurs services, pénétrée de la prudence de leur gestion, ne leur a pas ménagé son indispensable concours. Dans cette collaboration, en même temps qu'elle se faisait elle-même l'instrument le plus puissant de l'expansion industrielle et défiait par avance toutes critiques, notre grande banque d'émission ne pouvait que récolter de larges profits. La succursale de Nancy occupe depuis plusieurs années le premier rang dans le classement par bénéfices, le septième par montant d'opérations productives. Et, si elle n'a pas franchi d'autres degrés, c'est qu'en 1909, elle a dû partager son activité avec celle de Longwy, de création récente, qui, dès 1912, grâce à l'aliment des banques lorraines, enlevait le huitième rang dans le classement par importance des opérations.

Aussi bien, Messieurs, les banques lorraines ont subi les alertes extérieures qui se sont succédé depuis douze ans, avec une parfaite sérénité et sans même en tirer prétexte pour restreindre leur concours. Même au cours des derniers mois, elles n'ont pas hésité à consentir des crédits aux entreprises travaillant pour le compte de l'État ou désireuses d'éviter un chômage complet à leur population ouvrière.

Elles ont enfin participé à l'expansion de l'industrie dans l'Est, en assurant le placement des obligations. En moins de quinze ans, de 1899 à 1914, elles ont garanti et classé plus de 250 millions de ces valeurs. Le public, averti des garanties présentées par les sociétés emprunteuses, confiant dans les banques émettrices, a été l'amateur fidèle, j'allais dire friand de cette nature de titres.

On a parfois prétendu, pour expliquer et excuser l'abstention de certaines banques en matière de placement de valeurs nationales, que la clientèle y répugnait, gardant ses préférences pour des titres d'un rendement plus élevé et d'une négociation plus facile. Il est bien probable que les capitalistes de notre région laissés à eux-mêmes, alléchés comme les autres par les séduisantes et souvent, hélas! fallacieuses promesses de valeurs étrangères, n'auraient pas eu des goûts bien différents de ceux qui prédominaient ailleurs. Mais ici, le banquier s'est fait le persuasif éducateur de son client. Au mépris souvent de ses

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avantages immédiats, il s'est adonné à son œuvre régionale, se contentant d'une rémunération souvent minime, en même temps que sa clientèle d'un revenu relativement modeste ; mais, en revanche, l'un et l'autre n'ont connu que bien rarement les amères déceptions et les irréparables déboires.

Que la modestie de mon confrère, M. Charles Renault, président de la banque qui porte son nom, ne me fasse pas grief de le citer ici comme un des chevaliers les plus pénétrés de sa mission et les plus ardents de cette pacifique mais non moins patriotique croisade. Croisade, Messieurs, dont les conquêtes, en donnant à notre grande industrie de solides et fortes assises, ne sauraient manquer, sur les ruines mêmes que les Vandales accumulent, de faciliter et d'accélérer la restauration économique de ce pays !

Le secret du rôle fécond des banques régionales, on ne doit pas, à mon sens, le chercher ailleurs que dans leur essence et leur contexture même, en un mot dans la décentralisation bien comprise de leurs rouages. L'octroi de crédits importants, la plupart « personnels » et souvent « à découvert », le placement de titres à marché limité sont, il faut le reconnaître, des opérations délicates. Elles exigent, entre le banquier et son client, la constance et, si j'osais dire, la proximité des relations. Il y faut aussi, chez le premier, le souci parfois angoissant de sa responsabilité morale, le plus sûr des préventifs contre l'emballement. Cette responsabilité, il ne s'en croit pas libéré à la livraison du titre ; elle lui impose dans la suite une surveillance continue, mais elle lui est aussi, auprès des sociétés débitrices, un prétexte d'influence en faveur de sa clientèle. C'est ainsi que, depuis le début de cette guerre, les banques régionales ont pu, sauf quand les circonstances d'ordre majeur s'y sont opposées, obtenir d'un certain nombre de sociétés le maintien du service des obligations, nonobstant tout décret moratoire.

Mais cela n'est que détail. Ce qu'il faut dire, c'est que leur action, par l'organe de leurs dirigeants, le plus souvent personnalités régionales, et, suivant l'expression de l'économiste, « autorités sociales », s'assouplit et s'adapte de la façon la plus utile aux circonstances et aux besoins exceptionnels de telle ou telle époque.

CARACTÈRE NATIONAL DE L'ŒUVRE DES BANQUES RÉGIONALES LORRAINES

Est-il nécessaire, enfin, de souligner qu'en Lorraine où, plus encore qu'ailleurs, les intérêts régionaux se confondent intimement avec les intérêts nationaux, l'œuvre des banques fut une œuvre essentiellement française? Leur « régionalisme », d'ailleurs, n'eut jamais rien d'exclusif ni d'étroit. Seulement, lorsqu'elles ont exterritorialisé leurs efforts, ce fut pour aider à des entre-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

prises qui ne servaient qu'au prolongement au dehors de l'influence et de la puissance nationales, qu'il s'agit, par exemple, comme pour le chemin de fer des Alpes bernoises, de détourner, au profit des rails français, une partie du trafic des pays du Nord sur l'Italie et l'Orient, de donner à l'industrie cotonnière française un nouvel éclat et de nouveaux profits en Russie, ou bien encore, de ramener en France, en quelque sorte « avant la lettre », quelque peu des bénéfices que semblent annoncer les gisements de potasse découverts en Alsace.

Les banques de l'Est ont d'ailleurs affirmé la conscience qu'elles avaient de l'intérêt supérieur du pays en favorisant de toute leur influence la souscription aux emprunts de guerre. Dans cette région lorraine, singulièrement rétrécie par l'occupation temporaire de l'ennemi, elles ont pu apporter, soit par elles-mêmes, soit par leur clientèle, un large tribut à la défense nationale.

Veuillez, Messieurs, me permettre à cet égard une digression. Les Français qui ne sont pas sur le front ne manquent pas de moyens à leur portée pour servir le pays. Il semble que ce soit du moyen de l'or qu'ils usent le moins; ce ne serait cependant pas, actuellement, le moins efficace.

L'égoïsme n'est pas en cause, mais bien plutôt une insuffisante conscience des intérêts généraux et une fausse compréhension des intérêts privés. N'est-il pas aisé d'apercevoir que l'or métal, en se découvrant, multiplie sa puissance de crédit et doit, par répercussion, après avoir hâté la victoire, aider à la réparation de la richesse publique et à la rapide reconstitution des fortunes particulières?

On entend souvent dire — pas en Lorraine : — « Comme c'est long... » Parole toujours vaine et même dangereuse et, sur certaines lèvres, parole coupable. Qu'après avoir fait la juste part aux exigences de sa vie, tout bon Français qui le peut, transforme l'or de son coffre, loué dans une banque, en Obligations de la Défense nationale. A sa manière, il servira heureusement le pays sans compromettre, bien au contraire, ses propres intérêts.

Il ne faut pas craindre de dire hautement qu'il s'agit là d'un impérieux devoir de conscience.

Parvenu à ce terme de mon exposé, je m'en voudrais de ne pas associer de la façon la plus intime aux banques de la Lorraine restée française après 1870, d'autres banques qui, conservant leur siège à leur berceau même sur la terre d'Alsace, ne se sont pas tenues libérées vis-à-vis de leur patrie d'hier qui sera celle de demain, ont renforcé notre action de leur vigoureuse et féconde initiative et pris à cœur de coopérer à nos côtés à l'influence économique de la France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

III. — La tâche de demain

Voilà l'œuvre d'hier. Elle ne serait pas achevée s'il ne fallait dire, hélas ! qu'elle sera sans doute à refaire en grande partie. La tâche de demain apparaît d'une telle envergure que les plus résolus et les plus vaillants osent à peine l'envisager. C'est dès aujourd'hui, cependant, qu'il faut concevoir le plan, adopter les méthodes de travail, apporter, en quelque sorte, les matériaux à pied d'œuvre.

Liquider le passé d'avant la guerre, restaurer les exploitations et les usines endommagées, résoudre financièrement les problèmes devant lesquels nous placera la réunion des provinces rendues, aider l'industrie et le commerce français à conquérir sur les marchés étrangers une situation digne d'eux et de la France, tel est le programme dont la réalisation s'impose.

Lors de la déclaration de guerre, toutes les industries de notre région possédaient des créances considérables sur leur clientèle. Les décrets moratoires en ont retardé le recouvrement. Il serait encore prématuré de fixer un terme à cette situation, Au surplus, les hostilités terminées, le moratorium suspendu, la rentrée ne s'en pourra effectuer immédiatement. De ces créances qui constituaient, pour la métallurgie en particulier, une large part de son fonds de roulement, il faudra faire argent.

L'étendue des pertes causées par la guerre dans les régions occupées par l'ennemi restera ignorée jusqu'à l'évacuation du territoire, inconnu par cela même, sinon insoupçonné, le total des ressources que nécessitera leur réparation. Les indications qui parviennent du nord du département sont parfois contradictoires et souvent imprécisès. Il n'en reste pas moins que les dommages y seront très importants, minières noyées, machines démontées et privées de leurs éléments de cuivre, stocks enlevés, usines détériorées par les bombardements. De ces dégâts, il en est même que les indemnités pécuniaires ne suffiront pas à réparer assez promptement pour permettre une remise en marche rapide et proche, le retour à une exploitation normale.

Il y a quelques mois, un document d'origine allemande avouait cyniquement le dessein des envahisseurs de mettre à mal, pour de longues années, par certaines, l'auteur disait... « réquisitions », la métallurgie française. Bluff sans doute qui caractérise toutes les élucubrations germaniques et qui n'envisageait pas, d'ailleurs, l'hypothèse de nos troupes allant exiger sur place la restitution des rapts commis !

Vous entendez bien, Messieurs, que ce n'est ici ni l'heure ni le lieu d'aborder

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la question si complexe et si grave du droit à la réparation des dommages de guerre.

Étudiée sous toutes ses faces, celles de la solidarité, de l'équité et du droit, éloquemment défendue au Parlement et ailleurs, cette juste cause est entre de bonnes mains. Mais serait-ce sortir du cadre de cette conférence que d'aller, en quelques mots très brefs, au-devant d'un sophisme et d'une erreur? Le premier consiste à prétendre que, si le principe même de la réparation est consacré, des distinctions s'imposeront; toutes les catégories de sinistrés ne devront pas être traités de la même manière. Les « grandes sociétés », par exemple, n'auront pas les mêmes droits que les moyennes ou les petites entreprises. Thèse étrange dont l'adoption n'aurait d'autre effet que d'entraver la restauration si urgente de notre outillage national et d'aboutir à la plus criante, à la plus antidémocratique des injustices. Qu'est-ce donc vraiment qu'une « grande société » si ce n'est l'association, sous des formes diverses, d'une infinité de capitalistes, les uns riches, les autres — et en Lorraine, ils sont légion ! — les autres modestes dont une bonne part, sinon la totalité, des économies se trouve engagée dans l'industrie. L'actif des « grandes sociétés », celui-là même que la guerre aura détruit ou diminué n'est-il pas le gage de leur petit patrimoine? Si l'État en refusait les moyens de reconstitution intégrale, ce sont ces modestes qui seraient le plus gravement et, encore une fois, le plus injustement atteints.

L'erreur, la voici. Si des distinctions s'imposent entre les diverses sortes de sinistrés, c'est que, dit-on, les capacités financières de l'État ne sont pas infinies et que l'Allemagne sera dans l'impossibilité matérielle d'acquitter une indemnité suffisante à parfaire toutes les dépenses à réparer, tous les dommages que la guerre aura causés. C'est une légende pernicieuse contre laquelle il faut s'inscrire en faux. L'Allemagne possède une richesse immobilisée en partie, mais des plus considérables, qui lui donne le moyen, non pas peut-être d'acquitter en peu d'années une indemnité même modérée, mais à coup sûr de gager les annuités d'une indemnité formidable. C'est bien celle-là que les négociateurs alliés devront exiger si la guerre — mais quel est vraiment aujourd'hui le Français digne de ce nom qui voudrait d'une paix autre que celle-là?— si la guerre est poursuivie jusqu'à l'écrasement de l'ennemi, l'écrasement, c'est-à-dire le démembrement de l'empire et le large désarmement qui en sera la nécessaire conséquence.

Mais supposons — et ce serait faire injure à la bonne foi et à la solidarité françaises que d'en douter — supposons que le principe de la réparation conforme à la justice et aux intérêts économiques de la nation soit reconnu, que l'évaluation des dommages soit déterminée, que, même, les titres de créance soient établis, ce n'est sans doute qu'après de longues années que le sinistré

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en aura pu recouvrer la totalité. Or, non seulement l'intérêt propre de ce créancier privilégié, mais encore celui de la collectivité, exigera que les restaurations se poursuivent sans retard pour que la vie économique reprenne toute sa vigueur. Ces titres de créance, il faudra les monnayer.

Ce n'est pas tout. La France était tributaire de l'industrie allemande pour nombre de produits qu'elle devra désormais se demander à elle-même. Autant d'éléments nouveaux qu'il faudra féconder. Puis, la réunion de l'Alsace va faire d'industries inconnues jusqu'à présent de ce côté des Vosges, des industries nationales, la potasse, par exemple, dont le gisement alsacien est un des plus riches du monde. On en a beaucoup parlé en ces derniers temps, je ne dis pas qu'on en ait trop parlé. Mais les estimations qui ont été données de sa valeur sont excessives, en tout cas, très hasardées. Les chiffres prestigieux que j'ai lus dans certains journaux ne sont d'ailleurs pas nécessaires pour prétendre qu'il s'agit là d'une véritable puissance économique. Le tiers en appartient, environ, bien que sous la forme d'une société de régime allemand, à des capitaux français, confiés à la gestion d'administrateurs français; les deux autres à un trust allemand, mais dans lequel les intérêts alsaciens et français sont loin d'être négligeables. La solution financière du problème de la potasse alsacienne exigera, elle aussi, des ressources considérables.

Poursuivons encore. La « réinstallation » de l'Alsace-Lorraine va mettre, avons-nous dit, l'industrie française en face de situations très délicates. La fabrication textile alsacienne représente sensiblement plus de 25 p. 100 de la production totale française. Mais, si l'on étend ces investigations à la sidérurgie, les constatations sont beaucoup plus troublantes encore. Sous quelle forme, par quels moyens financiers, atténuer les effets de cette nouvelle concurrence « à l'intérieur » ou, je préfère de beaucoup dire, en faire un instrument d'envolée industrielle pour notre nouvelle unité nationale?

Et c'est ici que se vient poser la question du commerce d'exportation Nous n'y étions guère préparés jusqu'à présent, avouons-le, un peu par notre faute. Le succès en exige des méthodes, notamment dans l'ordre financier, peu généralisées en France. Le sujet est d'ailleurs trop vaste et trop divers pour que je songe même à l'effleurer ici. Je me bornerai à dire que, conscientes des nécessités nouvelles que la guerre aura créées à l'industrie de leur région, les banques lorraines sont disposées, disons mieux, se sont offertes à prêter leur plus large concours à l'étude de la situation et, dans la suite, aux mesures et aux créations qu'elle semblerait devoir nécessiter.

Mais limitons-nous, en ce moment, aux contingences du marché intérieur. A en croire certains réformateurs, on en arriverait vraiment à se demander si l'organisation du crédit n'est pas à créer de toutes pièces dans notre pays.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LE DANGER DES INNOVATIONS

Il fut, il y a quelques mois, question d'un projet de caisse nationale de crédit mobilier. Son objet était de consentir aux industriels et aux commerçants des prêts sur gages, soit sur titres spécifiés, soit encore sur matières et produits manufacturés non périssables. Les ressources nécessaires aux avances, on les demandait à l'émission de bons ayant une sorte de cours légal ; les garanties des obligations de la caisse, c'est l'État qui devait les fournir. Sans doute, la durée de l'institution était limitée à une période de six mois après la cessation des hostilités. Mais on sait ce que dure le provisoire, et il est trop aisé d'apercevoir les raisons pour lesquelles la prolongation en était inévitable. Le projet n'a pas encore vu le jour, le verra-t-il jamais? Pour très louables que fussent les intentions de son auteur, outre que sa réalisation aurait été impuissante à remplir son objet, il présentait le triple danger de fausser l'organisme actuel du crédit, de faire de l'État un prêteur sur gages, d'aboutir inéluctablement à la dépréciation du billet de banque par la coexistence d'un papier fiduciaire nouveau.

L'heure n'est vraiment pas aux mesures d'exception de nature à porter atteinte au crédit de l'État non plus qu'à émousser la force que la sagesse comme invétérée de ses dirigeants a acquise à notre banque d'émission.

Les innovations sont souvent dangereuses quand elles ne sont pas indispensables, et plus dangereuses encore les transformations des instituts qui ont fait leurs preuves. La Banque de France est au premier rang de ceux-là. Les services signalés qu'elle a rendus en maintes occasions au crédit public, la coopération plus éclatante encore qu'elle apporte depuis le début de la guerre à la défense nationale feraient de toute atteinte à son privilège et à ses traditions une entreprise criminelle. D'autant que rien vraiment ne permet de douter qu'après avoir si bien rempli toute sa mission pour le salut du pays, elle ne fournisse les armes, toutes les armes nécessaires au relèvement économique. Mais chaque œuvre vient à son heure et les exigences doivent se proportionner aux possibilités

De très bons esprits se demandent si le principe « des ententes » qui fut toujours si profitable à l'industrie, à la métallurgie de l'Est notamment, ne pourrait pas s'étendre à ses besoins financiers par la création de crédits professionnels. L'idée en a pris naissance dans la nécessité dont je vous parlais il y a un instant d'escompter le papier moratorié, et encore les créances sur l'État, pour les dommages de guerre, jusqu'à leur règlement définitif. Des obligations, gagées sur ces titres mêmes fourniraient aux crédits professionnels les ressources nécessaires à leur industrie.

Il ne s'agit plus ici, remarquez-le bien, d'une innovation dans l'organisme

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bancaire, mais bien d'un adjuvant. La conception est ingénieuse et justifierait une étude sérieuse, loyale et sincère.

Mais n'est-il pas permis de se poser cette double question? La réalisation d'un tel projet est-elle possible d'abord, est-elle nécessaire ensuite ?

Assurément, l'industrie sur le domaine « technique » et commercial a tout intérêt à rester fidèle à la pratique des ententes; elle a même de très bonnes raisons d'en étudier une beaucoup plus large application.

L'évaluation des dommages, les acquisitions de matières premières, les besoins d'un matériel nouveau lui en donnent le meilleur et le plus naturel des prétextes. Mais, sur le terrain du crédit, il ne semble pas, au premier abord, qu'il en aille de même. Pour qu'un pareil groupement offrît un attrait à ses éventuels adhérents, il faudrait, nous semble-t-il, que la situation financière des uns et des autres fût, non pas égale, mais tout au moins similaire. Ce ne peut être le cas. N'est-il pas à prévoir qu'ils préféreront à cet endroit garder leur pleine indépendance ?

En second lieu, la participation des banques est nécessaire à cette sorte de création. Est-il bien utile alors — j'entends parler ici du marché intérieur et non de l'exportation, qui, placée dans des conditions spéciales, peut justifier l'existence de rouages appropriés — de compliquer l'organisme actuel? La première partie de cette conférence n'a-t-elle pas montré que, tel qu'il a été compris et appliqué en Lorraine, au cours des trente-cinq dernières années, il a largement suffi à sa tâche en permettant à lui seul un développement industriel d'une ampleur et d'une rapidité sans précédent ?

L'ORGANISATION ACTUELLE DU CRÉDIT PEUT SUFFIRE

Sans doute, il ne faut pas se leurrer ni se payer de mots. Les besoins que la guerre aura fait naître ne seront pas exceptionnels seulement par leur importance ; ils le seront encore par leur caractère et leur nature même. Qu'il y ait une formule à chercher pour faire face à leur continuité et leur durée relatives, cela n'est pas douteux. Mais il apparaît bien que, sans transgresser dans leur essence même les principes fondamentaux qui sont et doivent rester la force de notre banque d'émission, le problème n'est pas insoluble.

Quoi qu'il en soit, et pour m'en tenir à la région même qui a fait l'objet de cette étude, ce ne me semble pas témérité excessive de croire que les banques régionales de l'Est soient capables d'adapter leurs efforts au programme dont le temps ne m'a permis de vous donner qu'une esquisse. Il n'y faudra qu'une union encore plus étroite entre elles, une collaboration encore plus intime, renforcée de celle que d'autres établissements disposés à suivre la même voie, voudraient bien leur apporter.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CONCLUSION

MESSIEURS,

Le conflit, dont l'issue dans quelques mois va restaurer nos anciennes frontières, et les élargir encore, nous aura fait descendre davantage en nous-mêmes et regarder plus près de nous. Conscience insuffisante de notre force, des moyens mis à notre portée, n'était-ce pas là pour nous une cause latente d'infériorité? Et cependant, sur tous les terrains, dans tous les domaines, la France peut faire aussi bien que les autres; elle se doit de faire mieux.

Si, après avoir, depuis le début de cette guerre, exalté ses forces morales, elle entreprend au lendemain de la victoire dans sa législation, dans son administration, dans ses mœurs mêmes, les réformes indispensables au maintien de l'union sacrée; si, par des méthodes rationnelles, persévérantes et suivies, elle sait utiliser aussi sa puissance économique, accrue de la vigueur qui lui reviendra des provinces réunies et de l'abaissement de ses ennemis, elle est appelée à reconquérir la place que de tout temps lui assigne son histoire.

La Lorraine, dont je ne vous ai pas dit assez bien tout ce qu'elle est, tout ce qu'elle vaut, après avoir été, quarante-quatre ans durant, un des plus solides remparts du pays, lui avoir donné, dans la parfaite coordination de son action et de ses efforts pour la mise en valeur et l'agrandissement du patrimoine national, un vivant exemple d'initiative, d'énergie et de ténacité, après avoir, au cours de cette guerre, sacrifié à sa défense, à son salut, à son honneur, et ses biens et les meilleurs de ses enfants, la Lorraine, toujours fière et résolue, prétend à rester au premier rang dans l'œuvre des restaurations morale et économique qui doit parachever la gloire de nos armes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMMERCE

ÉTUDE SUR LES MOYENS DE DÉVELOPPER LE COMMERCE FRANÇAIS EN RUSSIE

Rapport général présenté à la discussion et à l'approbation de la Commission chargée de rechercher les moyens de développer les relations commerciales entre la France et la Russie (1).

PAR

M. PIERRE ARBEL

Président du Comité consultatif, Adjoint à cette Commission

Le dernier bulletin de notre Société (mai-juin 1915) a publié le rapport de notre collègue M. de Ribes-Christofle à la Chambre de Commerce de Paris sur les *moyens de développer le Commerce français dans la République Argentine;* nous avons pensé qu'il y aurait, dans le même esprit, le plus grand intérêt à mettre sous les yeux des lecteurs du bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale le texte du rapport de M. Pierre Arbel, sur les moyens de développer les relations commerciales entre la France et la Russie. *(Note de la rédaction.)*

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

MESSIEURS,

Quand M. le Ministre des Affaires étrangères adjoignit à votre haute Commission un Comité Consultatif, généralement composé d'industriels et de commerçants, il voulut ainsi permettre à l'ensemble de l'industrie et du commerce français de réfléchir aux difficultés dont chacune de leurs branches pouvait avoir particulièrement à souffrir dans ses tentatives de pénétration du marché russe, et de formuler à la fois ses doléances et ses désidérata.

(1) Dans ses Notes économiques (Bulletin 1915, p. 599), notre collègue M. Alfassa a déjà attiré l'attention de la Société sur le rôle de la Commission présidée par M. Méline, et à laquelle notre collègue M. Pierre Arbel vient d'apporter une si importante contribution. (*Note de la rédaction.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'était là, il faut bien le dire, une idée profondément juste, qui méritait d'être entendue et comprise par l'ensemble des intérêts commerciaux français ; et c'est un devoir pour nous d'exprimer à M. le Ministre des Affaires étrangères, comme à vous-même, Monsieur le Président, notre reconnaissance de nous avoir donné cette occasion si rare de pouvoir, directement et personnellement, faire entendre nos désidérata à ceux qui peuvent les réaliser.

Nous aurons, après la guerre actuelle, qui laissera derrière elle tant de ruines, non seulement à reconstruire tout ce qui aura été détruit, mais surtout à continuer la lutte économique contre l'ennemi héréditaire, lutte qui sera plus acharnée que jamais, et dont les conséquences pourront être plus graves encore que la guerre elle-même, si nous ne savons pas, à l'avance, préparer nos positions.

C'est l'approche du terme du traité de commerce russo-allemand, arraché à la Russie dans un moment de gêne (guerre russo-japonaise) et la nécessité de le renouveler, c'est l'envie de s'approprier notre bassin minier de Meurthe-et-Moselle indispensable à son industrie métallurgique affamée ; c'est l'obligation de trouver dans son empire colonial, développé au détriment de celui des alliés, l'écoulement rapide de son excès de population, auquel ne suffisait plus l'infiltration sournoise de ses entreprises commerciales, qui ont porté l'Allemagne à déclarer la guerre actuelle.

Pour risquer cet enjeu, il a fallu aux Allemands une confiance bien grande dans leurs moyens d'action, et, sans nous occuper de questions militaires, nous devons rechercher tout d'abord, au point de vue commercial, quels ont été les procédés employés par l'industrie allemande pour s'emparer pacifiquement du marché russe.

Nous allons donc examiner les procédés d'infiltration et d'épanouissement du commerce allemand, pour faire une analyse rapide des raisons du succès de nos ennemis, et voir dans quelle mesure nous pourrons nous appliquer leurs procédés.

Mais nous devons au préalable indiquer à la Commission la méthode qui a guidé les travaux du Comité consultatif.

MÉTHODE DE TRAVAIL

Le Comité a tout d'abord réparti ses travaux entre quatre sous-commissions qui ont fait porter leur enquête sur les points suivants :

Première sous-commission : banques, crédit, commerce.

Deuxième sous-commission : transports maritimes, transports terrestres, opérations en douane.

Troisième sous-commission : produits de l'agriculture, matériel agricole, travaux publics, concessions.

Quatrième sous-commission : mines, métallurgie, électricité, industries diverses, assurances.

Puis, sur ce programme général, le Comité a fait appel à tous les grands organismes commerciaux, en sollicitant leur concours par une circulaire en date du 29 mars 1915, complétée par une publicité dans la presse quotidienne, faisant appel aux concours individuels.

Les travaux du Comité sont basés sur les deux préoccupations suivantes :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Première partie. — Point de vue allemand

Quelles ont été les raisons du développement si considérable du commerce allemand ?

Qu'ont fait les Allemands, en Allemagne, pour arriver à ce résultat ?

Qu'ont-ils fait en Russie, dans le même but ?

Deuxième partie. — Point de vue français

Si l'on considère, au point de vue français, la série de toutes les opérations commerciales, auxquelles doit s'astreindre un exportateur français expédiant en Russie, et les différents obstacles qu'il trouve sur sa route, que faut-il demander à son initiative privée pour déplacer ces obstacles ?

Quelle aide et quel appui est-il en droit de demander à l'autorité et à l'influence gouvernementale ?

L'ensemble de ces considérations et de ces recherches nous a fait préciser un programme, dont les différentes parties ont été offertes à l'étude et aux recherches de chacun des membres des sous-commissions.

Les dites études ont abouti à un certain nombre de rapports individuels que vous trouverez dans le dossier général du Comité.

La première sous-commission a produit 16 rapports ; la deuxième sous-commission a produit 25 rapports ; la troisième sous-commission a produit 9 rapports ; la quatrième sous-commission a produit 13 rapports.

Enfin, nous avons reçu de l'extérieur 13 rapports particuliers.

Au total, 76 rapports.

Tous ces rapports se terminent par des vœux pratiques, proposant une solution aux difficultés rencontrées.

Les rapports particuliers de chaque sous-commission, comme ceux provenant de l'extérieur, ont fait l'objet d'un rapport d'ensemble présenté par chaque président, d'abord à la discussion de sa Commission, puis ensuite à celle du Comité consultatif tout entier.

Les vœux exprimés par les rapports particuliers des quatre sous-commissions, et ceux de l'extérieur, ont été extraits et centralisés dans un relevé d'ensemble, joint au rapport général.

Enfin, le rapport général actuel est l'analyse des 4 rapports généraux des sous-commissions et des rapports de l'extérieur, ainsi que des différentes discussions qui ont eu lieu au sein des sous-commissions, ou du Comité consultatif.

Toutefois, comme forcément nombre de vœux individuels se sont chevauchés les uns les autres, ou se sont présentés avec des variantes, nous avons adopté le principe d'établir des vœux de groupement, qui simplifieront l'examen des questions à résoudre, tout en renvoyant aux vœux individuels dont ils seront l'émanation.

Enfin, et pour clôturer notre travail, nous avons réuni, dans un dossier de pièces

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

annexes, la liste des marchandises qu'il peut y avoir un intérêt plus particulier à importer de Russie, ou à exporter de France, en vue de lutter plus particulièrement contre les produits allemands, sans nuire toutefois aux intérêts russes. Nous avons tenu à prendre ces renseignements à des sources diverses, de façon qu'il soit loisible à nos commerçants de les contrôler les uns par les autres, pour éviter, dans la mesure du possible, toutes chances d'erreurs.

Cet exposé terminé, nous allons rechercher quelles ont été les raisons qui ont fait le succès de nos ennemis en Russie.

PREMIÈRE PARTIE. — POINT DE VUE ALLEMAND

ORGANISATION DES SOCIÉTÉS INDUSTRIELLES ALLEMANDES

Après la guerre de 1870, et malgré nos 5 milliards, l'Allemagne s'est trouvée très à court de moyens monétaires ; elle a compris très vite que la seule méthode pour se procurer les réserves d'or qui lui étaient nécessaires pour le développement de son industrie, était d'en faire rentrer par une exportation intensive.

Riche en matières premières, mais obligée, par la pauvreté de son sol, de prendre à l'extérieur une grande partie des produits nécessaires à son alimentation, l'Allemagne s'est rendu compte qu'elle ne pouvait établir la balance des échanges à son profit, qu'en développant de la façon la plus intensive sa production manufacturière, lui permettant de développer son exportation, et par conséquent de faire rentrer, par excès, la différence en numéraire qui lui manquait.

Dès lors, avec une persévérance, une unité de vues, une continuité dans l'effort, admirables, ce peuple s'est lancé à la conquête des marchés du monde, et en particulier de la Russie.

Le mot d'ordre, parti du trône lui-même et répété, du haut en bas de la hiérarchie, par tous les agents de pénétration de sa masse populaire, a été l'association dans l'effort. C'est ce qui a permis le développement de ces sociétés industrielles à capitaux formidables, touchant à toutes les branches de l'activité nationale, et rayonnant, par cette puissance même, dans le monde entier.

Loin de s'occuper de cette légende des accaparements par l'industrie, légende résultant des souvenirs de famine du moyen âge, que nos législateurs ont si imprudemment insérée dans nos codes et dans nos lois, le gouvernement allemand a favorisé par tous les moyens possibles les cartels ou associations unifiées de tous les membres d'une même industrie, en vue de pousser à l'extrême la puissance de production de tous ses moyens d'action centralisés.

Bien mieux, et ouvertement, le gouvernement allemand, comme toutes les grandes Administrations de l'État prussien, a accepté de payer, dans l'intérieur de l'Empire, des prix beaucoup plus élevés que ceux de l'exportation, estimant que ces prix élevés, payés dans le pays même, n'étaient qu'un déplacement de fortune sans répercussion fâcheuse sur la masse, tandis qu'au contraire toutes les affaires faites à l'extérieur entraîneraient un afflux d'argent profitable à la nation tout entière.

C'est ainsi, pour citer un exemple, que des essieux montés de chemins de fer, se vendant aux chemins de fer de l'État prussien 33 marks, étaient livrés, il y a quelques

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mois, 17 80 l. franco Gênes, droit d'entrée non compris. C'est ainsi que les chemins de fer prussiens se refusent à commander quoi que ce soit à l'étranger, alors que nous avons vu nos Compagnies de chemins de fer françaises et même les chemins de fer de l'État français, passer, en une seule année, plus de 500 000 000 f de commandes à l'étranger.

Autre chose est l'accaparement des matières d'alimentation qui, avant les chemins de fer et la batellerie à vapeur, pouvaient affamer un pays, et autre chose est l'entente mutuelle entre tous les membres d'une même industrie, pour régler la production, le prix et l'exportation d'une marchandise, ce qui est la plus haute expression de la méthode, dans l'esprit commercial.

Il faudrait donc que nos gouvernants se rendent un compte précis, quoique tardif, des conditions nouvelles dans lesquelles s'exercent autour de nos frontières les industries et les commerces concurrents, comprennent que nous ne pouvons arriver à lutter utilement que par les mêmes moyens, et qu'il faut rayer rapidement de notre législation des règlements surannés.

C'est cette puissance d'organisation des sociétés industrielles allemandes, c'est surtout la puissance des groupements d'industries spécialisées, qui ont fait la force de l'expansion allemande, en permettant aux membres de chacun de ces groupements de se spécialiser dans un travail déterminé, tout en concourant à l'ensemble des exportations.

Des accords pareils à ceux que nous avons indiqués plus haut ne peuvent vivre que par le jeu des compensations, qui permet aux exportateurs de faire payer, par le bénéfice des prix intérieurs, une partie ou la totalité des sacrifices consentis à l'exportation.

Ces compensations ne sont pas insignifiantes en Allemagne, et nous allons de suite en préciser l'importance d'après des documents officiels.

En 1914, le syndicat allemand augmente de 5,50 mks, par tonne métrique, la prime d'exportation sur la fonte brute vendue aux consommateurs allemands, pour la fabrication des marchandises destinées à l'exportation (*The Board of Trade Journal*, 2 juillet 1914).

Décembre 1908. Rapport de l'Ambassade française à Berlin.

Le Syndicat des tréfileries vend aux fabricants allemands le fer-machine, matière première des tréfileries à 127,50 mks la tonne, alors qu'il vend aux usines étrangères, au prix de 102,50 mks, f. o. b. Anvers, soit 25 p. 100 de rabais.

Voilà un cas bien spécial de l'action des cartels, sur lequel nous reviendrons tout à l'heure.

Mais si cette usine allemande, qui a payé son fer-machine 127,50 mks au lieu de 102,50 mks que paie au même syndicat son concurrent étranger, veut faire à son tour de l'exportation, en tréfilant son fer-machine pour des commandes de l'étranger, en ce cas le syndicat lui versera une prime, qui doit en principe représenter à peu près la différence entre le prix payé pour le fer-machine par une usine allemande et par une usine étrangère.

Le montant de la prime est calculé, soit d'après la marchandise finie exportée, soit d'après le poids de matière première employé à la fabrication de cette marchandise.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Des tableaux rédigés par les syndicats ou cartels indiquent quelle consommation de houille, de fonte, de lingots, etc., correspond à la fabrication d'une tonne de fil de fer, de tôle d'acier marchand, etc. Dans chaque cas, la fabrique qui veut toucher une prime doit fournir la preuve de son expédition à l'étranger.

En 1908, le Syndicat des charbons payait aux usines une prime de 1,50 mks par tonne de houille consommée.

Le syndicat de la fonte, une prime de 1,50 mks par tonne de fonte consommée.

Le syndicat de l'acier, une prime de 15 mks par tonne de lingots, blooms, billettes, consommée.

Le syndicat des fers-machines paie aux tréfileries, pointeries, 23 mks.

En 1905 (Franckfurt Zeitung 5-12-05), les primes à l'exportation ont été fixées à 10 mks pour les aciers.

En 1913 (The Board of Trade Journal, 12 mars 1914), les primes d'exportation étaient les suivantes :

1° Syndicat Westphalien-Rhénan de la houille. Prime de 2,50 mks par tonne métrique de houille, dont la preuve est produite que ce combustible a été employé pour la fabrication des fontes exportées ;

2° Syndicat de la fonte brute. Prime de 6,25 mks par tonne exportée, y compris la prime de la houille ;

3° Syndicat de l'acier. Prime de 15 mks par tonne ;

4° Syndicat des fils-machines. Prime de 11,50 mks pour les fils-machines, et 16,50 mks pour les pointes.

Toutes ces primes sont liquidées par le bureau central de Dusseldorf connu sous le nom de : ABRECHNUNGSTELLE FUR DIE AUSFUHRIKE GUTUNG. (Bureau des comptes pour les marchandises d'exportation.)

On voit donc, par ces chiffres certains, que l'action des cartels allemands, sur le développement de l'exportation, est réelle, efficace, agissante : qu'elle se traduit, soit par des primes argent effectivement versées aux exportateurs, soit par des diminutions de prix sur les matières premières.

Il faut ajouter que, dans bien des cas, et en dehors des tarifs spéciaux pour l'exportation, comme ceux que nous avons en France, mais beaucoup plus avantageux, les chemins de fer allemands, et plus spécialement les chemins de fer prussiens, allouent des ristournes sur les frais de transports des objets exportés, qui vont quelquefois jusqu'au remboursement intégral. Il en fut notamment ainsi pour un pont de chemin de fer destiné au Danube, qui fut transporté gratuitement à travers toute l'Allemagne.

Il résulte de ce qui précède que les Allemands ont trouvé, par le jeu de ces primes, un moyen pratique et efficace non seulement de favoriser leurs exportateurs, mais aussi d'annuler le jeu naturel des droits de douane.

Je n'ai pas à entrer dans l'exposé de l'organisation des cartels allemands, qui vous est parfaitement connue ; j'en rappellerai seulement les principaux dans l'industrie métallurgique :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° Syndicat de la fonte de Westphalie et Prusse rhénane.
2° Association pour la vente de la fonte du Stogelland.
3° Comptoir Lorrain-Luxembourgeois pour la vente de la fonte.
4° Syndicat de la fonte de Dusseldorf et bureau de vente de la fonte Thomas.
5° Syndicat des demi-ouvrés.
6° Syndicat de l'acier fondu.
7° Associations des producteurs de bandes pour tuyaux.
8° Association rhénane-westphalienne des laminoirs de fers à souder.
9° Syndicat allemand des poutrelles.
10° Comptoir des poutrelles.
11° Associations des producteurs de feuillards du Rhin et de la Westphalie.
12° Syndicat des conduites de gaz.
13° Syndicat des chaudières.
14° Syndicat des constructeurs de matériel pour chemins de fer.
15° Syndicat allemand des fabriques de fil.
16° Syndicat allemand des fabriques de pointes.
17° Syndicat allemand des fabriques de toiles métalliques.
18° Syndicat allemand des câbles métalliques.
19° Syndicat allemand des fabriques de tôles minces.
20° Syndicat allemand des fabriques de tôles grosses.
21° Bureau de vente des produits émaillés.
22° Union des lamineries de la Haute-Silésie.
23° Syndicat allemand des fabricants de récipients en acier.
24° Syndicat allemand des tuyaux en fonte.
25° Association des usines de l'Allemagne orientale et de la Saxe.
26° Convention des charbonnages de la Haute-Silésie.
27° Syndicat westphalien des cokes.

On voit quelle formidable organisation commerciale nos ennemis ont su nous opposer, aussi dangereuse dans la paix que dans la guerre, et on s'explique mal la tendance qu'ont actuellement les Pouvoirs publics de menacer toute tentative d'organisation similaire dans notre pays des rigueurs des lois sur l'accaparement.

L'accaparement n'a rien à voir dans cette circonstance. Il s'agit seulement, ce qui est nécessaire, de régulariser des productions et des cours, de faciliter la rentrée dans notre pays des capitaux étrangers, par l'avantage des balances commerciales, grâce aux efforts de nos exportateurs, qui méritent et sont dignes de tous les encouragements des Pouvoirs publics.

Ce qu'il y a de certain, c'est que le jeu normal et régulier des traités de commerce et des droits de douane est nettement faussé par les combinaisons ingénieuses mais intolérables de nos ennemis, et ce ne devra pas être une des moindres préoccupations des négociateurs du futur traité de paix que d'y porter remède.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Voyons maintenant ce que font les Allemands, en Russie, pour leur développement commercial :

SYSTÈME DE REPRÉSENTATION COMMERCIALE. — REPRÉSENTANTS. — VOYAGEURS. COMPTOIRS. — EXPOSITIONS

En raison de l'augmentation permanente de sa population, l'Allemand a dû, pendant de longues années, voyager, s'expatrier, s'installer à l'étranger.

D'un tempérament excessivement commerçant, insinuant et travailleur, il a su s'adapter au goût du client, avant de chercher à lui imposer le sien. Il s'est faufilé peu à peu, a su ne jamais se rebuter et, finalement, a conquis pacifiquement les contrées dans lesquelles il a essaimé.

C'est par millions, notamment, que les Allemands se sont installés à poste définitif, et sans esprit de retour, en Russie. Ils constituent une clientèle merveilleuse pour les industries de la métropole, et un moyen de propagande que nous pourrons difficilement exercer.

Non seulement les Allemands ont installé des représentants sur place, pris parmi leurs compatriotes, mais ils envoient des voyageurs qui, partant de la maison mère chaque année, viennent se renseigner sur la situation générale des affaires, les modifications dans le goût de la clientèle, les besoins nouveaux, les concurrences nouvelles.

L'Allemand inonde sa clientèle de marchandises, et n'a pas toujours lieu de s'en féliciter, mais il persiste quand même.

Il sait installer sur place des stocks qui lui permettent de livrer rapidement et à lettre vue, et c'est une des principales raisons qui ont fait le succès de la marchandise allemande.

DURÉE ET FACILITÉS DE CRÉDITS

La question des crédits a eu en Russie, pour origine, les grandes foires, comme celle de Nijni Novgorod, dans lesquelles, pour beaucoup d'articles, on avait pris l'habitude de traiter comme règlement à la foire prochaine, ce qui représentait un règlement à neuf mois.

Les Allemands se sont vite rendus compte de la nécessité de respecter cette habitude, conséquence de la liquidation des récoltes.

D'une part, ils ont obtenu de leurs banquiers des comptes à découvert et des comptes-courants, qui leur ont permis de négocier leur papier à long terme et bien plus, tout au moins pour ce qui concerne les achats d'exportation de Russie, ils ont su s'entendre avec la Banque d'État russe, qui escompte du papier de 6 à 9 mois, ou avec d'autres banques russes ayant des succursales dans tout l'Empire, auxquelles non seulement ils ont escompté leur papier à long terme, mais ont pu même, souvent, vendre leurs créances, moyennant une faible prime.

Les banques allemandes acceptent aussi d'escompter du papier à long terme. Il semble qu'elles emploient également certaines combinaisons d'ouverture de crédit, laissant l'exportateur négocier, avec des banques russes, l'escompte de leur papier.

Les Allemands demandent seulement à leurs clients une acceptation les couvrant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du montant de la facture, et ils négocient ces traites acceptées, quelle qu'en soit l'échéance.

Les crédits sont de 3 mois à 1 an et même plus.

De l'honorabilité des agents dépend souvent le plus ou moins de solvabilité des maisons avec lesquelles ils traitent.

La nécessité de longs crédits n'est pas, en principe, absolue en Russie; ainsi, pour les produits métallurgiques, les machines, le paiement à réception se pratique très souvent.

L'Allemagne possède en Russie des organisations supérieurement documentées en ce qui concerne les renseignements de crédit, et qui avantagent toujours leurs compatriotes.

L'Allemagne avait elle-même créé cette manière de faire pour supplanter et évincer la concurrence. Il semble qu'elle ait eu à en souffrir elle-même ces dernières années, et que sa tendance ait été de restreindre les délais.

Au comptant, les Allemands accordent généralement 5 p. 100 d'escompte et 45 jours. En cas d'affaires mauvaises, les Allemands prennent souvent les devants et avertissent leurs clients qu'ils sont disposés à faire un arrangement. Ils se contentent d'un modique versement au comptant et continuent à fournir de la marchandise.

Nous verrons, dans les travaux de la première sous-commission, quelles sont les idées qu'elle met en avant pour faciliter cette question de crédit et d'escompte du papier à long terme.

Il est peut-être bon de noter ici que, d'après la loi russe, la qualité de l'effet de commerce doit être, en cas de non-paiement, conservée par un acte de protêt dressé par le notaire le lendemain du jour de l'échéance.

La traite non acceptée n'est pas reçue comme preuve, en ce qui concerne le recours que peut avoir le porteur s'il veut obtenir un titre exécutoire au Tribunal. Donc, il faut exiger l'acceptation des traites par le commerçant russe, à la réception des marchandises.

C'est encore là une importante raison de choisir un représentant actif et vigilant.

DES TRAVAUX PUBLICS ET DES CONCESSIONS

Ici, le succès des Allemands a été dû à deux causes : d'abord à l'action extrêmement énergique, tenace et opportune de leurs agents diplomatiques, et ensuite, il faut bien le reconnaître, à l'exactitude des délais, généralement observés. Enfin, ils ont trouvé, dans leurs nationaux naturalisés russes de fraîche date, de puissants appuis auprès du gouvernement et des édilités.

De ce côté nous attendons beaucoup d'un changement radical dans l'ancienne manière de faire de nos représentants officiels à l'étranger.

Un puissant moyen de réussite dans les travaux publics et dans les concessions, que les Allemands ont su mettre admirablement en valeur, consiste dans la création et la vulgarisation de journaux techniques dans lesquels, non seulement se trouvent toutes les futures adjudications de travaux publics et de concessions et les résultats des adjudications passées, mais encore les extraits des cahiers des charges, les cours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des matières premières, les renseignements les plus détaillés sur la possibilité de se procurer ces mêmes matières, les offres de concours et une publicité très large de toutes les industries se rattachant à ces travaux publics.

Nous n'avons absolument rien de comparable, pas même un simple journal, et ce n'est dire du mal de personne que d'affirmer que nous n'avons rien de sérieux en Russie, comme journaux français, qui puisse avoir une influence quelconque sur les affaires en général, et sur les intérêts français politiques ou commerciaux. C'est une lacune grave qui, même au point de vue gouvernemental, doit être comblée le plus vite possible par un périodique quotidien qui puisse représenter et développer en Russie la pensée française.

Il appartiendra à l'initiative privée de créer toutes les revues techniques ou commerciales nécessaires.

MOYENS DE TRANSPORTS TERRESTRES ET MARITIMES

Au sujet des transports terrestres, les Allemands ont systématiquement avantagé leurs nationaux, moins au point de vue des frais de transport kilométriquement parlant, qu'au point de vue de la durée des transports.

C'est ainsi qu'un envoi, en petite vitesse, de France à destination de Petrograd, met en moyenne 2 mois 1/2 à 3 mois pour arriver, tandis que les envois faits d'Aix-la-Chapelle arrivent en 21 jours, ou 1 mois au plus tard. Beaucoup de marchandises venant de France sont plus ou moins détériorées à l'arrivée ; par contre, les multiples chemins de fer que l'Allemagne a construits à profusion, pour ses besoins stratégiques, ont été de merveilleux instruments de pénétration pour tous ses produits.

Nous verrons, dans les travaux de la deuxième sous-commission, comment, par un jeu de bascule de tarifs, ils ont su attirer, par des tarifs kilométriques très bon marché, les marchandises des pays voisins et en particulier de France, alors qu'au contraire des tarifs beaucoup plus élevés empêchaient ces mêmes produits russes de prendre la voie ferrée, en les obligeant à accepter les voies maritimes allemandes.

ORGANISATION DES BANQUES DE CRÉDIT INDUSTRIEL

Pour faire face à une organisation d'exportation et surtout à un développement industriel aussi formidable, il a fallu que les Allemands créent des méthodes de crédit aussi audacieuses que nouvelles.

En France, quand un industriel veut courir sa chance, il se lance timidement, avec un petit capital, économisé sou par sou sur ses bénéfices qu'il consacre entièrement au développement de son affaire, arrivant ainsi peu à peu à lui donner l'importance d'une affaire moyenne, ou même d'une grosse affaire. Mais toutes les fois qu'il lui faudra faire appel au crédit du dehors, il ne le fera qu'en hésitant, et préférera toujours les ressources des obligations à celles qui pourraient lui être données en capital actions, auquel il ne se résout qu'en dernier ressort.

Les Allemands, au contraire, ne se sont pas embarrassés de vieilles formules : ils ont, du premier jet, monté de toutes pièces des industries à puissance formidable et à capitaux illimités. Non seulement ils ont trouvé auprès des banques tous les concours dont ils avaient besoin, mais on peut dire que ce sont surtout les banques qui sont devenues des industriels.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tout le système financier allemand est basé sur une circulation fiduciaire intensive, qui peut avoir des conséquences désastreuses en temps de guerre, mais qui, il faut bien le reconnaître, a donné, pendant un demi-siècle de paix, des résultats merveilleux.

Fière de cette progression incessante, la finance allemande a donné à ses nationaux un appui illimité et permanent, et il faut reconnaître que, jusqu'ici, elle n'a pas eu à s'en plaindre.

Aussi, elle ne s'est pas contentée d'opérer sur son territoire : en même temps que l'Allemagne exportait ses nationaux, les banques fondaient derrière eux, dans tous les pays du monde, des succursales ou des comptoirs, qui devenaient, pour l'industrie allemande, autant de points d'appui et de pénétration.

Ces succursales organisaient immédiatement des services de renseignements, non seulement sur le crédit des maisons locales auxquelles les voyageurs allemands avaient affaire, mais aussi sur toutes les affaires locales en suspens, sur les occasions avantageuses, sur les places à prendre.

Appuyées par des agents diplomatiques et consulaires que les plus petites besognes ne rebutaient pas, elles savaient faire pression auprès de tous les pouvoirs publics locaux pour que satisfaction fût donnée aux réclamations de leurs nationaux.

Puis, quand ces renseignements envoyés de Russie à la métropole indiquaient un ensemble d'opérations intéressantes à réaliser, ces banques n'hésitaient pas à ouvrir aux importateurs, tout aussi bien qu'aux exportateurs, des crédits en compte-courant leur permettant les achats sur place, tout aussi bien que les ventes à paiement différé.

Nous ne ferons pas ici la critique de nos établissements financiers, mais il est bien évident qu'en limitant exclusivement leur activité au placement de nos économies en émissions d'État, de Ville, ou en dépôts dans les banques étrangères, avec des rendements plus ou moins intéressants en apparence, nos organismes financiers n'en ont pas moins porté un dommage considérable au développement de nos affaires industrielles ou commerciales, en favorisant de la façon la plus effective les entreprises de nos ennemis, par l'appoint de l'argent qu'ils leur confiaient (1).

Si donc nous voulons développer nos opérations d'exportation, il faut que nos établissements financiers changent radicalement leur manière de faire, ou qu'à côté d'eux soient créés d'autres organismes qui acceptent de se charger de ce que les premiers auront refusé de faire.

Notre première sous-commission s'est occupée particulièrement de cette question à laquelle nous reviendrons plus loin.

PRIMES A L'EXPORTATION

Nous disions tout à l'heure que les pouvoirs publics allemands, comme la nation allemande, avaient nettement admis dans leur programme économique comme une nécessité inéluctable, non seulement de protéger par des droits de douane élevés leur

(1) Dans ce même Bulletin est publiée la conférence de M. Jean Buffet sur *la Lorraine économique :* M. Buffet y expose notamment quel a été le grand rôle des banques régionales dans le développement industriel de nos provinces de l'Est; cela montre que l'on ne saurait généraliser d'une façon absolue les critiques adressées par beaucoup de personnes à certains de nos établissements financiers. (*Note de la rédaction.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

commerce et leur industrie, mais encore, par l'institution publique des cartels, d'accepter de payer plus cher à l'intérieur. Mais on est allé plus loin, et, par les primes à l'exportation, gouvernementales ou privées, les Allemands sont arrivés à encourager encore leurs exportations en prélevant systématiquement une part de leurs bénéfices sur le marché intérieur pour la répartir entre ceux d'entre eux qui n'hésitaient pas à affronter le marché extérieur, pour décongestionner leur production surexcitée.

Nous ne parlerons pas ici des primes d'exportation données par le gouvernement à certaines institutions d'intérêt général, comme les Compagnies de navigation ; je m'en tiendrai à ce que j'ai dit sur les primes de l'exportation privée, et nous avons essayé tout à l'heure d'en démontrer l'intérêt et l'importance.

Telles sont, Messieurs, les raisons que l'on peut donner du succès de nos ennemis en Russie.

Nous pouvons nous en approprier quelques-unes, d'autres nous échappent, mais il importait d'en faire la classification pour tâcher de déterminer celles qui peuvent être incorporées par le génie de notre race.

C'est ce que nous allons essayer de démontrer dans la deuxième partie de ce rapport, en étudiant simplement ce qui se passe dans la vente en Russie d'un produit de nos manufactures, depuis son offre à la clientèle russe, jusqu'au moment où le prix en est payé.

En même temps que nous analyserons les rapports de nos présidents de sous-commissions, qui ont traité ces questions, nous montrerons les difficultés que l'exportateur trouve sur sa route et nous centraliserons dans un vœu général, pour chaque ensemble de questions, les vœux individuels qui ont été présentés pour des questions déterminées par nos rapporteurs particuliers.

Nous ferons ainsi connaître à la Commission, à la fois les doléances du commerce français et ses desiderata.

DEUXIÈME PARTIE. — POINT DE VUE FRANÇAIS

QUESTIONS RELATIVES A LA VENTE DES MARCHANDISES. — REPRÉSENTATIONS COMMERCIALES. COMMIS VOYAGEURS. — COMPTOIRS DE VENTES. — EXPOSITIONS

Pour exporter, il faut des hommes, et la première condition pour un pays qui veut faire de l'exportation est d'avoir une population croissante. Donc, il nous faut des enfants, beaucoup d'enfants, énergiquement élevés, et surtout après les vides cruels qui se creusent tous les jours.

Il faut encourager chez nous les nombreuses familles, en les favorisant de toutes manières : il faut faciliter les études, la connaissance des langues étrangères, l'établissement des jeunes Français à l'étranger par des bourses judicieusement distribuées, ou par des échanges d'enfants avec les familles russes.

Comme il est indispensable, pour faire des affaires courantes à l'étranger, d'en savoir parfaitement la langue, si l'on veut avoir des relations avec la masse des consommateurs, et non pas seulement avec une élite, il faut apprendre à nos enfants le russe, et faire tout ce qui sera nécessaire pour faciliter la connaissance de cette langue, soit par les organismes existants, soit par d'autres nouvellement créés.

En même temps que la connaissance de la langue russe, s'impose, pour le com-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

merçant français, l'obligation d'éditer ses catalogues, prospectus, prix courants, également en langue russe puisqu'il veut faire des affaires avec la Russie. Il faut que ces documents commerciaux non seulement soient établis en langue russe, mais en monnaie, poids et dimensions russes. Là se place une très grande difficulté pour le commerçant français : celle de trouver, en France, les moyens de faire traduire et imprimer convenablement ses prospectus en termes techniques convenables.

Le travail est en général mal fait, fourmille d'erreurs, est long et coûte cher.

Il a semblé à votre première sous-commission que cet organe d'intérêt général si remarquable qu'est l'Office national du Commerce extérieur pouvait utilement se charger de ce genre de travail, moyennant une rétribution normale qui augmenterait ses ressources.

MM. Raoul Peret et Joseph Thierry, députés et anciens ministres du Commerce et des Travaux publics, que nous avons l'honneur de voir parmi nous, ont déposé, en février 1914, un projet de loi tendant à développer considérablement les services de l'Office du Commerce extérieur.

Il semble que, puisqu'on veut y greffer une École de langue russe, il serait facile d'y adjoindre un bureau de traduction technique russe.

La Chambre de Commerce russe de Paris s'offre également à faire cette même organisation. Cette louable émulation ne peut qu'être profitable au développement de nos relations avec la Russie.

Mais cet enseignement, qui s'adresse surtout à des hommes faits, doit être avant tout précédé d'un enseignement normal et régulier, pour la jeunesse, dans les écoles.

Il faut que le russe devienne, au même titre que l'anglais, l'allemand, l'italien ou l'espagnol, une langue d'enseignement régulier dans toutes les écoles, que la direction de l'enseignement technique fasse introduire l'enseignement du russe dans les principales écoles de commerce; que la Chambre de Commerce de Paris l'introduise dans l'École des Hautes Études Commerciales, que le Comité national des conseillers du Commerce extérieur et l'Association nationale pour l'étude des langues étrangères, créent le plus tôt possible également des cours d'enseignement de la langue russe.

Enfin, que dans toutes les écoles techniques supérieures l'étude du russe soit fortement encouragée.

Si l'on veut poursuivre cette méthode avec persévérance, l'effet utile s'en fera rapidement sentir.

Il serait désirable qu'en contre-partie, des écoles françaises fussent installées en Russie, dans tous les grands centres économiques, en vue de concurrencer les écoles allemandes.

DIFFICULTÉS POUR EXPORTER

Jusqu'ici nos exportateurs se sont trouvés principalement arrêtés, en dehors des difficultés de la langue :

1° Par le manque de renseignements sur les clients russes;

2° Par le manque de représentants et de voyageurs qui, d'un côté, connaissent bien le pays, et de l'autre méritent la confiance des négociants ;

3° Par la crainte de longs crédits à accorder;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4° Par le manque de communications suffisantes.

Examinons successivement quelles solutions peuvent être données à ces différentes difficultés.

1° Supposons un exportateur débutant, qui désire faire des affaires avec la Russie.

Il cherchera avant tout à se documenter, pour n'engager qu'à bon escient des dépenses qui seront forcément lourdes.

A ce point de vue, les pouvoirs publics, comme l'initiative privée, ont fait largement leur devoir, et ont mis à la disposition de nos exportateurs tous les renseignements nécessaires.

En effet, notre commerce extérieur n'a que l'embarras du choix entre les différents organismes dont la documentation très intéressante non seulement porte sur des questions d'ordre général, mais est entrée depuis quelques années, et surtout depuis quelques mois, dans les détails mêmes des affaires, jusqu'à préciser les marchandises qui sont demandées ou offertes de Russie, ainsi que les offres des représentants français ou parlant français, habitant la Russie, et offrant leur concours à nos industriels et à nos commerçants.

La voie dans cette direction, si opportune et si utile, a été ouverte par l'initiative intelligente de M. Mercier, directeur de l'Office national du commerce extérieur, et de M. le sénateur Barbier, président du Comité national des Conseillers du commerce extérieur.

La Chambre de Commerce russe de Paris et la Chambre de Commerce de Paris, piquées d'émulation, se sont également lancées dans cette voie, ce qui fait qu'aujourd'hui le travail préparatoire à une campagne sérieuse et productive en Russie peut être mené à bien par tous nos commerçants et industriels sans sortir de chez eux.

Commerçants et industriels, nous considérons comme un devoir de remercier publiquement ces différents organismes du zèle et de l'empressement qu'ils mettent à nous documenter. Mais, malgré tout, si précieuse que soit cette aide, elle ne peut nous dispenser d'aller étudier sur place les questions qui nous intéressent et ne peut se substituer à notre initiative privée, comme à nos responsabilités.

Pourtant, en arrivant à Petrograd, notre exportateur novice trouvera encore là un nouvel organe extrêmement intéressant, qui est la Chambre de Commerce russo-française de Petrograd, où il pourra à nouveau contrôler et renouveler les informations qu'il aura rapportées de France.

C'est en raison des services si importants que ces différents organismes rendent au commerce et à l'industrie française, que nous insistons pour qu'ils soient largement dotés de tous les moyens qui peuvent faciliter et développer leur tâche.

Aussi, dans les vœux de la première sous-commission, trouverez-vous des demandes de subventions et le désir de voir aboutir rapidement le projet de loi que deux de vos éminents collègues, MM. Raoul Peret et Thierry, ont déposé à la Chambre des députés, pour le développement de l'Office national du Commerce extérieur.

2° Mais, dit encore notre candidat exportateur, notre exportation manque de représentants et de voyageurs qui, d'un côté, connaissent bien le pays et, de l'autre, méritent la confiance des négociants.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ici, c'est encore sur l'initiative privée qu'il faut surtout compter et c'est en particulier à la pépinière de nos élèves des Écoles de commerce ou des Hautes Études Commerciales, ainsi qu'à nos écoles professionnelles, qu'il faudra s'adresser pour, peu à peu, augmenter le nombre de nos compatriotes circulant en Russie.

Déjà, la situation, par le fait même de cette guerre, a bien changé, et il nous appartient d'en profiter sans délai.

L'Allemand est et restera indésirable pendant au moins quelques années.

Il s'ensuit qu'un nombre considérable de Russes, et même de Français, qui représentaient des maisons allemandes en Russie, sont à la recherche des maisons similaires françaises, anglaises ou belges, qu'ils pourraient représenter aux lieu et place des maisons allemandes.

L'Office national du Commerce extérieur, ainsi que la Chambre de Commerce russe de Paris, ont, très habilement, saisi l'intérêt de ce mouvement et centralisé toute une documentation intéressante et pratique, pour indiquer à tous les commerçants français, qui veulent faire de l'exportation, les noms et adresses des représentants russes sollicitant leur carte, avec l'indication de leur spécialité.

Bien mieux, ces organismes ont sollicité et obtenu, de la Chambre de Commerce de Petrograd, des demandes fermes de marchandises, qui peuvent être immédiatement vendues et expédiées.

Ils ont donné également tous les renseignements désirables sur les parcours les plus faciles pour arriver dans la Baltique ou la Mer Noire, avec indications de départs, de frets, etc.

Là encore, ces deux organismes ont pris une initiative particulièrement louable.

Par conséquent, la question de la représentation des maisons françaises en Russie par de bons représentants au courant des affaires russes, parlant le français et le russe, paraît ne devoir soulever aucune difficulté actuelle; c'est à nos commerçants d'en profiter et de faire que ce provisoire devienne définitif.

3° Notre nouvel exportateur a la crainte de longs crédits à accorder, et par conséquent se préoccupe de savoir comment il pourra mobiliser ses créances, surtout s'il doit faire, comme les Allemands, des crédits à 6, 9 et 12 mois.

Il faut reconnaître qu'ici la préoccupation de notre exportateur n'est pas vaine, et tout ce que nous avons dit sur les banques allemandes peut s'appliquer en sens inverse, puisque nos groupements financiers se refusent à s'occuper de l'escompte à long terme.

Cette question est grosse de conséquences, car elle constitue la véritable et prépondérante difficulté de notre action de pénétration en Russie.

Deux rapports ont été présentés à la première sous-commission sur cette question :

Le premier, de MM. Grand, Pageault-Lavergne et Raichmann, sur le crédit à faire aux acheteurs et le concours financier des banques, peut être ainsi analysé :

« Nos collègues ont examiné en commun la question du crédit à faire aux acheteurs russes, et sont arrivés à cette conclusion qu'en raison des conditions du marché russe, il est indispensable d'accorder de longs crédits, dépassant parfois 9 mois, comme le font nos concurrents.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Mais, comme une immobilisation aussi longue du capital représentant la valeur des marchandises exportées peut paralyser les meilleures volontés et les initiatives les plus hardies, il est à désirer que nos banques donnent à nos exportateurs les mêmes concours financiers que ceux qui ont si grandement contribué au développement industriel et commercial des Allemands, et que la Banque de France leur en facilite les moyens, par exemple en escomptant du papier à long terme sur l'étranger, muni de signatures à sa convenance, ainsi que le demande M. Artaud, président de la Chambre de Commerce de Marseille.

« Ils ont étudié les projets de M. Mercier, directeur de l'Office national du Commerce extérieur, et de M. Arbel, notre président, concluant, l'un et l'autre, à la création d'une banque destinée à escompter, aux établissements de crédit et aux banquiers français, le papier à longue échéance créé par des maisons exclusivement françaises, et portant trois signatures (tireur, tiré, banquier endosseur), papier qui devrait être également réescompté à la Banque de France. Cette Banque jouirait de la garantie de l'État.

« Tout en reconnaissant l'utilité de cet instrument de crédit, ils estiment que, pour certaines affaires, il est nécessaire d'envisager, en outre, la création d'un instrument de sécurité, c'est-à-dire de banques qui achètent ferme les traites ou les factures, et prennent à leur charge les risques de non-paiement, moyennant une commission à déterminer. »

Cette opération, qui peut sembler impraticable en ce qui concerne la Russie, à des banquiers français, pourrait être simple et facile pour un banquier russe, dont les acheteurs sont les clients. Ils ont pressenti à cet effet des représentants d'établissements financiers russes, qui ont des succursales à Paris, et qui, disposés, en principe, à entrer dans cette voie, étudient déjà la combinaison financière qui leur permettrait de faire dans ce sens des affaires très importantes, en réduisant au minimum possible leurs propres immobilisations.

Le deuxième rapport, émanant de M. Pierre Arbel, a trait à l'organisation d'une Banque nationale d'escompte de l'exportation française.

M. Arbel a fait l'historique de la question et des diverses modalités de tentatives de réalisation qui ont été faites jusqu'ici.

Il conclut par la proposition d'une nouvelle combinaison résultant des conversations qu'il a eues avec des personnalités financières.

Peut-être la Commission voudra-t-elle nommer elle-même un rapporteur sur cette question dont la réalisation est certainement la base de tout notre système d'exportation dans tous les pays du monde.

Étant donnée l'importance de la question posée, nous croyons devoir reproduire *in extenso* les vœux qui terminent ces deux rapports, et qui portent les numéros 3 et 4 dans l'ensemble des vœux présentés par la première sous-commission :

Vœu n° 4. — Projet de création d'un établissement financier pour favoriser l'exportation :

Le rapporteur, M. Pierre Arbel, émet le vœu :

1° Qu'une Banque nationale d'escompte pour l'exportation française soit créée avec le concours de l'État ou du consortium des établissements de crédit;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° Que, si la chose n'était pas immédiatement réalisable dans les circonstances actuelles avec les seules ressources de l'argent français, les mêmes efforts aboutissent à la création d'une banque d'exportation anglo-française ou anglo-franco-russe, au profit des exportateurs de ces pays, sur la base des considérations énoncées ci-dessous.

Vœu n° 4. — Crédit à faire aux acheteurs.

Les rapporteurs, MM. Grand, Pageault-Lavergne et Raichmann, émettent le vœu :

Que les établissements financiers soient invités à s'entendre pour faciliter l'escompte du papier à long terme, soit par l'intermédiaire de nouvelles banques spéciales, soit en utilisant leurs propres moyens.

Avant de passer aux difficultés que notre exportateur encore inexpérimenté peut trouver dans le transport de ses marchandises par mer ou par terre, nous pensons qu'il est nécessaire, arrivé à ce point de notre étude, de préciser les idées que le Comité consultatif demande à la Commission supérieure de vouloir bien recommander à l'initiative immédiate des pouvoirs publics, par le vœu général suivant :

1° Que pour favoriser l'expansion de notre race à l'extérieur, les familles nombreuses soient aidées de toutes façons par les pouvoirs publics (exemption de service militaire pour les enfants de la même famille, au delà des 4 premiers, que ceux-ci soient morts ou vivants, allégement des impôts, proportionnellement au nombre des enfants vivants, bourses d'éducation, etc.).

2° Que l'enseignement du russe devienne facultatif dans toutes les écoles et soit particulièrement recommandé et organisé dans les principales écoles de commerce, l'École des Hautes Études commerciales, les écoles professionnelles, et les écoles techniques supérieures.

3° Que tous les organismes de propagande extérieure soient invités à instituer des cours libres de langue russe, et des bureaux de traduction et de contentieux et que leurs sociétaires soient moralement tenus de placer leurs élèves dans des situations commerciales en Russie.

4° Que des bourses soient mises, au concours, à la disposition des jeunes gens acceptant de faire un minimum de stage de deux ans de séjour en Russie, et connaissant déjà, en partie tout au moins, la langue russe.

5° Que des subventions soient accordées ou augmentées à tous les organismes français de propagande commerciale franco-russe : Office national du Commerce extérieur ; Chambre de Commerce russo-française ; Chambre de Commerce russe, qui devra prendre le nom de Chambre de Commerce franco-russe.

6° Création, même au besoin par les pouvoirs publics, d'un journal quotidien, chargé de faire pénétrer le développement de la pensée française en Russie, et de renseigner le public français sur ce qui se passe en Russie, journal édité dans les deux langues, à Petrograd et à Paris.

7° Que les pouvoirs publics abrogent ou modifient dans un sens libéral tout ce qui, dans nos codes et dans la législation, touche aux accaparements, aujourd'hui pratiquement impossibles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

(Voir les vœux détaillés des rapports individuels de la première sous-commission [6, 7, 8, 11, 12, 13, 14] et de la quatrième sous-commission [1, 5, 9].)

Au point de vue de l'initiative privée :

1° Que dans tous les organes des Chambres de Commerce, et dans les périodiques, une propagande permanente, soutenue, s'occupe des questions intéressant le développement de notre commerce en Russie, pour faire pénétrer dans la masse l'intérêt des questions d'exportation.

2° Que les commerçants et industriels se groupent par collectivité d'intérêts pour envoyer en Russie des voyageurs et des représentants chargés de se mettre en contact plus ou moins permanent avec la clientèle russe et qu'ils n'hésitent pas à se déplacer eux-mêmes ; qu'ils éliminent surtout tout intermédiaire allemand ; qu'ils organisent en Russie des agences, comptoirs, dépôts de marchandises et d'échantillons collectifs ou privés ; qu'ils s'astreignent à transmettre leur publicité en Russie sous la forme de documents écrits en russe avec emploi des poids, dimensions et prix russes.

3° Que nos agents français à l'étranger se considèrent tous solidaires les uns des autres, et tenus d'envoyer systématiquement, à l'Office national du Commerce extérieur, tous renseignements de toute nature qui peuvent intéresser ou inquiéter le commerce français.

(Voir les vœux détaillés des rapports individuels de la première commission [1, 2, 5, 6, 7, 8, 13].)

AIDE DIPLOMATIQUE

Comme nous le disions tout à l'heure, les facilités que notre exportateur novice a pu trouver autour de lui en France ne le dispensent pas d'aller étudier sur place les conditions dans lesquelles vont pouvoir s'exercer son activité et son initiative personnelles, et en commerçant sage, avant d'envoyer sa marchandise en Russie, il commence par aller lui-même étudier sur place les conditions dans lesquelles il pourra manœuvrer.

C'est à ce moment qu'il étudie l'aide et l'appui que ses concurrents allemands trouvent dans leur diplomatie, comme nous l'avons indiqué plus haut, et que la curiosité, bien naturelle, lui vient de savoir quelle est l'aide qu'il peut lui-même espérer de nos agents consulaires.

C'est ici que nous estimons que de profondes modifications doivent être apportées dans le régime actuel des consulats, pour que ceux-ci soient véritablement mis en harmonie avec les nécessités modernes de la pénétration réciproque des peuples.

Certes, personne ne se plaindra de la courtoisie et de l'urbanité exquise de nos agents consulaires, à plus forte raison de notre diplomatie ; mais, il faut bien reconnaître qu'abstraction faite de la bonne volonté des personnes, l'organisation actuelle ne permet pas à nos agents consulaires de rendre les services que les Allemands reçoivent des représentants officiels de leur pays.

Nos agents consulaires sont ridiculement payés : on peut citer le consul de France à Pétrograd qui touche un traitement de 16 000 f., qui a un personnel de 2 ou 3 employés, quand il les a, alors que le consulat allemand coûte 250 000 f. et a 17 employés à son service.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Certes, ce ne sont pas nos consuls qui ont tort, c'est, comme je viens de le dire, notre organisation elle-même.

On s'est exclusivement occupé de faire des consuls, des agents diplomatiques et des notaires extériorisés, ou des agents de l'état civil; ce n'est qu'accidentellement qu'ils peuvent s'occuper d'affaires commerciales, quand ils en ont le goût et qu'ils le veulent bien. C'est pourquoi nous avons trouvé, dans plusieurs rapports des sous-commissions, et dans plusieurs travaux venant de l'extérieur, des désirs précis pour que cet état d'esprit et surtout la préparation des agents consulaires soient profondément modifiés.

MM. Raoul PERET et THIERRY, dans leur projet de loi sur le développement de l'Office national du Commerce extérieur, ont fait, de la préparation de nos consuls, une saisissante critique.

Votre Comité a donc émis différents vœux intéressant cette question. Il demande que l'on trouve la formule de faire de nos consuls, *avant tout*, *des agents commerciaux*, tout en étant assistés d'un personnel suffisant, chargé de les débarrasser, sous leur contrôle, de toutes les questions administratives considérées comme accessoires.

Nous voulons également que leurs appointements ne soient plus inférieurs à ceux que reçoivent les consuls étrangers, mais qu'ils soient tenus d'avoir le même degré de représentation et les mêmes moyens de travail; que nos élèves-consuls, qu'ils sortent aussi bien de nos Écoles de commerce, ou de l'École des Hautes Études, que de l'École de droit ou des Sciences politiques, soient tous tenus de recevoir une instruction commerciale pratique, les préparant à leurs fonctions, par un stage d'un certain temps à l'Office national du Commerce extérieur et dans des maisons de commerce d'exportation ; que nos agents soient affectés uniquement et de façon stable dans les pays dont ils connaissent la langue ; que des règlements nouveaux facilitent et récompensent les longs séjours dans un pays, qui seuls peuvent permettre d'en connaître les ressources et les besoins.

Il n'est pas nécessaire, pour obtenir ce résultat, de bouleverser les situations acquises ; mais il faut préparer l'avenir et par conséquent étudier peu à peu des modifications plus radicales, qui devront se réaliser à la longue, comme par exemple le rattachement des consuls au ministère du Commerce.

Tout en insistant sur ces nécessités d'organisations modernes, le Comité consultatif, ne voulant pas qu'on puisse l'accuser de faire œuvre révolutionnaire, se contente bien modestement, au sujet de l'aide diplomatique que nous sommes en droit d'attendre à l'étranger de nos agents consulaires, de soumettre à la Commission supérieure le deuxième vœu suivant :

Que pour compenser l'activité et la ténacité agissantes, autant commerciale que diplomatique, de la diplomatie allemande, nos agents consulaires reçoivent une éducation *nettement commerciale, même ceux provenant de la carrière*, avant de prendre possession de leur premier poste.

Que les agents consulaires, ou les attachés commerciaux pour la Russie, soient choisis de préférence parmi ceux qui parlent le russe.

Que la stabilité de la représentation consulaire en Russie soit assurée par l'application, à tous les postes du pays, des dispositions du décret du 22 septembre 1913, concernant les traitements et indemnités.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Que des secrétaires ayant une compétence commerciale spéciale, de carrière ou autres, parlant le russe, soient placés auprès de l'attaché commercial de Pétrograd et des consuls de Pétrograd et d'Odessa, en remplacement des postes de chanceliers et d'élèves vice-consuls récemment supprimés.

Que les fonctions d'agents consulaires soient réservées à des citoyens français ou à des Russes résidant au siège de l'agence, mais jamais à des ressortissants d'autres États.

Que les élèves vice-consuls, avant de prendre possession de leur premier poste, fassent un stage de quelques mois à l'Office national du Commerce extérieur, et dans une maison d'exportation française.

Que soient développées, en Russie, les agences de la Chambre de Commerce russo-française de Petrograd, afin qu'elles deviennent des collaboratrices, et de nos agents consulaires et de nos commerçants ou voyageurs.

Qu'enfin il soit alloué à nos agences consulaires les crédits nécessaires pour qu'elles reçoivent obligatoirement les publications commerciales et annuaires, soit russes, soit françaises, qui permettent aussi bien aux Russes qu'aux Français de se documenter sur place en Russie.

(Voir les vœux détaillés de la première sous-commission.)

(Voir les vœux détaillés de la troisième sous-commission.)

En même temps que nous demandons, dans le dernier paragraphe du vœu ci-dessus, que nos consulats soient munis de l'outillage technique nécessaire, nous estimons qu'il est indispensable, tant au point de vue du gouvernement français qu'au point de vue des commerçants et industriels, qu'un journal important, s'occupant fort peu de politique, mais surtout d'affaires, et paraissant en deux langues, en même temps à Pétrograd et à Paris, vienne contre-balancer l'influence prépondérante des multiples publications allemandes éditées en Russie. Ce journal devra, avant tout, être un journal d'affaires, et renseigner utilement notre commerce d'exportation, comme aussi nos importateurs, sur tout ce qui peut intéresser l'expansion de leur commerce.

Nous applaudirions à ce que le gouvernement prît en mains, ou tout au moins sous son haut patronage, cette publication dont il pourrait tirer lui-même un singulier parti, et qu'elle fût le résultat d'efforts combinés, pour la France, de l'association des Chambres de commerce de France, de la Chambre de Commerce russe de Paris, de l'Office national du Commerce extérieur et du Comité national des conseillers du commerce extérieur, et pour la Russie, des groupements correspondants.

Sous ces hauts patronages, il n'est pas douteux que ce journal deviendrait une excellente affaire financière et obtiendrait de multiples concours privés.

Nous nous permettrons d'insister pour que la Commission veuille bien patronner cette idée auprès du ministère du Commerce.

En conséquence, le Comité consultatif émet le vœu :

Que la Commission supérieure veuille bien recommander à l'attention de M. le ministre du Commerce le projet de fonder en Russie, et de faire imprimer en deux langues, un journal correspondant aux publications allemandes du même genre, et intéressant plus particulièrement notre commerce d'exportation ou d'importation.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TRANSPORTS MARITIMES. — TRANSPORTS TERRESTRES. — COLIS POSTAUX

Après l'enquête approfondie que notre exportateur vient de faire sur ce qu'on peut appeler l'outillage individuel et moral de l'exportation, il arrive à vouloir se rendre compte de la façon dont il pourra effectuer ses transports.

Il faut bien reconnaître que le résultat de son examen n'est pas brillant, au point de vue des transports maritimes sous pavillon français, par la mer Baltique, car il est difficile de compter sur les services des deux Compagnies qui partent de Bordeaux et du Havre, et qui ne vont pas directement jusqu'à la mer Baltique.

Il ne voit donc qu'un moyen de transiter sa marchandise, c'est de s'adresser aux navires étrangers.

Pour les ports de la mer Noire, la situation est un peu meilleure, puisque notre exportateur se trouve en présence de trois compagnies : les Messageries maritimes, les Compagnies Paquet et de Freycinet, qui ont des services réguliers. On conçoit qu'il est facile d'améliorer ces services, puisqu'ils existent et ne demandent qu'à prendre de l'extension.

C'est pourquoi notre exportateur pense, avec notre collègue, M. de Solovioff, qu'il pourrait être intéressant que ces compagnies visitent certains ports de la mer d'Azow, comme Taganrog. Mais il se dit que pour la mer Baltique il faudra que les armateurs, d'une part, et probablement le gouvernement de l'autre, fassent un effort sérieux, s'ils veulent constituer des voies de navigation pratiques, régulières et rapides sur la Baltique.

Notre exportateur, heureusement pour lui, trouve dans la deuxième sous-commission une personnalité, M. Brally, directeur honoraire des Chargeurs-Réunis, qui connaît admirablement toutes ces questions, et qui, dans son rapport très étudié, a non seulement montré les difficultés de toutes modifications à l'état actuel — ce qui était relativement facile — mais, avec une science, une connaissance des choses, une clairvoyance parfaite, donné le remède, et indiqué les moyens de faire une affaire prospère avec un point de départ presque négatif.

Tout le rapport de M. Brally est à lire par les intéressés : il précise, non seulement les moyens de rendre viable la Compagnie de Navigation qui devra assurer les services de nos côtes vers la Baltique, mais, ce qui n'a pas moins de mérite, il indique tous les transports que nous pouvons et devons enlever aux Allemands, en faisant du Havre ce qu'il devrait être, un des premiers ports du monde.

Dans un deuxième rapport, M. Brally s'occupe de l'émigration et montre par quels moyens, aussi habiles que fallacieux, les Allemands ont pu assurer à leur flotte une exportation qui, en 1910, a atteint 275 000 hommes.

En présence d'une étude aussi complète et aussi documentée, le Comité consultatif a fait siens les vœux émis par M. Brally, et demande à la Commission de vouloir bien apporter l'appui de sa haute autorité aux considérations suivantes :

Considérant :

Que l'émigration constitue un appoint très important pour les lignes de navigation et que les compagnies allemandes ont trouvé un concours puissant dans certaines décisions administratives, émet le vœu :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Que les administrations françaises imitent les administrations allemandes toutes les fois qu'elles pourront faciliter l'émigration par le pavillon national ;

Considérant :

Qu'il y a un intérêt majeur à ce que l'industrie et le commerce aient à leur disposition des moyens de transports suffisants et appropriés ;

Qu'à tous les points de vue le pavillon national s'impose, émet le vœu :

Qu'un service hebdomadaire de navigation, sous pavillon national, soit créé entre les ports français de Bordeaux, le Havre, Dunkerque, et les ports russes de Libau, Riga, Reval et Petrograd.

Qu'un tel service ne pouvant trouver, dans l'état actuel des échanges entre la France et la Russie, les moyens de se suffire, il soit envisagé que l'État français donne son appui moral et matériel à ce service pour en faciliter la création et la réussite.

Notre collègue, M. Raichmann, a également traité ce même sujet, et nous renvoyons au vœu n° 3 de la deuxième sous-commission approuvé par le Comité.

TRANSPORTS TERRESTRES

Notre exportateur est allé également demander aux deux rapporteurs de la deuxième sous-commission, MM. Weigel et Arbel, ce qu'ils pensaient des moyens de transports par voie ferrée, et des tarifs de chemins de fer qui étaient mis à sa disposition.

M. Arbel a voulu détruire la légende que les chemins de fer prussiens mettaient à la disposition de leurs nationaux des tarifs plus avantageux, kilométriquement parlant, que pour les étrangers. Il a démontré, par des exemples chiffrés, que les tarifs internationaux allant de France en Russie, par la Belgique, étaient plus avantageux, toujours kilométriquement, que les tarifs intérieurs allemands; mais il a démontré aussi, également par des exemples chiffrés, que ces mêmes marchandises, partant de Russie pour se rendre en France, étaient traitées bien plus sévèrement. Cela se conçoit du reste.

Les Allemands ont tout intérêt à attirer sur leurs réseaux les marchandises étrangères qui, sans cela, pourraient se rendre directement de France ou de Belgique en Russie, sans emprunter leur territoire.

De même, pour les marchandises venant de Russie, ils ont tout intérêt à ne pas les faire quitter leur territoire, et à leur faire prendre des bateaux allemands, qui les conduiront directement, soit aux pays d'outre-mer, soit aux ports belges, français ou anglais.

Il y a là un jeu de bascule de tarifs où les Allemands sont passés maîtres.

Il faudra surtout retenir ces démonstrations au moment du traité de paix, pour obtenir au moins les mêmes conditions pour nos opérations de transports terrestres à travers l'Allemagne.

En présence de cette situation et surtout de l'ingérence permanente d'agences allemandes qui ont pris en mains le groupement de nos transports, notre exportateur insiste pour que le service de groupage par voie ferrée ou voie maritime ne soit plus concédé, par nos compagnies de chemins de fer, à des maisons allemandes, ou autri-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chiennes, mais bien à la Chambre syndicale des transports, c'est-à-dire à toutes les maisons d'expéditions françaises.

Il demande en même temps que des wagons de groupement soient plombés par les bureaux de douane russe installés sur nos frontières, afin que ces wagons puissent parvenir à la frontière russe, sans que l'Allemagne ait à s'en occuper.

OPÉRATIONS EN DOUANE

Au moment de mettre sa marchandise dans le train, ou dans le bateau, qui doit la transporter en Russie, notre exportateur, qui sait l'importance des droits de douane qu'il aura à payer, se demande si ce seront bien là les seules conséquences qu'il lui faudra supporter vis-à-vis de la douane russe.

Il se demande, peut-être, en présence de ces droits si élevés, s'il n'aurait pas intérêt à installer son industrie sur le territoire russe pour en bénéficier ; mais il est retenu par mille liens qui l'attachent à son pays, et il ne se sent pas les reins assez solides pour courir pareille aventure. Il se préoccupe donc à bon droit de savoir si, même en payant ces droits, sa marchandise, rendue à destination, n'aura pas à subir des tracasseries excessives de la part de la douane russe, ce qui peut le préoccuper à juste titre.

Aussi, très satisfait des indications si judicieuses que M. Brally et les membres de la deuxième sous-commission lui ont données pour ses transports, il est allé porter ses doléances et ses demandes de renseignements à un autre membre de la deuxième sous-commission, M. le comte de la Revelière, qui avait bien voulu se charger de l'étude des questions de douane.

M. DE LA REVELIÈRE a fait, il faut bien le reconnaître, une œuvre considérable, fortement documentée, dans laquelle sont accumulés, non seulement tous les renseignements de faits, mais encore toutes les difficultés administratives, avec les doléances précises, et les réclamations nettement formulées, d'un très grand nombre de Chambres de Commerce, ou d'importantes maisons d'exportation.

Il passe successivement en revue :

1° La rédaction des documents concernant les déclarations ;

2° La fixation des responsabilités dans les dégâts ou pertes, qui peuvent avoir lieu en douane ;

3° L'unification de la déclaration ;

4° Les opérations de dédouanement ; et enfin :

5° La création de bureaux internationaux.

Tous les industriels et commerçants, toutes les Chambres de Commerce, tous ceux qui auront à traiter à un moment donné la revision des traités de commerce, ou la réglementation des droits de douane et des opérations en douane, consulteront avec intérêt ce rapport, remarquable à bien des points de vue.

En y renvoyant les membres de la Commission, le Comité consultatif voudrait appeler tout particulièrement leur attention sur le point spécialement intéressant des bureaux de douane extériorisés, qui pourraient être établis en France par le gouvernement russe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans la conférence de mai 1914, où cette question avait tout d'abord été soulevée, elle avait été représentée comme assez avantageuse au commerce français pour comporter une contre-partie soit tarifaire, soit réglementaire. Il faut faire toutes réserves sur cette prétention.

Dans tous les cas, l'instant est d'autant mieux choisi pour opérer cette innovation que l'échéance de 1917 marque le renouvellement des traités de commerce de nombreux pays de l'Europe centrale; on en profitera pour régler aussi les accords que la guerre actuelle a détruits. Il serait donc urgent de dresser sans retard le cahier des desiderata français concernant cette question, et, en tout cas, avant la cessation des hostilités.

La mise en vigueur sur notre territoire de règlements ne comportant que des sanctions civiles ne saurait donner lieu, au point de vue juridique, à de sérieuses difficultés.

Ces mesures peuvent d'ailleurs se concilier avec l'article 310 du règlement, qui permet à la douane russe de priver temporairement ou définitivement, du droit de faire des opérations douanières, les personnes convaincues d'avoir présenté sciemment et à plusieurs reprises des déclarations inexactes. Il semble d'ailleurs que toute objection, sur la question de répression et de jurisprudence, tomberait d'elle-même, en exigeant de tout expéditeur qui voudrait utiliser le rouage, forcément exceptionnel, des bureaux de douane extériorisés en France, un engagement écrit d'accepter par avance, au cas de difficulté, l'arbitrage obligatoire de la Commission mixte permanente dont il sera parlé ci après.

Les bureaux russes pourraient être établis, pour commencer, dans nos principaux ports et à Paris; le commerce champenois réclame également un poste à la frontière de l'Est.

Ces bureaux accompliraient toutes les formalités d'un bureau d'entrée en territoire russe.

Nous émettons, en conséquence, le vœu suivant :

Nous demandons d'étudier l'installation de bureaux de plein exercice, c'est-à-dire fonctionnant comme en Russie, et dans les mêmes conditions d'habilité, pour recevoir les déclarations, procéder aux vérifications et percevoir les droits exigibles. Ces formalités accomplies, les colis seraient plombés en France par la douane russe, qui délivrerait un passavant descriptif au vu duquel les envois seraient admis en Russie moyennant la simple reconnaissance d'identité.

Comme complément de cette mesure libérale. M. Arbel propose une autre institution qui, comme la première, devrait donner des résultats extrêmement intéressants dans les relations entre les deux pays, en assurant une très grande facilité dans les opérations de douane en vue de l'exportation.

Se rappelant avec quelle simplicité se solutionnent, au point de vue français, les questions litigieuses de douane, par l'utilisation de ce rouage qu'on appelle les experts en douane, M. Arbel a pensé que ce qui donne des résultats si remarquables chez nous, devait, à plus forte raison, en donner d'aussi excellents entre deux nations alliées voulant développer leurs relations commerciales, et, par conséquent, apporter dans leur rôle d'échange la plus grande loyauté et la meilleure volonté possibles.

Le Comité consultatif, se rangeant à sa démonstration, demande à la Commission supérieure :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Que l'administration des douanes françaises, lors de la négociation de l'institution des bureaux extériorisés russes en France, s'efforce d'obtenir qu'une Commission mixte, permanente, à sessions temporaires, nommée à égalité de membres par les deux gouvernements intéressés, soit chargée de solutionner, dans chaque pays, les différends pouvant surgir, à l'occasion de l'application des droits de douane, dans la désignation des marchandises, et dans les opérations en douane.

Cet organisme nouveau, très simple, qui pourrait être composé, comme les experts en douane, de gens compétents et de bonne volonté, pourrait ne rien coûter aux deux gouvernements, et rendrait des services inappréciables, tout en fixant une espèce de jurisprudence dans les opérations de douane.

C'est à ce titre que la deuxième sous-commission, tenant à donner à M. de la Revelière un témoignage du haut intérêt qu'elle avait pris à la lecture de son rapport, émet le vœu que, si cet organisme était créé, il fût choisi pour faire partie de la dite Commission mixte de douane.

COLIS POSTAUX. — ÉCHANTILLONS. — *Rapporteur, M. le comte de la Revelière.*

Les conditions dans lesquelles s'effectue l'envoi des colis postaux et des échantillons ont donné lieu à de nombreuses réclamations de la part des commerçants français. Ces réclamations sont reproduites dans les notes ci-jointes qui, en outre, donnent tous les renseignements nécessaires sur la réglementation concernant l'envoi des colis et échantillons dont il s'agit.

Après avoir pris connaissance de ces notes, la deuxième sous-commission émet les différents vœux suivants :

1° Que le poids du colis postal soit porté de 5 à 25 kgs. (Cette mesure sera de nature à modifier également les dimensions des colis.)

2° Que les formalités de la déclaration soient réduites. (Ne pourrait-on pas obtenir que la douane russe se contente d'une déclaration *ad valorem* et en *poids français?* L'indication de la valeur en monnaie russe semble contraire aux stipulations de la Convention de septembre 1905.)

3° Que le groupage des colis soit autorisé pour trois colis au moins.

4° Que l'obligation de l'emballage sous toile soit supprimée.

5° Que l'envoi des colis postaux puisse se faire contre remboursement.

En ce qui concerne les échantillons, la deuxième sous-commission se réfère aux observations contenues dans les notes ci-jointes et émet les vœux suivants :

1° Il serait désirable que la dimension seule soit exigée pour les échantillons, le poinçonnage et la perforation n'étant exigibles que si l'objet permet l'une ou l'autre de ces mesures sans nuire à son aspect.

2° Que les échantillons sans valeur soient admis en franchise.

INDUSTRIES DIVERSES

I. — (*3e sous-commission*)

Nous en avons terminé avec l'enquête que notre exportateur prudent, mais avisé, a faite sur les diverses difficultés qu'il prévoit sur sa route, et nous admettons que, soit

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par son initiative privée, soit par l'appui des pouvoirs publics, il a pu se rendre compte que tout cela était acceptable, avec certaines atténuations qu'il espère obtenir.

Admettons que cet exportateur ne sache pas bien encore de quel côté il va porter ses efforts; il va étudier maintenant les différentes industries auxquelles il pourra consacrer son activité.

Il s'adresse à la troisième sous-commission qui examine avec lui un certain nombre de cas particuliers.

EAUX MINÉRALES. — STATIONS BALNÉAIRES

M. Fère, rapporteur, demande des tarifs de transit, et un développement de nos services de navigation, pour concurrencer les eaux minérales allemandes.

En même temps, il insiste pour que l'on facilite les conditions de transports des Russes, clients de nos villes d'eaux, et que les Universités russes, en même temps qu'une propagande pourrait être faite auprès des Écoles de médecine et des médecins russes, appellent leur attention sur l'excellence et l'utilité de nos stations thermales françaises.

Ce vœu peut se rattacher aux bureaux de transports que notre collègue, M. Delattre, demande à installer en Russie par l'action commune des compagnies de navigation et des chemins de fer français.

Ces bureaux de chemins de fer, installés dans les grandes villes russes, pourraient utilement drainer les voyageurs russes, qui quittent si nombreux leur pays pendant la belle saison, au plus grand profit de nos stations thermales et de nos industries hôtelières.

MATÉRIEL AGRICOLE

Les industries touchant au matériel agricole, qui sont habituées à faire de longs crédits de trois et cinq ans en France, pourront plus facilement que toute autre s'acclimater au régime économique de la Russie, à la condition, toutefois, d'avoir d'excellents représentants qui ne se contentent pas de placer leurs marchandises, mais qui sachent surveiller le crédit de leurs clients.

Le Syndicat des Constructeurs de Matériel Agricole et M. Bertault, rapporteur insistent sur l'intérêt que ces constructeurs auraient à s'organiser pour l'exportation en groupements, déjà constitués par leur Chambre syndicale, et fassent en commun des dépôts de machines à livrer, en même temps qu'ils étudieront sur place les types de machines adoptés dans chaque genre de culture, pour se conformer aux habitudes de leur nouvelle clientèle.

ENGRAIS. — *Rapporteur, M. Pageault-Lavergne.*

La question des engrais intéresse surtout nos colonies d'Afrique, et les grandes industries chimiques de la métropole. Il semble qu'il leur faudrait peu d'efforts pour supplanter les Allemands dans la vente, en Russie, de leurs produits.

GRAINES DE BETTERAVES

Ici, c'est au contraire à la Russie que nous avons l'intention de demander les graines qui nous sont nécessaires et que, jusqu'ici, nous recevions d'Allemagne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'après les explications du rapporteur, M. Pageault-Lavergne, le Comité consultatif est d'avis que la Commission demande à l'État que la suppression, actuellement provisoire, du droit de 30 f les 100 kgs sur les graines de betteraves à sucre étrangères, devienne définitive *au seul profit* des graines de betteraves russes, au moins jusqu'à ce que France ait pu se suffire à elle-même par la production nationale de nouvelles sélections répondant à tous ses besoins.

PORTS FLUVIAUX

Le rapporteur, *M. Paul Labbé*, qui est en même temps président de la troisième sous-commission, et secrétaire du Comité consultatif, possède, dans ces questions d'organisation générale des travaux publics appliqués à l'agriculture, une compétence toute particulière, en raison des séjours prolongés de plusieurs années qu'il a faits, tant dans la Sibérie que dans le Turkestan.

Il signale d'une façon particulière à l'attention de la Commission, et par cela même à nos entrepreneurs de travaux publics, que l'organisation des ports fluviaux est à faire dans toute l'étendue de l'Empire.

Il insiste tout particulièrement sur les richesses inexploitées de la Sibérie au point de vue agricole et minier, et, en raison de leur importance et de l'intérêt considérable du territoire, il demande que la Commission veuille bien voter le principe d'un attaché commercial, résidant spécialement en Sibérie, à Tomsk par exemple.

M. Paul Labbé considère en effet qu'en dehors des questions de culture proprement dite qui pourraient tenter nos agriculteurs, toute une série de problèmes intéressant la fourniture du matériel agricole, domestique et rural, pourrait être utilement indiquée à nos constructeurs.

M. Paul Labbé demande l'adjonction, aux pièces annexes du Comité, d'une publication très intéressante qu'il a faite sur la Russie.

Le Comité consultatif l'a pleinement suivi dans ses conclusions qu'il soumet à l'approbation de la Commission (voir vœux n^{os} 7 et 8 de la 3^{e} sous-commission).

TRAVAUX PUBLICS ET CONCESSIONS. — *Rapporteurs, MM. Brueder et Cruvellier.*

Ici, le problème est beaucoup plus complexe et touche à un ensemble de questions des plus importantes et des plus sérieuses, car elles se répercuteront sur notre puissance financière et l'exportation de nos capitaux, tout autant que sur nos industries nationales.

Nous avons pu admettre jusqu'ici, et certainement nous avons eu grand tort, que nos groupements financiers exportent des dépôts résultant de nos économies ou de nos disponibilités, pour alimenter, moyennant un intérêt plus ou moins intéressant, les émissions de tous les pays, émissions d'État, ou émissions de villes.

Aujourd'hui, avec le développement industriel et commercial de notre pays, avec les besoins sans cesse grandissants et la transformation perpétuelle de nos industries, nous pouvons facilement trouver le placement de nos économies dans les opérations de travail national ou colonial.

Il ne faut donc plus admettre que le simple fait, par notre débiteur, de nous servir un intérêt plus ou moins avantageux, sans aucune autre contre-partie que la satisfac-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion de voir notre argent servir au développement militaire, financier, commercial ou industriel de nos concurrents, puisse nous suffire.

Il faut que nos gouvernants se rendent compte qu'ils ont le devoir impérieux, eu égard aux intérêts nationaux qu'ils sont appelés à gérer, d'exiger que tout emprunt de l'étranger fait en France se traduise par une activité légitime et féconde de nos industries et de notre commerce.

Que le gouvernement, comme nous-mêmes, s'inspire, sur ce point, des méthodes allemandes, et l'intérêt supérieur de notre pays y trouvera une légitime satisfaction.

Le Comité consultatif demande à la Commission supérieure de vouloir bien présenter avec toute son autorité à M. le ministre des Affaires étrangères et à M. le ministre des Finances, comme aussi à M. le ministre du Commerce, le vœu suivant :

1° Que les entreprises françaises, ou sociétés anonymes, ou en commandite, ou en nom collectif, soient admises à soumissionner les travaux en Russie, sans être astreintes à se transformer en société russe, comme les sociétés russes peuvent le faire en France ;

2° Que le matériel français devant servir à l'exécution des travaux soit exonéré des droits de douane à l'entrée en Russie et maintenu en admission temporaire pendant toute la durée des travaux auxquels il est affecté, à charge de réexpédition ;

3° Que si une société russe trouve en France les capitaux nécessaires pour exécuter des ports, chemins de fer, adduction d'eau ou travaux publics quelconques, devant amener la demande à l'admission à la cote, le gouvernement français demande à la Russie de donner la préférence, à prix égal, aux industriels français, sinon pour la totalité, du moins pour la moitié des travaux et fournitures nécessaires ;

4° Que les cahiers des charges des travaux publics autorisent, dans l'établissement des projets, l'emploi des règles françaises de construction (circulaire Melle du 20 octobre 1906), de préférence aux règles prescrites par le royaume de Prusse (14/4/04) ;

5° Que soit créée à Pétrograd, ou à Moscou, une Revue technique des travaux publics qui fasse connaître aux commerçants ou entrepreneurs français, les adjudications de travaux et fournitures auxquelles ils pourraient prendre part.

6° Que le gouvernement français établisse un accord avec le gouvernement russe, d'après lequel les emprunts des villes russes ne seront autorisés en France que si les villes contractantes accordent à des maisons françaises, dans les entreprises auxquelles ces emprunts sont destinés :

1° 50 p. 100 des travaux à exécuter ;

2° La totalité des fournitures à commander hors de la Russie.

INDUSTRIES DIVERSES

II. — (*4e sous-commission*)

Notre exportateur n'ayant pas trouvé suffisants les éléments d'activité qui lui furent indiqués par la troisième sous-commission, estima qu'il était intéressant pour lui de s'adresser également à la quatrième, et c'est à son Président qu'il vint pour connaître ce qui pouvait l'intéresser au point de vue des industries diverses.

Le Président de la quatrième sous-commission se mit à la disposition de notre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exportateur et lui donna les renseignements suivants en lui expliquant quel avait été le programme des travaux de la quatrième sous-commission.

Si notre quatrième sous-commission a reçu comme champ d'investigation et d'études ce programme immense qui comprend l'activité commerciale et industrielle de toutes les industries diverses, c'est que nous désirions faciliter à tous les intéressés la possibilité de faire entendre leurs doléances et leurs desiderata dans les questions spéciales les concernant, indépendamment des grands problèmes généraux relevant des trois premières sous-commissions.

Les délais très courts que nous avons dû forcément impartir à nos correspondants, et la désorganisation des services causée par la mobilisation, ont certainement limité les renseignements qui auraient pu être utilement recueillis.

Néanmoins, l'ensemble de nos travaux et des communications que nous avons pu rassembler, soit par nos recherches personnelles, soit par les indications données par nos correspondants extérieurs, ont démontré avec une singulière puissance les difficultés que rencontre notre commerce d'exportation et la nécessité d'en trouver le remède, non seulement pour faciliter les efforts de nos exportateurs, mais surtout pour faire pénétrer dans la masse l'idée que l'exportation est possible pour la France, tout aussi bien que pour nos rivaux.

Seules, les questions de transports peuvent avoir une influence relative, et pourtant l'on constate que des pays beaucoup plus éloignés que nous, comme les États-Unis par exemple, font en Russie une exportation qui croît tous les jours.

Le mal est donc surtout dans notre caractère national : le Français se trouvant bien chez lui et répugnant, il faut en convenir, à l'effort nécessaire pour devenir exportateur.

Pour exporter, la première condition est de vouloir exporter, de le vouloir fermement, énergiquement, avec une volonté persistante et irréductible. Mais si l'on veut que cette volonté fasse de notre pays un centre de rayonnement mondial, il faut que pénètre dans la masse cette idée que l'expansion d'un pays est en raison directe des déplacements de son pavillon et que, pour justifier ses déplacements, ce pavillon doit entraîner avec lui l'activité productive et féconde de nos exportateurs tous les jours plus nombreux.

Puisque l'empereur d'Allemagne avait si bien défini d'un mot : « Notre avenir est sur la mer », tout le problème d'expansion d'une grande nation, faisons donc comme les Allemands, répandons autour de nous, comme nécessaire et indispensable à la masse de notre pays, l'idée d'expansion commerciale ; — montrons par nos travaux que toutes difficultés qui paraissent au premier abord infranchissables pour celui qui ne les a pas encore affrontées ou résolues, peuvent toujours se régler, ou se simplifier, le jour où l'on veut les regarder en face et chercher leur solution.

Passons maintenant à l'examen des questions qui ont fait l'objet de nos études, et voyons quelles sont les solutions que nous demandons, soit à l'initiative privée de nos commerçants, soit aux pouvoirs publics.

MATIÈRES PREMIÈRES. — FOURRURES. — *Rapporteur, M. Grand.*

Notre collègue, M. Grand, nous a dit l'importance du commerce des fourrures en Russie, tant en importation qu'en exportation. Il a fait ressortir les résultats financiers

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et économiques que les Allemands ont su retirer d'avoir fait de Leipzig le grand centre d'échanges, aussi bien des fourrures brutes venant de Russie, que de celles venant d'Amérique, d'Australie ou de France. Il a montré l'importance de l'appui financier que les Allemands trouvent chez leurs banquiers, leur permettant de faire à leurs acheteurs confectionneurs, russes ou étrangers, des crédits pour l'achat de peaux brutes au mois de janvier, en vue de leur transformation, pendant la belle saison, en vêtements pour l'hiver suivant. Il a montré les Allemands se déplaçant, achetant sur place des fourrures brutes, développant à Leipzig des usines d'apprêts et de teinture, mettant, à la disposition du commerce du monde entier, des fourrures prêtes à être utilisées dans la confection.

Ici, les remèdes indiqués par notre collègue sont surtout du domaine de l'initiative privée : envoi périodique de voyageurs et de représentants, connaissance indispensable de la langue russe et, par conséquent, étude de cette langue dans l'enseignement français à tous les degrés. Ouverture de crédits pour faciliter les achats ; facilités d'escompte de papier à long terme, pour donner aux Russes les mêmes facilités de paiement qu'ils trouvent chez les Allemands.

Simplification des opérations de douane. Là, nous ne nous trouvons pas en présence d'un vœu nettement défini.

Tous ces desiderata ont été longuement traités par notre première sous-commission, ce qui montre l'importance des solutions qu'elle nous apportera.

MATIÈRES PREMIÈRES. — COMBUSTIBLES LIQUIDES. — *Rapporteur, M. Arbel.*

Ici, au contraire, ce n'est plus à l'initiative privée que nous faisons appel, mais exclusivement aux pouvoirs publics.

J'ai cherché à démontrer que si le déficit de la production de la houille en France augmentait chaque année de 1 000 000 de tonnes, atteignant aujourd'hui 22 000 000 de tonnes pour arriver à un déficit de 40 000 000 de tonnes en 1930, nous ne pouvions espérer nous passer de houilles allemandes, à moins que la fortune des armes nous permît d'entrer en possession de tout ou partie du bassin de Westphalie ou de la Ruhr.

Si cette réalisation ne peut se faire en tout ou en partie, il est de nécessité primordiale, pour l'intérêt français, de faciliter l'introduction et la consommation, en France, de tout combustible permettant de diminuer la consommation des charbons allemands.

Or, le développement des moteurs à combustion interne et des fours industriels à réchauffer à huile lourde permet de consommer des quantités de plus en plus grandes d'huiles lourdes provenant de la distillation soit des goudrons, soit des pétroles bruts. Mais les tarifs douaniers sont établis de telle sorte, que les huiles provenant de la distillation des pétroles bruts supportent des droits d'entrée tels que leur emploi industriel est impossible (9 f par 100 kg).

Au contraire, les huiles lourdes provenant de la distillation des goudrons, qui proviennent eux-mêmes de la houille, entrent en franchise. C'est pourquoi je vous ai demandé d'émettre le vœu que l'introduction des huiles lourdes de houille de provenance allemande soit frappée d'un droit minimum de 9 f aux 100 kg, et que la gratuité, au contraire, soit accordée à l'entrée des résidus de la distillation des pétroles bruts, provenant de Russie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bien entendu, le droit de 9 f devrait être maintenu pour les résidus de pétrole provenant d'Autriche-Hongrie.

MATIÈRES PREMIÈRES. — COMBUSTIBLES MINÉRAUX. — *Rapporteur, M. Cavallier.*

Notre éminent collègue, M. Cavallier, a traité la question des combustibles minéraux à un autre point de vue.

Tout en faisant ressortir la pénurie de notre production houillère, il a montré quelles seraient les conséquences, peut-être graves à ce point de vue, pour notre industrie nationale, de la reprise de l'Alsace-Lorraine, qui, doublant la production de fonte en France et par conséquent la consommation du coke, entraînera un déficit de charbon qui peut devenir un véritable désastre.

Sans doute la reprise du bassin de Sarrebruck nous donnerait un appoint de 17 000 000 de tonnes, mais cela serait bien insuffisant.

C'est ce qui justifie le cri d'alarme que jette notre éminent collègue, en appelant dans son vœu l'attention du gouvernement français à qui il demande de tenir compte de cette situation lors de la négociation du traité de paix.

Il faut entrevoir la possibilité, pour la Russie, de reprendre à l'Allemagne et à l'Autriche le bassin houiller de Cattovitz, qui donnerait une extraction supplémentaire de de 66 000 000 de tonnes, très supérieure aux besoins de la Russie.

Peut-être alors serait-il possible de combiner des transports terrestres, fluviaux ou maritimes, pour porter chez nous cet excédent de charbons, et il appartient à nos négociateurs du traité de paix d'apporter une attention extrême à cette question primordiale des combustibles, dont dépend l'avenir de notre pays tout entier.

MATIÈRES PREMIÈRES. — MINERAIS DE FER. — *Rapporteur, M. Cavallier.*

M. Cavallier fait ressortir que, malgré l'étendue de la production des minerais de fer, aussi bien en Russie qu'en France, leur consommation locale ne permet pas d'envisager d'exportation dans l'un ou l'autre sens. Toutefois, il n'en est pas de même du minerai de manganèse, dont la production en Russie atteint 1 000 000 de tonnes, sur lesquelles nous consommons près de 230 000 tonnes.

Comme la France ne produit pas ce minerai, il est de toute nécessité qu'elle le fasse venir du Caucase, ou des Indes, et, là encore, nous nous trouvons en présence d'une monnaie d'échange, sur laquelle nos négociateurs de la paix pourront utilement porter leurs efforts en vue d'obtenir des facilités pour nos produits métallurgiques à exporter.

PRODUITS MÉTALLURGIQUES. — *Rapporteur, M. Cavallier.*

Ici, également, M. Cavallier nous démontre que les produits manufacturés métallurgiques ne peuvent pénétrer en Russie que par accident, tandis que cette exception pourrait devenir, sinon la règle, du moins une réalité assez fréquente, si le gouvernement russe voulait bien accepter, en contre-partie du concours que nos financiers lui apportent, des facilités pour l'introduction de nos produits métallurgiques dans des conditions particulières.

C'est ainsi que notre collègue demande, avec raison, qu'il soit réservé, à la France,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une partie au moins de la fourniture des matériaux destinés à des travaux gagés sur emprunts émis en France; que les concessions d'eau, de gaz, de transport de force et de lumière, de tramways, de chemins de fer, etc., données en Russie à des sociétés françaises qui en fournissent les capitaux, comportent la liberté d'introduction en Russie du matériel y affecté, soit en franchise de droits, soit avec un droit réduit.

Enfin que les métallurgistes français et russes cherchent un terrain d'entente, qui permette à la France de faire entrer en Russie ses produits métallurgiques, avec un traitement de faveur, lorsque les usines russes ne peuvent pas suffire aux besoins du pays, et que l'État français, dans ses négociations avec la Russie, soutienne la création de trois tarifs douaniers en Russie :

1° Un tarif appliqué à la France, et éventuellement aux autres pays alliés de la Russie ;

2° Un tarif conventionnel, appliqué aux autres États ayant avec la Russie des conventions commerciales ;

3° Un tarif général pour les autres États.

Toutes ces résolutions sont marquées au coin d'un esprit rompu aux affaires, et pour lequel les problèmes les plus ardus de la politique commerciale mondiale n'ont plus de secret.

PRODUITS MANUFACTURÉS. — MACHINES. — *Rapporteur, M. Cavallier.*

Notre collègue fait ressortir que la Russie a importé, en 1911, 300 000 tonnes sur lesquelles la part de la France n'a été que de 2 1/2 p. 100.

Il indique, par cela même, combien doit être grand, et certainement productif, l'effort à faire dans ce sens par nos nationaux.

Notre collègue indique toute une série de machines sur lesquelles les efforts de nos exportateurs pourraient utilement se porter. Il s'agit là d'un effort essentiellement d'initiative privée, et c'est en allant sur place étudier les besoins russes que nos constructeurs pourront se rendre un compte effectif du genre de machines à produire et des conditions à envisager pour en faire accepter facilement l'emploi.

DEMI-PRODUITS. — FERROS. — *Rapporteur, M. Cavallier.*

Notre collègue a examiné la question de tous les composés ferreux au point de vue de l'exportation que nous pouvons en faire en Russie; cet examen porte sur le ferro-manganèse, le ferro-silicium, le ferro-chrome, dont le droit d'entrée est de 122 f la tonne. Il fait ressortir que, sur 17 000 t importées, en Russie :

12 000 t l'ont été par l'Allemagne;

4 000 t l'ont été par l'Angleterre ;

1 000 t l'ont été par la France (6 0/0).

Cette question est intéressante, car la production des ferros est aujourd'hui presque entièrement réalisée par la houille blanche, ce qui nous permet de ne pas toucher à nos réserves houillères, en même temps que le développement de la houille blanche peut laisser entrevoir une surproduction considérable.

Là encore, l'initiative privée pourra faire d'utiles démarches en Russie en vue de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vendre ce produit, de plus en plus nécessaire à toute la métallurgie, à la condition toutefois que le changement de frontières de la France nouvelle n'amène pas une consommation nationale tellement élevée qu'il n'y ait plus place, avant longtemps, pour l'exportation des ferros.

DEMI-PRODUITS ET PRODUITS MANUFACTURÉS. — NOTES EN VUE DE FACILITER LE COMMERCE DES FILS ET TISSUS DE LAINE. — *Rapporteur, M. Delattre.*

Notre collègue, M. Jules Delattre, directeur général des établissements de la Chambre de Commerce de Roubaix, a fait, à l'occasion du commerce des fils et tissus de laine, dont les villes de Roubaix et de Tourcoing peuvent être considérées comme les centres mondiaux, une étude remarquable, sur le commerce avec la Russie, dans laquelle il passe en revue tous les points qui constituent l'ensemble des doléances et des desiderata du commerce dans la question exportation : Crédit et facilités financières, formalités en douane, transports, prix de revient, représentants, missions sur place.

Et il conclut par un ensemble de vœux, indiquant des solutions qui dépendent du bon vouloir des gouvernements français et russe, car par son activité féconde et celle des grands industriels de Roubaix et de Tourcoing, M. Delattre, de concert avec ces derniers, a prouvé qu'ils avaient su donner la mesure de leur énergie et de leur bonne volonté, en réalisant déjà une action d'exportation qui représente un chiffre formidable, lequel augmente tous les jours.

C'est donc en raison de cette initiative privée et de cette énergie des industriels de Roubaix et de Tourcoing, que M. Delattre demande l'appui du gouvernement pour la création d'organes nouveaux, ou le développement d'institutions existantes, ayant pour but de faciliter les affaires, notamment au point de vue du crédit, de l'escompte, etc.

Il reprend le schéma des travaux de la première sous-commission en insistant sur la nécessité d'obtenir, du gouvernement russe, la création de bureaux de douane à Dunkerque, Marseille, Paris, Nancy, en vue de faciliter les opérations de douane.

Il s'en réfère également à nos Commissions sur :

La nécessité d'améliorer les transports maritimes et les tarifs des voies de terre ;

L'institution de primes à l'exportation ;

La subvention des syndicats d'exportation ;

La nécessité pour la Commission de continuer son enquête en Russie, afin de se rendre compte sur place :

1° Des principaux genres d'articles qui intéressent particulièrement le commerce et l'industrie russe, pour chaque commerce et chaque industrie française, et obtenir tous renseignements sur les centres de consommation, les quantités, les types, etc. ;

2° Quels sont, parmi ces articles, ceux que les Allemands et les Autrichiens exportent plus spécialement en Russie, et pour lesquels nous pourrions plus avantageusement prendre leur place.

La note de M. Delattre, dans sa brièveté, comprend, en réalité, l'essence du travail du Comité.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PRODUITS PHARMACEUTIQUES. — *Rapporteur, M. Leprince.*

M. Maurice Leprince, docteur en médecine et pharmacien de première classe, était on ne peut mieux qualifié pour nous documenter sur l'importance des transactions allemandes dans les produits chimiques et surtout dans les produits pharmaceutiques, et nous montrer à quelles difficultés de toute nature est assujettie la circulation de ces produits spéciaux en Russie.

Cette circulation est déterminée par les remarques de l'article 113 du tarif général des douanes russes, et par la convention de commerce franco-russe du 16/29 septembre 1905.

Après nous avoir montré, en détail, à quelles formalités minutieuses et vraiment un peu abusives sont soumis les produits pharmaceutiques à leur entrée en Russie, il nous indique les exigences de la douane, pour la composition et la présentation des médicaments, sans parler de celles de l'inspection générale médicale russe.

Par des exemples typiques, malheureusement trop réels, et surtout passés dans la pratique courante, M. Leprince montre quel intérêt primordial il y a pour les industries pharmaceutiques à obtenir un traitement différent de celui actuellement en vigueur, surtout en ce que cette réglementation permet aux pharmaciens russes de vendre, *sous les mêmes dénominations que celles adoptées par les pharmaciens français*, des médicaments *de même composition*, défendant simplement la contrefaçon des étiquettes.

En conséquence, notre collègue demande :

1° Que les pouvoirs publics français obtiennent sans délai, du gouvernement russe, l'annulation de la circulaire n° 363 du 28 février 1911, par laquelle il a été permis à tous les pharmaciens russes de préparer et de vendre en Russie *sous la même dénomination* les similaires des spécialités étrangères autorisées par le Conseil médical, cela en violation formelle de l'article 19 du traité franco-russe de 1874;

2° Que la Russie adhère à la Convention d'union internationale pour la protection de la propriété industrielle du 20 mars 1883, et aux arrangements complémentaires, dits de Madrid, du mois d'avril 1891.

3° Que l'on sollicite du Conseil médical qu'il veuille bien procéder à l'examen des dossiers tendant à l'admission de nos spécialités pharmaceutiques et chimiques en Russie, avec bienveillance et une équitable appréciation des données scientifiques.

Qu'il me soit permis de faire remarquer que les industries des spécialités pharmaceutiques, jointes aux industries chimiques, sont celles qui paraissent pouvoir se substituer le plus rapidement et le plus facilement aux industries allemandes en Russie. Une action immédiate du gouvernement français s'impose.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE. — RÈGLES TECHNIQUES FRANÇAISES A FAIRE ADOPTER.
Rapporteur, M. Cruvellier.

Notre collègue, M. Cruvellier, président de l'usine à gaz de Petrograd, nous a fait un rapport intéressant sur l'expansion de l'industrie électrique allemande en Russie, qui atteint 92 p. 100 des importations, alors que la France atteint à peine 0,6 p. 100.

Est-ce à dire que nos industries électriques françaises ne peuvent pas rivaliser avec les industries similaires allemandes? Ce serait une erreur de le croire, car je puis

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dire, en connaissance de cause, qu'au point de vue qualité, les produits électriques français sont souvent supérieurs aux produits allemands, et il leur sera facile d'être aussi bon marché, le jour où le développement de la production permettra la fabrication en grande série et, par conséquent, l'abaissement du prix de revient.

Pourtant, M. Cruvellier met en valeur une objection extrêmement grave sur les difficultés que présente l'acceptation, par les Russes, de nos produits français.

C'est qu'en effet, étant donné que les Allemands étaient les maitres omnipotents de cette industrie en Russie, ils ont imposé pour la construction des appareils électriques les prescriptions du V. D. E. (Verband Deutsch Electricité) allemand, qui détermine les conditions techniques auxquelles doit répondre le matériel électrique : dynamos, moteurs, câbles, etc.

M. Cruvellier pense, avec juste raison, que si l'on pouvait faire adopter en Russie la réglementation française de l'Union des Syndicats d'électricité, dont il annexe d'ailleurs un exemplaire à son rapport, les commandes à l'industrie française seraient singulièrement facilitées.

Il insiste, par conséquent, pour que cette réglementation soit communiquée à l'Association russe, afin que celle-ci l'adopte et engage ses adhérents à s'y conformer. En cela, le gouvernement français peut apporter un très utile concours aux efforts des électriciens français.

MESURES A PRENDRE CONTRE L'ALLEMAGNE POUR L'EMPÊCHER DE PROFITER DE NOTRE IMPOSSIBILITÉ D'EXPORTER, PROBABLEMENT PENDANT LONGTEMPS, EN RAISON DES RUINES CAUSÉES PAR ELLE. — *Rapporteur, M. Delattre.*

Notre collègue, M. Jules Delattre, directeur des établissements de la Chambre de Commerce de Roubaix a, dans son rapport ci-annexé, touché le point d'une gravité exceptionnelle pour l'avenir du commerce d'exportation, et sur lequel nous devrons, dans notre rapport général du Comité, appeler d'une façon toute particulière l'attention de la Commission supérieure.

Il s'agit des ruines qu'ont accumulées les Allemands dans la région la plus industrielle de notre pays, où, systématiquement, ils ont détruit, pillé et emporté tous nos instruments de travail, se vantant publiquement dans leurs journaux d'avoir réduit à néant 40 pour 100 de notre puissance manufacturière, et 90 pour 100 de notre production minière.

Nous recommander de faire de l'exportation est très bien, mais faut-il que nous en ayons les moyens, et c'est là où l'action énergique, volontaire et tenace de notre gouvernement pourra, dans une certaine mesure, réparer les désastres dont nous sommes victimes, en faisant supporter aux Allemands la juste punition de leurs méfaits.

Non seulement nous allons nous trouver, pendant de longs mois, et peut-être des années, dans l'impossibilité de produire, même pour la consommation nationale, mais que deviendront toutes ces populations ouvrières, qui vont se trouver devant le néant, au moment où, après tant de souffrances, elles devront reconstituer les ruines de leur foyer, et leurs épargnes éparpillées à tous les vents de la guerre?

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sans doute, on nous promet la réparation intégrale des préjudices causés, soit au moyen d'indemnité de guerre, soit au moyen de contributions des départements non envahis.

Si ce mode de réparation s'impose pour la majorité des cas, il faut reconnaître qu'au point de vue de l'industrie française elle ne peut suffire dans sa forme financière.

Il faut, avant tout, qu'on nous rende nos instruments de travail volés et transportés en Allemagne, en allant les chercher chez ceux qui en bénéficient. Il faut qu'on reconstitue nos stocks de matières premières et de marchandises volées et vendues au profit de certaines catégories d'industries allemandes, en frappant ces mêmes industries de l'obligation du remboursement et de l'indemnité.

Il faut que la contribution de guerre présente deux solutions bien distinctes : l'une qui se réalisera de gouvernement à gouvernement, l'autre d'industrie à industrie.

Il faut que la deuxième solution, comprenant à la fois la restitution des instruments de travail et des matières premières ou manufacturées volées et la réquisition d'une quantité d'instruments de travail et de matières premières ou manufacturées à titre d'indemnité, et en punition de rapines inqualifiables, s'adresse, non pas au gouvernement, mais au groupe même des industries allemandes responsables.

M. Delattre a remarquablement exposé toutes ces idées dans le rapport des plus nourris qu'il nous a présenté, et nous lui devons des remerciements particuliers pour avoir su si bien les mettre en valeur; il est de notre devoir de les répandre autour de nous.

En conséquence, le Comité consultatif considérant que le seul moyen d'arrêter la destruction systématique de toutes nos industries et de tous nos moyens de travail, par les Allemands, destruction qui se continue tous les jours en s'aggravant de plus en plus, prie la Commission supérieure de faire sien le vœu suivant, et lui demande d'insister tout particulièrement à ce sujet auprès du gouvernement pour :

« Que lors de la discussion des conditions du traité de paix, les négociateurs prennent toutes dispositions nécessaires, afin que les Allemands soient mis dans l'impossibilité de profiter immédiatement de la désorganisation et de la destruction des usines dont ils sont les auteurs, dans les départements envahis, et ne puissent reprendre à notre détriment toute leur place dans le commerce d'exportation.

« Qu'officiellement et dès aujourd'hui, imitant en cela ce que les Allemands eux-mêmes ont établi pour réaliser l'enlèvement méthodique de nos outillages, une commission dite « de restitution et de réquisition, » composée d'ingénieurs et de personnes compétentes, soit instituée au ministère du Commerce, en vue de recevoir les plaintes et justifications de tous les industriels, dont le matériel de production aura été enlevé ou détruit, notamment toutes indications utiles sur les lieux et usines où ces instruments de travail ont été expédiés en Allemagne.

« Qu'au moment des négociations de la paix, et pour éviter l'immobilisation de nos industries pendant des mois et des années, il soit exigé des Allemands, pris en tant que particuliers ou collectivités d'industries, non seulement qu'ils rendent le matériel enlevé ou le matériel semblable en nature ou en valeur lorsqu'il aura été détruit, mais, en outre, qu'il soit prélevé dans chaque catégorie d'industries l'équivalent des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

machines, appareils et outillages qui auront été dérobés au bénéfice de ces industries, à titre d'indemnité, pour le préjudice causé et pour rétablir l'équilibre dans l'arrêt forcé de nos industries détruites.

« Que le gouvernement français fasse connaître, avec toute l'autorité qui s'attache à ses déclarations officielles, que des représailles identiques seront faites, non seulement vis-à-vis de l'État, mais vis-à-vis des particuliers et des syndicats des industries, qui auront profité de ces pillages et destructions. »

Nous insistons pour que la Commission supérieure, comprenant toute l'importance vitale et essentielle pour le pays que présente l'émission de ce vœu, le fasse sien, avec toute l'autorité des personnes qui la composent et qu'immédiatement, sans attendre la conclusion de ses travaux, elle le transmette à M. le Président du Conseil, M. le ministre des Affaires étrangères, M. le ministre du Commerce et de l'Industrie, et que M. le Président du Conseil saisisse la première occasion pour faire connaître publiquement l'opinion du gouvernement sur de semblables agissements, qui sont la honte de l'humanité et qui doivent recevoir une sanction impitoyable.

ASSURANCES

Notre nouveau collègue. M. Pretavoine, récemment nommé par le décret du 22 avril, nous a remis, sur les questions d'assurances, un intéressant rapport dans lequel il démontre qu'avec un faible effort de la part de notre gouvernement, il serait facile pour les Compagnies d'assurances françaises de réaliser en Russie un chiffre d'affaires très élevé.

En ce qui concerne la réassurance, M. Pretavoine démontre que la Russie est actuellement tributaire de l'Allemagne pour un marché de 150 millions de primes annuelles qu'il serait facile de faire passer aux mains des Compagnies françaises si notre gouvernement voulait bien intervenir auprès du gouvernement russe pour que ce dernier use de sa légitime influence auprès des sociétés d'assurances russes, en vue d'amener celles-ci à confier à nos Compagnies françaises les traités de réassurance qu'elles ont actuellement avec les Allemands.

Pour l'assurance, une seule compagnie française ayant pu jusqu'ici pénétrer en Russie, M. Pretavoine demande que le gouvernement français obtienne du gouvernement russe que celui-ci autorise à opérer directement en Russie les compagnies d'assurances françaises, incendie, vie et capitalisation, qui le demanderaient et en seraient jugées dignes.

CONCLUSIONS

Notre futur exportateur, arrivé à la fin de son enquête, tout en nous exprimant l'intérêt qu'il avait pris à recevoir nos explications, nous fit part de son désir, et de celui de ses amis, de se rendre en Russie dans le plus bref délai possible, pour y contrôler sur place la série des renseignements que la troisième sous-commission et la quatrième sous-commission lui avaient donnés, et voir de quel côté il pouvait définitivement diriger son activité.

Il nous fit part de ce qu'il savait sur l'envoi par les Anglais, les Américains, les Japonais, les Italiens, de missions commerciales qui, depuis plusieurs mois déjà,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

envoyées par leur gouvernement en Russie, écrémaient toutes les affaires et avaient su déjà créer un courant d'intérêts des plus favorables à leur pays.

Cette fois-ci, c'était la quatrième sous-commission qui apprenait quelque chose de notre futur exportateur, et qui, comprenant tout l'intérêt qui résultait de ses déclarations, se rendit compte qu'il était urgent de prendre parti.

C'est à la suite de cette conversation, que M. Arbel présenta, à la quatrième sous-commission et au comité consultatif, un rapport sur l'utilité de l'envoi en Russie d'une mission commerciale, qui conclut au vœu suivant :

« Que les ministères des Affaires étrangères et du Commerce constituent et envoient, à bref délai, une délégation chargée d'étudier en Russie, avec les autorités compétentes et les organismes commerciaux, les différentes questions qui ont fait l'objet de ses travaux. »

Le Comité consultatif venait à peine d'adopter ce vœu, que M. le sénateur Barbier transmettait au Comité consultatif un vœu identique et encore plus fortement motivé, émanant :

1° Du Comité républicain du Commerce et de l'Industrie ;

2° Du Comité national des conseillers du Commerce extérieur (vœu voté par ces deux groupements à l'unanimité).

Cette connexité donne un singulier relief aux nécessités exposées dans le rapport de M. Arbel, conséquence d'un désir bien légitime et bien naturel de notre commerce et de nos industries de s'enquérir sur place des possibilités qui leur sont offertes. Aussi le Comité consultatif demande à la Commission de vouloir bien transmettre à MM. les ministres des Affaires étrangères et du Commerce l'indication que cette délégation gouvernementale, envoyée sous la haute présidence d'une personnalité parlementaire ou ministérielle, et composée d'un nombre restreint de commerçants et d'industriels qualifiés, devrait pouvoir être accompagnée de tous ceux de nos négociants qui voudront profiter de sa présence en Russie, pour y développer, sous son aide et son appui, leurs affaires personnelles.

Enfin, Messieurs, le Comité consultatif, voyant avec quel intérêt notre futur exportateur avait suivi toutes ses explications, voulut lui communiquer les statistiques, donnant l'importance des exportations en Russie, faites par les Allemands en 1912 et 1913, en tonnages et en valeur, pour bien lui permettre, ainsi qu'à ses amis, de faire son choix sur les marchandises désignées dans ces statistiques.

C'est pourquoi, à la fin de ce trop long mémoire, le Comité consultatif a mis, dans les pièces annexes, cinq tableaux de statistiques douanières se contrôlant les unes par les autres et pouvant donner d'utiles renseignements pour faciliter le développement des relations commerciales entre la France et la Russie, et des tableaux par série de marchandises.

Je ne sais, Messieurs, si notre exportateur aura eu quelques raisons de se déclarer satisfait des explications et des indications que nous avons essayé de lui fournir pour éclairer les dangers de sa route et tâcher surtout de lui éviter des obstacles, en lui montrant, ainsi qu'à ses protecteurs naturels, les pouvoirs publics, les remèdes qui pourraient y être apportés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il vous appartiendra, Messieurs, d'en décider.

Ce que je puis vous dire, en terminant, c'est que tous mes collaborateurs, et en particulier les trois présidents de nos sous-commissions, MM. Vautier, Duplomb et Paul Labbé, ont fait, dans un espace de temps très restreint, un effort formidable pour réaliser judicieusement un programme qui, dans d'autres circonstances, aurait demandé des mois et des mois...

Vous me permettrez de leur adresser, en mon nom, — et peut-être en cela aurai-je la bonne fortune d'être votre interprète, — mes plus vifs remerciements de m'avoir mis à leur tête en vue de mener à bien une œuvre patriotique d'un intérêt réel, et qui leur fait le plus grand honneur (1).

PIERRE ARBEL,
Président du Comite.

(1) Le rapport général de M. Pierre Arbel, avec l'analyse des rapports de l'Extérieur et Procès-verbaux des séances de la Commission, se trouve à notre bibliothèque, à la disposition des membres de la Société qui voudraient le consulter.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LE FUTUR TRAITÉ DE PAIX ET LES BREVETS D'INVENTION

Mesures nationales et internationales à prendre en faveur des Inventeurs lésés par la guerre

Réforme profonde de la loi de 1844

PAR

M. E. BARBET,

Ancien président de la Société des Ingénieurs civils de France

La Société des Ingénieurs civils de France a récemment consacré quatre de ses séances mensuelles à un examen approfondi de la situation faite par la guerre aux possesseurs de brevets d'invention. L'état de guerre soulève en effet un grand nombre de difficultés à résoudre.

Le gouvernement français a pris dès le mois de septembre 1914 des mesures tutélaires en faveur des brevets français, mais c'est une bien faible partie de la question, car les Français possèdent des brevets en pays neutres et en pays ennemis, et réciproquement les Austro-Allemands ont des brevets en France. Il y a donc lieu d'étudier dès à présent la façon dont le traité de paix devra donner une solution à ces problèmes dans un esprit approprié de réciprocité entre les divers pays.

Cette question des brevets internationaux ayant été mise sur le tapis, la discussion s'est élargie. Les inventeurs ont fait entendre leurs doléances sur la Convention internationale pour la protection de la propriété industrielle, et ont critiqué très vivement la loi française des brevets (loi du 5 juillet 1844), l'accusant de dépouiller l'inventeur au lieu de le protéger, et démontrant la nécessité urgente de la remanier d'une façon très libérale et très profonde.

Les suggestions diverses qui se sont fait jour nous ont amené à constituer, sous la présidence de M. F. Mainié, président de l'Association des inventeurs et des artistes industriels (fondation Taylor), une « Réunion d'Études » qui a centralisé toutes les propositions, les a discutées, et s'est finalement mise

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'accord sur tout un ensemble de réformes et de desiderata dont nous allons résumer les conclusions.

Les tendances de la Réunion d'Études ont été, avant toute discussion, caractérisées par le syllogisme suivant, qu'elle a décidé d'inscrire comme épigraphe en tête de son travail :

La propriété industrielle, bien que d'une durée limitée, doit être intangible comme toute propriété privée.

Or, la propriété privée ne peut être perdue, ni pour une inobservation d'une formalité légale ou fiscale, ni pour défaut d'exploitation.

Donc, nous devons obtenir la radiation, dans la loi des brevets de 1844, des multiples causes de déchéances pour lesquelles l'inventeur est dépouillé, avant l'heure, de ce qu'il a créé.

Quelques mots d'abord pour rappeler la situation actuelle en France.

La loi de 1844 va subir très prochainement un certain nombre de retouches. Le projet rapporté par M. Maurice Maunoury n'avait pu arriver à l'ordre du jour de la législature précédente ; il va être repris, et il y a lieu de penser que son texte sera adopté avec quelques modifications. Nous devrons donc compter avec cette éventualité, et afin de bien éclaircir la situation, M. Mainié a bien voulu faire un rapport spécial succinct, qui résume les innovations contenues dans ce projet.

Ces innovations sont, pour la plupart, de pure forme, tandis que nos réclamations portent sur le fond même de la loi de 1844. Lorsqu'il touche au fond de la loi, le projet Maunoury n'est pas toujours heureux et nous nous associons aux deux principales critiques de M. Mainié en ce qui concerne la suppression de l'exception de possession personnelle et la compétence donnée à la juridiction commerciale, mais le prochain projet écartera ces dispositions du projet Maunoury ; nous avons lieu de le penser.

Par ailleurs, les modifications seront bien accueillies ; voici la principale : la durée du brevet est portée à vingt ans ; la taxe annuelle uniforme de 100 f est remplacée par une annuité progressive commençant à 25 f, et augmentant de 25 f chaque année.

Telles seront bientôt les nouvelles conditions faites par la loi Maunoury à la Propriété industrielle.

Nous sommes unanimes à ne pas y faire obstacle parce que, tout compte fait, l'inventeur y trouvera une certaine amélioration de son sort.

Mais la Réunion d'Études s'est proposé un idéal plus vaste et plus élevé. Elle s'est appliquée à remonter aux principes du droit, et à faire la critique in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

transigeante de toutes les dispositions de la loi de 1844, qui sont en antagonisme avec ces principes supérieurs. Elle a cherché, au risque de paraître bien présomptueuse, à tracer une base de loi-type, répondant aux besoins actuels de la propriété industrielle et de l'industrie elle-même, et susceptible de servir de point de départ à une législation uniformisée dans tous les pays.

1° Le brevet doit être délivré exclusivement à l'inventeur, à titre individuel, ou aux inventeurs individuellement nommés s'il y a plusieurs auteurs de l'invention.

2° Les caractères de la brevetabilité peuvent être maintenus tels qu'ils sont définis dans la loi de 1844, mais pourtant nous désirons qu'on accorde la brevetabilité aux produits pharmaceutiques.

Souhaitons que la jurisprudence étende toujours de plus en plus, conformément aux décisions rendues par elle, le respect dû à la combinaison nouvelle de moyens qui pris individuellement sont déjà connus. Rappelons en passant que s'il ne s'agit pas d'une combinaison de moyens, mais d'une combinaison de lignes ou de formes constituant un dessin ou un modèle, il est interdit de la copier, car la copie est toujours une contrefaçon aux termes de la loi de 1909 ou au moins un acte de concurrence déloyale.

3° Durée (rapport JAUBERT) : 15 ans de jouissance exclusive, plus 15 ans d'un domaine public pendant lequel l'inventeur recevra paiement pour les licences demandées, qu'il n'aura pas droit de refuser. Le taux de ces redevances sera basé sur celles que l'inventeur obtenait, ou sur le bénéfice qu'il se procurait pendant les deux dernières années de jouissance exclusive.

4° La durée du privilège est nette et a pour point de départ le jour où, les essais industriels préliminaires étant achevés, l'inventeur peut mettre en vente ses produits, ou employer ses procédés bien mis au point, en donnant la garantie des résultats à obtenir.

Dans le cas où l'inventeur veut de prime abord s'assurer la propriété de son idée et profiter néanmoins d'un délai pour en poursuivre la mise au point, il dépose une description qu'il déclare provisoire et qui est taxée 50 f (rapport BARBET : 1° sur les mesures propres à assurer la durée nette des brevets qui ont exigé une longue mise au point; et 2° sur la description qui doit accompagner une demande de brevet, description provisoire et description définitive).

Le jour où l'inventeur dépose sa description définitive, répondant à sa mise au point, et cela dans un délai maximum de 3 ans après la description provisoire, il paie la première annuité de 25 f, les annuités allant ensuite en augmentant de 25 f chaque année conformément au projet Manoury. La durée nette du brevet ne court que du dépôt de la description définitive.

La protection provisoire jouit du secret pendant toute sa période d'existence et cela vis-à-vis des tiers, mais non vis-à-vis de l'Office National, afin que celui-ci soit à même de signaler l'antériorité qu'elle constitue.

Le brevet définitif est nécessaire avant toute poursuite en contrefaçon.

5° La cession partielle ou totale d'un brevet ou même la simple licence oblige le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cessionnaire ou licencié à en assurer loyalement l'exploitation à peine de déchéance du privilège qui lui a été concédé, nonobstant toute stipulation contraire. (Proposition HULIN pour interdire aux cessionnaires d'étouffer l'invention.)

6° Pas d'obligation d'exploiter imposée à l'inventeur, mais uniquement à ses cessionnaires ou licenciés. (Rapport MAINIÉ.)

7° La licence obligatoire ne sera entendue que dans le sens résultant implicitement du § 3 ci-dessus; la période de licence obligatoire ne commence qu'après 15 ans de privilège exclusif; elle exige une demande expresse de la part des tiers, un engagement de payer une redevance, et l'obligation de fabriquer avec toute la perfection exigée par l'inventeur sous peine de retrait de la licence et éventuellement de dommages-intérêts. (Rapport BARBET.)

8° Droit pour l'inventeur de se protéger contre l'entrée en France de produits non brevetables en eux-mêmes, mais ayant été fabriqués à l'étranger en usant de procédés lui appartenant quoiqu'il n'ait pu les faire protéger efficacement dans le pays exportateur. (Proposition HULIN.)

9° Indépendamment de l'examen de forme, limité au contrôle de la régularité du dépôt au point de vue de la rédaction des pièces, il sera institué un examen préalable, étant bien entendu que cet examen se bornera à indiquer gratuitement aux inventeurs s'il existe des antériorités à leur demande provisoire ou définitive de brevet, cette indication n'étant donnée qu'à titre d'avis préalable dont l'inventeur prendra acte dans l'exposé de sa description définitive, mais sans que l'Office National puisse opposer un refus à la demande du brevet.

10° Le certificat d'addition contenant des dispositions nouvelles ou brevetables ne partagera plus le sort du brevet principal lorsque celui-ci sera annulé pour défaut de nouveauté. Il prendra son lieu et place pour les annuités, dates de paiement et durée du privilège. (Projet MAUNOURY.)

11° Tous les motifs de déchéance des brevets stipulés dans la loi de 1844 sont abolis.

Le paiement des annuités sera assuré dans la forme de la perception des impôts directs; lorsque l'inventeur déclarera vouloir renoncer au bénéfice de son brevet, à dater de cette déclaration, il cessera d'être tenu à l'acquittement de la taxe.

Telles sont les réformes profondes que la Réunion d'Études voudrait voir introduire dans la législation française; elle exprime l'espoir que les principes sur lesquels sont basées ses revendications seront consacrés chez nous par la législation remaniée et aussi seront compris et appréciés dans les pays étrangers. Ce sera le point de départ d'une uniformisation des législations que les inventeurs appellent de tous leurs vœux.

La question *internationale* est plus difficile à résoudre parce que la procédure à suivre est plus complexe et plus lente.

Il faut obtenir des pays unionistes leur assentiment à une réunion des États adhérents à la Convention Internationale pour la protection de la Propriété Industrielle; il faut pour cela que les chancelleries se mettent préalablement d'accord sur l'étendue du programme à soumettre aux délibérations de la réunion de cette conférence diplomatique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une fois l'adhésion unanime obtenue, la conférence diplomatique subséquente prendra le temps indispensable pour élaborer une œuvre acceptée par l'ensemble des pays adhérents.

En dernier lieu, les conclusions devront être ratifiées par les Parlements des Gouvernements intéressés.

Longues et difficiles formalités, dira-t-on. Soit, mais elles ne sont point insurmontables, puisque les délibérations initiales de la convention du 20 mars 1883 ont déjà été revisées deux fois : à Bruxelles, le 14 décembre 1900, et à Washington, le 2 juin 1911.

Or, il y a actuellement une raison péremptoire pour réunir une nouvelle conférence diplomatique : c'est la question de *neutralisation* du temps de guerre pour tout ce qui concerne les brevets. Quelques pays, allant au plus pressé, ont accordé des délais pour le paiement des annuités. Mais ce n'est qu'une faible partie des difficultés pendantes : les délais de priorité, d'exploitation, de discussion d'examen préalable, de secret d'un an, etc., etc., ont besoin d'être prorogés, et chaque pays ne peut y consentir pour les brevets déposés chez lui, que si l'on accorde un traitement identique à l'étranger à ses ressortissants. C'est donc une question essentiellement internationale et qui ne peut être résolue que par une Convention internationale. Une fois qu'une conférence sera réunie pour régler ces mesures exceptionnelles, pourquoi ne pas la saisir des réformes permanentes que nous sollicitons ?

Voyons donc le programme que l'on devrait soumettre aux délibérations de la conférence diplomatique internationale.

Mesures exceptionnelles et internationales à prendre en vue de la neutralisation du temps de guerre pour tout ce qui se rattache aux brevets dont l'exploitation a été troublée.

Tout le monde est d'accord sur ce point que l'état de guerre a porté un préjudice considérable aux inventeurs. Leur propriété n'ayant qu'une durée très limitée, si les pouvoirs publics ne parvenaient pas à faire attribuer aux brevets une bonification exceptionnelle de durée égale au temps matériellement perdu, il y aurait pour eux une situation désastreuse autant qu'injuste.

Le problème est complexe parce qu'il n'est pas uniquement national. Plus de la moitié des brevets déposés en France chaque année sont d'origine étrangère. Réciproquement nos inventeurs français sont possesseurs de nombreux brevets à l'étranger.

Nous sommes bien libres chez nous d'accorder tels délais de paiement et tel dédommagement que nous voudrons aux brevets français déposés par des Français. Mais il va de soi que ce bienfait devrait être radicalement refusé aux brevets français déposés par des étrangers, surtout par les ressortissants des pays ennemis, tant que les gouvernements étrangers ne seront pas d'accord avec le nôtre pour accorder des faveurs *identiques* aux Français brevetés chez eux.

Le problème est d'ordre international ; il faut s'efforcer après la guerre de remettre tout ce qui concerne les brevets sans exception au point où on en était au 1er août 1914, comme si toute la période néfaste de la guerre n'avait pas existé. La prolongation de la validité ne devra pas se limiter strictement à la durée des hostilités, mais il sera

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

juste d'accorder toute une année en plus, à partir de la signature du protocole de paix, car il faudra bien un délai de cette importance pour remettre à flot toutes les affaires industrielles.

Comme nous l'avons dit plus haut, la *neutralisation* du temps de guerre devra donner satisfaction aux brevets internationaux non seulement pour le paiement des taxes et annuités, mais également pour les discussions entamées avec les offices de brevets des pays à examen préalable, pour les délais de priorité d'un an accordés par la Convention internationale, pour les délais d'exploitation, pour le secret d'un an, pour la prescription de la contrefaçon, etc., etc.

A notre point de vue strictement national, l'on a proposé une solution assez élégante; le Parlement va sans doute voter le projet de loi Maunoury, lequel donne désormais une durée de 20 ans aux brevets français, au lieu de 15.

En fixant au 2 août 1914 la date à partir de laquelle tous les brevets français déposés par des Français et en vigueur à cette date jouiront de 20 ans au lieu de 15, on leur donnera de ce fait une prolongation de cinq ans, donc beaucoup plus que ce qu'on réclamait comme strict dédommagement.

Soit. Il ne sera pas difficile de trouver, pour ressusciter les brevets périmés entre le 2 août 1914 et la date de la promulgation de la loi Maunoury, une formule de rétroactivité qui ne lèse pas les intérêts des tiers.

Mais le bénéfice de la loi Maunoury ne résout pas *toutes* les difficultés pendantes. Le secret d'un an, le délai obligatoire de mise en exploitation, la prescription de trois ans pour les actes de contrefaçon, exigent des précisions exceptionnelles, qu'on ne trouvera pas dans la loi Maunoury. Cette loi ne dispense donc pas d'une mesure législative de neutralisation du temps de guerre, qui soit explicite sur tous les points.

Reste la question beaucoup plus grosse des relations avec l'étranger. La solution de ces difficultés est dominée par le principe évident de la réciprocité.

Nous accorderons le bénéfice de notre loi exceptionnelle de prolongation de validité des brevets français et de cette neutralisation du temps de guerre pour annuités, délai d'exploitation, etc., aux étrangers qui auront consenti chez eux les mêmes avantages aux brevets déposés par nos nationaux. Cela va de soi.

Or, s'il est à la rigueur possible aux nations alliées de se mettre d'accord entre elles sur ce chapitre, où elles feront certainement preuve du meilleur esprit de conciliation, on ne doit pas faire abstraction des nations neutres ou ennemies. — Nos inventeurs ont de grands intérêts en Allemagne, en Autriche et dans les pays neutres.

Comment pourrait-on obtenir une équitable mesure générale et réciproque, autrement que par la convocation expresse des pays adhérents à la « Convention Internationale pour la Protection de la Propriété Industrielle »? Le bureau de Berne est l'organisme attitré pour étudier toutes les mesures de réciprocité à adopter dans ces circonstances exceptionnelles.

Dans le protocole du traité de paix, il serait facile de stipuler que toutes les nations belligérantes s'en remettront à une Convention Internationale, intervenue à cet effet, pour le soin d'édicter les mesures propres à rendre effective dans toutes les nations belligérantes, et même vraisemblablement dans toutes les nations contractantes, la neutralisation du temps de guerre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une telle stipulation entre les belligérants ne peut soulever aucune objection plausible, et nous sommes convaincus que les nations neutres accepteront pour elles-mêmes les décisions de la Conférence Internationale et demanderont à participer à ses travaux. Il est bien manifeste, en effet, que les inventeurs des pays neutres ont aussi perdu leur temps. Ils se sont trouvés, par force majeure, dans l'impossibilité d'exploiter leurs brevets dans les pays belligérants et les pays en guerre sont pour la plupart ceux où l'industrie est le plus active.

Si la Conférence Internationale estime qu'il y a lieu de faire une certaine différence de traitement à ce sujet entre les belligérants et les neutres, elle le décidera après avoir entendu les observations des uns et des autres. Elle seule a la compétence nécessaire pour trancher toutes ces questions dans le sens de la justice et de la stricte réciprocité entre les nations.

Autres clauses à insérer dans le protocole de paix.
Création d'une juridiction internationale.

Prescrivant la réunion d'une Conférence Internationale, le protocole du traité devrait lui donner pleins pouvoirs pour faire abolir les abus de l'examen préalable et pour jeter les premiers jalons d'une uniformisation générale du statut des inventeurs, ainsi que d'une juridiction internationale.

Le principe de réciprocité, invoqué plus haut pour la question de neutralisation, ne s'impose pas avec moins de logique pour toutes les autres questions. L'inventeur français doit trouver en Allemagne au moins la même protection et les mêmes avantages que l'Allemand trouve en France.

Or, l'Allemand qui dépose un brevet français jouit des mêmes avantages que nos nationaux et possède toutes facilités pour faire respecter chez nous sa propriété. Le brevet lui est délivré sans examen préalable, et ne lui coûte que 1 500 f pour 15 ans de durée.

Le Français, au contraire, doit commencer par livrer bataille, lui, simple particulier, contre une puissante administration d'État allemande, le *Patentamt*, qui ne se fait pas faute de contester son invention, de rogner ses prétentions et de refuser le brevet.

Les doléances de M. J. Rey à la tribune des Ingénieurs civils ne sont que trop justifiées, et nous serions vraiment coupables de ne pas profiter du traité de paix pour faire abolir de pareils abus.

Il faut enlever au *Patentamt* allemand le droit de rogner et de refuser les brevets déposés par des Français, puisque notre administration française n'a pas le droit de rogner et de refuser les brevets allemands. Sans cela, il n'y a pas de réciprocité d'un pays à l'autre, il y a infériorité manifeste pour nos nationaux.

Le Français paie en Allemagne une annuité qui augmente chaque année de 50 mks, ce qui fait, au bout de 15 ans, 6 000 mks, soit 7 500 f. Pourquoi cette nouvelle inégalité vis-à-vis de l'Allemagne qui, en France, paie 1 500 f seulement?

Le *Patentamt* prolonge quelquefois pendant trois ou quatre ans la discussion préalable de nos brevets. Ce sont des années perdues pour les inventeurs, mis dans l'impossibilité pendant ce temps-là de négocier leur brevet, et pourtant les annuités courent tout de même.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tous ces abus, toutes ces inégalités de traitement sont inadmissibles, et nous voudrions voir une Convention internationale, réunie en exécution d'une clause du traité de paix, imposer désormais les principes de stricte réciprocité entre les nations contractantes. Ce jour-là une nouvelle ère commencera à s'ouvrir en faveur des inventeurs, car un très grand pas aura été fait vers une législation à peu près uniforme dans tous les pays et partant vers le Brevet international *simple, tutélaire, moins coûteux et efficace.*

Suppression de l'obligation d'exploiter.

Tout ce que M. Mainié a dit dans son rapport à ce sujet, en se plaçant uniquement au point de vue national, s'applique avec plus de force encore à l'exploitation dans les pays étrangers.

Il faut bien dire qu'à ce point de vue, c'est la France qui a toujours manifesté les opinions les plus étroites, sous le spécieux prétexte de protéger le travail national. La loi de 1844 prononce la déchéance absolue du brevet (art. 32, § 3) lorsque l'inventeur aura introduit en France un seul objet de son système construit hors de France.

C'est miracle que les étrangers n'aient pas riposté par une mesure identique comme représailles. Presque tous se contentent de dire qu'au bout de trois ou quatre ans, l'inventeur est tenu d'instituer chez eux une exploitation effective.

Enfin, quelle que soit l'origine de l'objet breveté, il faut que chaque breveté prouve, au bout d'un temps déterminé, qu'il a réellement mis son invention en exploitation et ce sous peine de déchéance.

Les communications de MM. E. Barbet et F. Mainié aux Ingénieurs civils ont établi avec force que (1) « lorsqu'une invention est bonne et que l'inventeur ne parvient pas à en installer l'exploitation à l'étranger, c'est bien malgré lui, puisque, au lieu de gagner de l'argent, il perd ses frais et ses annuités de brevets; pourquoi lui faire grief et le détrousser pour cela? » « La propriété industrielle doit rester intangible comme toute propriété privée, et l'inventeur doit conserver, comme tout propriétaire, le droit d'exploiter ou de ne pas exploiter (2). »

De ce principe découle, avec non moins de rigueur, la liberté imprescriptible pour l'inventeur de faire construire ses appareils là où il y trouve son intérêt. Il n'y a qu'un pays auquel l'inventeur ne soit pas excusable de refuser systématiquement l'exploitation et la construction de ses appareils brevetés, c'est à son propre pays, mais il est presque superflu de le mettre dans la loi. On peut être certain, en effet, que si on lui restitue une liberté absolue, qui est son droit de propriétaire, il s'en servira pour faire construire le plus possible par ses propres concitoyens; il s'exonérera ainsi de la délicate recherche à l'étranger de constructeurs convenables et il évitera de se créer des concurrents pour l'avenir (3).

Réclamons donc la liberté complète à ce point de vue, sans appréhender les conséquences de la réciprocité à accorder aux autres nations.

(1) Procès-verbal de la séance du 18 décembre 1914 des Ingénieurs civils, p. 134.
(2) Rapport de M. Mainié sur la suppression de l'obligation d'exploiter.
(3) Communication de M. E. Barbet aux Ingénieurs civils, *loc. cit.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Juridiction internationale.

Il importe enfin que la Convention internationale jette les bases d'une juridiction internationale offrant toutes les garanties d'impartialité pour trancher les différends qui s'élèvent au sujet des brevets d'invention entre ressortissants des divers pays.

Qu'arrive-t-il en effet pour le Français qui veut défendre ses droits d'inventeur en Allemagne? Non seulement, il est en situation inférieure par le seul fait qu'il demande justice à un tribunal allemand contre un Allemand, mais de plus il trouve contre lui toute la puissance du *Patentamt* gouvernemental.

Si le *Patentamt* lui refuse le brevet, il réclame un nouvel examen devant une commission spéciale du même Office allemand. En dernière analyse, il peut porter sa réclamation devant la Cour de Leipzig. A tous les degrés de la juridiction, il trouve contre lui, simple étranger — ou plutôt ennemi désigné à la spoliation — toute la puissance d'un gouvernement hostile. Les abus de pouvoir de l'administration allemande contre les inventeurs français ne se comptent plus.

Il n'y a qu'une manière de rétablir l'équilibre nécessaire à l'administration de la justice, c'est d'instituer comme juridiction suprême un tribunal international et indépendant sous les auspices de la Convention internationale de Berne.

Puisque presque tous les pays industriels ont adhéré à la Convention internationale, n'est-il pas évident qu'il faut donner aux inventeurs une juridiction internationale de laquelle ils puissent obtenir des décisions impartiales et partout obéies?

La Cour internationale suprême doit être l'arbitre de la validité des brevets internationaux et de toutes les difficultés auxquelles ils peuvent donner lieu entre ressortissants de nationalités différentes, plus encore entre les gouvernements et les sujets qui leur sont étrangers.

Notre race est éprise d'idéal et d'égalité, elle ne demande que le droit égal pour tous (même pour les nations qui nous sont antipathiques et hostiles) de faire prévaloir impartialement la justice, tandis que la situation actuelle viole outrageusement cet idéal au détriment de nos nationaux.

Après ce rapide exposé, la Réunion d'Études se croit en droit de dire avec force que nos gouvernants doivent poursuivre la réunion d'une Conférence internationale. Inventeurs et industriels doivent se préoccuper dès aujourd'hui de cette question, si grosse de conséquences pour eux.

Le traité de paix offre une chance unique de nous libérer de la loi allemande. Cette occasion une fois perdue, quel moyen de contrainte pourrait-on jamais trouver pour obliger les Allemands à renoncer à leurs actes de spoliation? Il y va de l'avenir de notre industrie, dont tout le monde déplore la situation précaire sans en apercevoir toujours les causes.

Aveugles et coupables ceux qui, s'obstinant à considérer la question comme secondaire et peu urgente dans les circonstances actuelles, refuseraient d'écouter à temps notre cri d'alarme!

E. BARBET,
Ancien Président de la Société des Ingénieurs civils de France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE ET COMMERCE

ENQUÊTE SUR L'ACTIVITÉ DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

et commerciaux en France en avril 1915

Le Ministère du Travail a publié dans son bulletin de mai-juin 1915 la seconde enquête de ses inspecteurs du travail sur l'activité des établissements industriels et commerciaux en France pendant la guerre. La première enquête se rapportait à la fin de l'année 1914, celle-ci porte sur la situation de l'industrie et du commerce pendant le premier trimestre de 1915, elle est particulièrement intéressante. Nous avons pensé qu'une telle étude devait prendre place dans notre Bulletin, d'abord parce qu'elle complète en quelque sorte les enquêtes et les documents qui ont déjà été publiés ici sur cette importante question, et aussi parce qu'elle confirme l'heureuse reprise des affaires dans notre pays. (*Note de la Rédaction.*)

La seconde enquête des inspecteurs du travail sur l'activité des établissements industriels et commerciaux de leurs circonscriptions pendant la guerre a porté sur la situation de ces établissements au mois d'avril 1915.

Ont été comprises dans cette enquête toutes les entreprises que les inspecteurs du travail ont visitées aux environs du 1er avril 1915 ou sur le fonctionnement desquelles ils ont pu recueillir des renseignements précis à la même époque.

Comme pour la précédente enquête, le nombre des établissements ouverts et le nombre des ouvriers occupés dans ces mêmes établissements en avril 1915 ont été rapprochés des nombres correspondants : *a*) en temps normal, c'est-à-dire avant la mobilisation ; *b*) en août 1914 ; *c*) en octobre 1914 ; *d*) en janvier 1915.

Les investigations des inspecteurs ont porté sur 27 610 établissements occupant en temps normal 1 097 670 ouvriers ou employés. Le nombre des établissements est un peu inférieur à celui de la précédente enquête ; celui des ouvriers est légèrement supérieur.

Les tableaux ci-après résument les résultats généraux de l'enquête : 1° par grandes catégories professionnelles ; 2° par circonscriptions.

Les établissements compris dans la présente statistique n'étant pas exactement les mêmes que ceux sur lesquels portait la précédente, les pourcentages relatifs à la situation en août, en octobre et en janvier ne sont pas absolument identiques dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Relevé, par groupes professionnels, des établissements sur lesquels ervice de inspection du travail a pu recueillir des indications depuis la mobilisation.

(Août 1914 à avril 1915.)

GROUPES PROFESSIONNELS.	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS sur lesquels le Service a recueilli des indications.	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS fonctionnant				POURCENTAGE			
		en août 1914.	en octobre 1914.	en janvier 1915.	en avril 1915.	en août	en octobre.	en janvier.	en avril.
1) Industries de l'alimentation.	2 426	1 938	1 985	2 136	2 233	80	82	88	92
2) Industries chimiques.	928	528	642	734	784	57	69	79	84
3) Caoutchouc, papier, carton.	455	222	285	355	379	49	63	78	83
4) Industries du livre.	756	387	452	539	594	51	60	71	79
5) Industries textiles proprement dites.	2 368	890	1 460	1 912	2 043	38	62	81	86
6) Travail des étoffes, vêtements. — Travail des pailles, plumes, crins.	5 805	2 437	3 630	4 158	5 053	42	63	72	87
7) Cuirs et peaux	1 589	685	970	1 087	1 163	43	61	68	73
8) Industries du bois	3 548	831	1 140	1 599	1 722	23	32	45	49
9) Métallurgie. Travail des métaux ordinaires.	5 091	1 889	2 964	3 477	3 720	37	53	68	73
10) Travail des métaux fins.	427	18	39	54	81	4	9	13	19
11) Taille des pierres précieuses	34	2	3	5	10	6	9	15	29
12) Taille de pierres et moulage. Terrassement, construction en pierre. Bâtiment.	784	323	399	429	520	41	51	55	66
13) Travail des pierres et terres au feu.	583	163	204	290	375	28	35	50	54
14) Manutention et transports	79	51	53	61	77	65	67	77	97
15) Commerces divers	2 737	* 2 058	2 146	2 270	2 455	75	78	83	90
TOTAUX.	27 610	12 422	16 102	19 106	21 209	45	58	69	77

Relevé, par groupes professionnels, du personnel des établissements sur lesquels le Service de l'inspection du travail a pu recueillir des indications depuis la mobilisation.

(Août 1914 à avril 1915.)

GROUPES PROFESSIONNELS.	NOMBRE D'OUVRIERS TRAVAILLANT EN temps normal dans les établissements visités depuis août.	NOMBRE D'OUVRIERS TRAVAILLANT				POURCENTAGE			
		en août 1914.	en octobre 1914.	en janvier 1915.	en avril 1915.	en août.	en octobre.	en janvier.	en avril
1) Industries de l'alimentation.	63 619	33 868	39 829	47 409	49 090	53	63	75	77
2) Industries chimiques.	68 283	27 133	34 041	42 671	46 799	40	50	62	69
3) Caoutchouc, papier, carton.	40 555	13 489	18 357	23 067	24 597	33	45	57	61
4) Industries du livre	34 115	10 208	11 362	13 508	14 769	30	33	40	43
5) Industries textiles proprement dites.	213 088	80 722	106 629	142 349	159 006	38	50	67	75
6) Travail des étoffes; vêtements. — Travail des pailles, plumes, crins.	108 017	29 241	44 236	55 473	66 086	27	41	51	61
7) Cuirs et peaux.	41 132	13 839	21 759	28 505	29 499	34	53	69	72
8) Industries du bois	61 570	11 488	16 847	23 064	25 197	19	27	37	41
9) Métallurgie, travail des métaux ordinaires.	312 845	106 146	140 963	203 448	225 413	34	45	65	72
10) Travail des métaux fins.	7 463	632	824	1 211	1 503	9	11	16	20
11) Taille des pierres précieuses	1 631	360	315	482	526	22	19	30	32
12) Taille de pierres et moulage. Terrassement, construction en pierre. Bâtiment.	27 397	7 906	8 706	8 310	8 995	26	32	30	33
13) Travail des pierres et terres au feu.	54 022	11 251	12 695	18 880	22 075	21	23	35	41
14) Manutention et transports	13 913	4 221	5 612	7 910	9 610	30	40	57	69
15) Commerces divers	50 020	23 396	25 297	27 893	30 001	47	51	56	60
TOTAUX.	1 097 670	373 020	487 472	644 180	713 166	34	44	59	65

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Releve, par circonscriptions, des établissements sur lesquels le Service de l'inspection du travail a pu recueillir des indications depuis la mobilisation.

(Août 1914 à avril 1915.)

CIRCONSCRIPTIONS.	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS sur lesquels le Service a pu recueillir des indications depuis la mobilisation.	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS fonctionnant en août 1914.	en octobre 1914.	en janvier 1915.	en avril 1915.	POURCENTAGE en août.	en octobre.	en janvier.	en avril.
1re. Paris (1)	8 418	2 665	3 645	4 767	5 338	32	43	57	63
2e. Limoges (2)	992	791	800	792	803	80	81	80	81
3e. Dijon (3)	796	331	492	584	640	42	62	73	80
4e. Nancy (4)	317	66	113	217	251	21	36	68	79
5e. Nord et Pas-de-Calais	528	430	354	454	490	81	67	87	93
6e. Rouen (5)	1 428	1 010	1 194	1 339	1 360	71	84	94	95
7e. Nantes (6)	1 731	1 335	1 474	1 488	1 489	77	85	86	86
8e. Bordeaux (7)	613	401	496	531	554	65	81	87	90
9e. Toulouse (8)	5 573	1 863	3 117	3 840	4 227	33	56	69	76
10e. Marseille (9)	4 745	2 281	2 740	3 301	3 963	48	58	70	84
11e. Lyon (10)	2 469	1 249	1 677	1 793	2 094	51	68	73	85
TOTAUX.	27 610	12 422	16 102	19 106	21 209	45	58	69	77

(1) Seine, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise.
(2) Loiret, Cher, Loir-et-Cher, Indre-et-Loire, Indre, Vienne, Haute-Vienne, Allier, Creuse.
(3) Yonne, Nièvre, Aube, Haute-Marne, Côte-d'Or, Haute-Saône, Territoire de Belfort, Doubs, Jura, Saône-et-Loire.
(4) Aisne, Ardennes, Marne, Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges.
(5) Somme, Oise, Seine-Inférieure, Eure, Eure-et-Loir, Orne, Calvados, Manche.
(6) Sarthe, Mayenne, Ille-et-Vilaine, Côtes-du-Nord, Finistère, Morbihan, Loire-Inférieure. Maine-et-Loire, Deux-Sèvres, Vendée.
(7) Charente-Inférieure, Gironde. Lot-et-Garonne, Landes, Gers, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Charente, Dordogne, Corrèze, Lot.
(8) Aude, Pyrénées-Orientales, Hérault, Aveyron, Cantal, Lozère, Tarn, Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne, Ariège.
(9) Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes, Corse, Vaucluse, Basses-Alpes, Drôme, Hautes-Alpes, Gard, Ardèche.
(10) Rhône, Isère, Ain, Haute-Savoie, Puy-de-Dôme, Loire, Haute-Loire.

Releve, par circonscriptions, du personnel des établissements sur lesquels le Service de l'inspection du travail a pu recueillir des indications depuis la mobilisation.

(Août 1914 à avril 1915.)

CIRCONSCRIPTIONS.	NOMBRE D'OUVRIERS travaillant normalement dans les établissements avant la mobilisation.	NOMBRE D'OUVRIERS TRAVAILLANT en août 1914.	en octobre 1914.	en janvier 1915.	en avril 1915.	POURCENTAGE en août.	en octobre.	en janvier.	en avril.
1re. Paris	324 721	85 213	106 325	161 225	185 375	26	33	50	57
2e. Limoges	33 730	16 119	16 387	19 072	19 196	48	49	57	57
3e. Dijon	100 162	25 002	37 337	54 636	62 048	25	37	55	62
4e. Nancy	40 059	2 805	6 526	16 709	17 731	7	16	42	44
5e. Nord et Pas-de-Calais	39 701	18 458	13 093	17 765	24 344	46	33	43	61
6e. Rouen	88 978	42 783	60 158	70 734	73 478	48	68	79	83
7e. Nantes	61 839	33 411	39 633	40 306	40 684	54	64	65	66
8e. Bordeaux	44 722	19 664	25 658	30 651	33 656	44	57	69	75
9e. Toulouse	65 201	18 712	33 222	47 354	49 049	29	51	72	75
10e. Marseille	120 861	44 532	64 020	80 611	92 016	32	45	57	65
11e. Lyon	157 656	66 321	85 111	105 087	115 589	42	54	67	73
TOTAUX.	1 097 670	373 020	487 472	644 180	615 166	34	44	59	65

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les deux statistiques. Mais les différences sont peu importantes et le sens et la grandeur des variations d'une époque à l'autre sont sensiblement les mêmes.

Il résulte des tableaux ci-dessus que, pour l'ensemble des catégories professionnelles, le personnel occupé en avril 1915 représentait 65 p. 100 du personnel normal. Ainsi qu'on a déjà eu l'occasion de le faire observer dans le compte rendu de la première enquête, la différence, soit 35 p. 100, ne donne pas la proportion des chômeurs. Il faut tenir compte des hommes mobilisés, dont le nombre peut être évalué à 24 p. 100 du personnel total de l'un et l'autre sexe et de tout âge de l'ensemble des établissements. Il s'ensuit que la proportion des chômeurs n'était en réalité, en avril 1915, que de 11 p. 100 contre 17 en janvier, 32 en octobre, 42 en août.

Le même calcul appliqué à chacune des catégories professionnelles donne les résultats suivants :

Catégories professionnelles.	Proportion des mobilisés.	Proportion des chômeurs en août.	en octobre.	en janvier.	en avril.
1. Alimentation	26	79	89	1	— 3
2. Industries chimiques	27	33	23	11	4
3. Caoutchouc, papier, carton	19	48	36	24	20
4. Industries du livre	24	46	43	36	33
5. Industries textiles proprement dites	15	47	35	18	10
6. Travail des étoffes; vêtements; travail des pailles, plumes, crins	6	67	53	43	33
7. Cuirs et peaux	26	40	21	5	2
8. Industries du bois	30	51	43	33	29
9. Métallurgie. — Travail des métaux ordinaires	32	34	23	3	— 4
10 et 11. Travail des métaux fins et taille des pierres précieuses	23	64	67	56	54
12. Taille de pierres et moulage. — Terrassement, construction en pierre. — Bâtiment	33	41	35	37	34
13. Travail des pierres et terres au feu	28	51	49	37	31
14. Manutention et transports	32	38	28	11	— 1
15. Commerces divers	25	28	24	19	15
Total général	24	42	32	17	11

On remarquera que, dans le tableau qui précède, le calcul donne, pour trois catégories professionnelles : l'alimentation, les métaux, les transports et manutention, une proportion négative de chômeurs ; le déficit causé par le départ des mobilisés a été en effet compensé, en partie, dans ces professions, par l'afflux de travailleurs qui ne les exerçaient pas avant la guerre.

L'emploi dans ces industries et dans certaines autres d'ouvriers qui n'y étaient pas auparavant employés est d'ailleurs signalé par plusieurs inspecteurs divisionnaires du travail. Voici quelques extraits de leurs rapports à ce sujet :

Limoges. — La pénurie de main-d'œuvre masculine a conduit à occuper des femmes à des besognes qui ne leur sont pas habituelles : ainsi, dans les hôtels, elles ont remplacé de nombreux garçons; à Orléans et à Limoges, elles font fonction de receveurs dans les tramways; elles font même de la mécanique.

Nancy. — Dans un certain nombre d'établissements, le travail a pu être réorganisé par l'embauchage d'un personnel nouveau, enfants de moins de dix-huit ans et femmes, à qui l'on confie des travaux exécutés autrefois par des hommes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans deux établissements de construction mécanique, des femmes et des jeunes filles sont occupées depuis quelques mois, comme fraiseuses, perceuses, à la conduite de tours.

Et ailleurs, des garçons de seize à dix-sept ans sont occupés comme voituriers dans des brasseries, chauffeurs de cornues dans des usines à gaz, chauffeurs de fours à réchauffer dans des forges, débourreurs de cardes, et à la conduite des batteurs dans des filatures de coton, comme linotypistes dans une imprimerie, et dans quelques établissements de l'industrie du bois, aux machines à bois.

ROUEN. — Les femmes et les enfants remplacent les hommes mobilisés partout où cela est possible, notamment dans les industries textiles.

BORDEAUX. — On a cependant remplacé beaucoup de mobilisés par des femmes et des enfants et un large appel a été fait à la main-d'œuvre étrangère (Espagnols, Algériens, Marocains, etc.). Une usine de Bordeaux fait même venir en ce moment de Lausanne des ouvriers suisses.

TOULOUSE. — A la place des mobilisés, des éléments nouveaux ont été appelés. Des réfugiés, malheureusement en trop petit nombre, ont pu être utilisés. Faute de travail dans leur métier professionnel, des menuisiers ont été employés dans l'industrie textile, des maçons ont été embauchés dans des fabriques d'obus. En présence de la situation nouvelle faite par l'état de guerre, une adaptation spontanée s'est accomplie et a assuré l'équilibre de la vie économique.

MARSEILLE. — Au point de vue du personnel notamment, les patrons se sont efforcés de remplacer par un personnel de fortune, trop souvent inexpérimenté, les ouvriers qui leur ont été enlevés par des enrôlements successifs.

Il ressort, en tout cas, du tableau ci-dessus que, depuis le mois d'août 1914, l'amélioration a été considérable et continue. Dans toutes les catégories professionnelles, le chômage a diminué, mais cette diminution est plus ou moins sensible suivant les industries ou les commerces. La situation est très satisfaisante dans l'alimentation, les métaux, les transports et manutention. La proportion des chômeurs est relativement peu élevée et inférieure à la moyenne dans les industries des cuirs et peaux, les industries chimiques, les industries textiles. La situation, bien qu'elle se soit un peu améliorée, laisse encore à désirer dans le commerce proprement dit, le caoutchouc et le papier, le bois. La proportion des chômeurs dépasse encore 30 p. 100 dans la céramique et verrerie (travail des pierres et terres au feu) et dans le vêtement. Dans le bâtiment, la reprise est plus sensible. Il en est de même dans les métaux fins et les pierres précieuses où la proportion de chômeurs reste très élevée.

En dehors des renseignements numériques qui ont servi à l'établissement des statistiques ci-dessus, les inspecteurs divisionnaires du travail ont fourni des rapports détaillés sur l'activité des diverses industries de leurs circonscriptions au cours du premier trimestre de 1915. Les indications contenues dans ces rapports sont résumées ci-après.

Situation par industries (1).

Alimentation. — L'activité des industries de l'alimentation, précédemment signalées comme ayant été relativement peu atteintes, n'a cessé de s'accentuer.

Le travail est toujours abondant dans les minoteries, dont beaucoup travaillent

(1) Les noms de villes entre parenthèses indiquent le siège de la circonscription à laquelle s'appliquent les faits cités.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'armée. Celles qui ne travaillent que pour la clientèle civile se plaignent du manque de personnel, de l'insuffisance des moyens de transport, chevaux, voitures, wagons, et expriment la crainte de manquer de blé, les réquisitions ayant enlevé une grande partie de la dernière récolte dans les départements voisins (Nantes).

A Marseille, le travail est très actif dans les minoteries où l'on triture les blés tendres ; pour les minoteries où l'on prépare à l'aide de blés durs les semoules servant à la fabrication des pâtes alimentaires, il y a une diminution de production qui atteint jusqu'à 40 p. 100 dans d'importantes usines ; quelques-unes ont dû être fermées ; dans d'autres on a supprimé l'équipe de nuit ou réduit le nombre d'ouvriers ; cela vient de la prohibition des semoules en Suisse. — Le travail, dans les fabriques de pâtes alimentaires, continue d'être actif (Marseille).

La biscuiterie se trouve également dans une situation favorable (Paris). Actuellement cette industrie, employant un personnel féminin nouvellement dressé, a presque atteint le niveau de production de l'avant-guerre : les commandes sont supérieures à la fabrication (Dijon). Les fabriques de Caen et de Mézidon, qui chômaient depuis le mois d'août, ont repris le travail en janvier, avec un personnel à peu près au complet.

Les fabriques de conserves pour l'armée débordent de travail dans les circonscriptions de Paris, de Nancy et de Nantes. Les magasins militaires étant maintenant suffisamment approvisionnés dans la circonscription de Toulouse, l'activité des fabriques s'est ralentie.

Pour les conserves de poisson, le travail a repris en avril dans les fabriques du bassin d'Arcachon. Mais celles de Nantes n'ont pas encore rouvert leurs portes. On signale cependant l'apparition des bancs de sardines sur les côtes de Bretagne, ce qui serait d'un bon augure pour la pêche. Les fabricants qui, sauf en Vendée, ont fait une mauvaise campagne en 1914 à cause des conflits avec les marins pêcheurs, se préoccupent des moyens à employer pour que les pêcheurs, dont le nombre est fort réduit, puissent alimenter les usines qui pourront rouvrir (Nantes).

Les raffineries de sucre ont atteint en général leur production normale au commencement de l'année et travaillent en avril avec une pleine activité (Paris, Nantes, Marseille). Celle de Chalon-sur-Saône tente l'essai de la main-d'œuvre kabyle pour s'assurer un personnel suffisant. Les sucreries et râperies des régions de Paris et de Calais ont terminé leur campagne en mars et avril.

La plupart des chocolateries débordent de travail et n'arrivent que difficilement à livrer leurs commandes dans les délais fixés, bien que quelques-unes aient actuellement un personnel féminin plus nombreux qu'en temps normal (Paris, Nancy).

Un certain ralentissement est signalé dans l'industrie des fruits confits à Apt et Carpentras, les commandes ayant afflué surtout aux approches du nouvel an.

Les sécheries de chicorée du Pas-de-Calais n'ont pu que péniblement terminer leur fabrication, pour les causes indiquées dans la précédente enquête. Par contre, en Meurthe-et-Moselle, une fabrique de chicorée, ayant pu remplacer tous ses mobilisés, travaille plus qu'en temps habituel.

Les fabriques de moutarde de Dijon ne fonctionnent qu'à moitié, bien que les commandes soient nombreuses : le personnel masculin leur manque et aussi la verrerie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'industrie des vins de Champagne paraît avoir repris une activité normale à Épernay, à Ay, à Châlons.

Les fromageries du pays de Bray ne travaillent encore qu'au tiers de leur activité normale à pareille époque ; il est vrai que les commandes reçues sont également très réduites : beaucoup provenaient en effet des pays ennemis.

Industries chimiques. — Une amélioration sensible s'est manifestée dans ce groupe. L'activité est très grande dans les fabriques de produits pharmaceutiques ; elle s'est particulièrement accentuée dans les établissements qui préparent les acides ou autres produits entrant dans la composition des explosifs. La production d'acide sulfurique concentré, utilisé dans la fabrication des poudres, a tout spécialement progressé (Limoges, Dijon, Rouen, Bordeaux, Marseille) ; une usine de Montluçon a doublé sa production depuis la guerre et on prévoit pour le mois de mai une nouvelle augmentation dans les mêmes proportions.

La reprise du travail serait encore plus grande sans la pénurie du personnel masculin (Dijon) et sans la difficulté de se procurer les matières premières, qu'elles soient réquisitionnées, ou qu'il soit presque impossible d'en importer (Paris).

Les huileries voient se poser à nouveau la question de l'écoulement des tourteaux : la limite fixée en janvier à l'autorisation d'exporter, ayant été en effet rapidement atteinte, le stock des tourteaux est redevenu considérable, et l'impossibilité de leur exportation donne à craindre l'arrêt prochain de la fabrication des huiles ; la fermeture des huileries aurait d'ailleurs comme conséquence la cessation d'une autre industrie dont la reprise est satisfaisante, la savonnerie (Marseille). — Cependant les savonneries de Nantes occupent un personnel plus nombreux qu'en temps de paix, et il leur est encore insuffisant. — Celles de Calais sont toujours très gênées pour leur approvisionnement en matières premières et, dans leur région, le prix du savon continue d'augmenter. — Les fabriques d'huiles d'arachide de la circonscription de Bordeaux ne peuvent suffire aux commandes : ou elles manquent d'ouvriers, ou la qualité des ouvriers laisse à désirer : dans deux usines, où le personnel est cependant plus élevé qu'en juillet, la production a baissé d'un sixième.

Les stéarineries et fabriques de bougies travaillent normalement, grâce aux commandes pour l'armée (Bordeaux).

Les conditions imposées dans l'achat des cuirs par l'administration militaire, qui exclut de ses marchés les cuirs préparés au tannage minéral, ont donné une grande impulsion à la fabrication des extraits tannants : toutes les usines de ce genre existant dans la circonscription de Toulouse travaillent en ce moment à plein rendement. — Par contre, une petite fabrique d'extrait tannique de la Charente a dû fermer par suite de l'impossibilité de se procurer du bois de châtaignier. — Dans les distilleries de produits résineux des Landes, la fabrication est généralement suspendue.

Il est signalé que, dans la circonscription de Nantes, les fabriques d'engrais reçoivent maintenant d'abondantes commandes, mais le manque de personnel et l'insuffisance des moyens de transports sont de sérieuses entraves à leur satisfaction. Dans la circonscription de Marseille, la fabrication des engrais est également peu prospère.

Caoutchouc. Papier. Carton. — Il y a une amélioration appréciable dans les éta-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

blissements travaillant le caoutchouc, grâce surtout aux besoins de la guerre (Paris). Tous ceux de Marseille sont en pleine activité, mais avec un personnel réduit, à cause de la difficulté de recruter des ouvriers et de se procurer des « factices » et des produits chimiques à incorporer aux gommes. — La fabrique d'ébonite de Saint-Claude occupe un personnel total supérieur à celui de juillet 1914 et fabrique avec activité des articles : tuyaux de pipe, etc., fournis précédemment par les Allemands.

Les papeteries continuent d'avoir du travail plus abondamment qu'en temps normal pour ce qui regarde le papier à lettres et les enveloppes de qualité courante : elles arrivent difficilement à suffire aux demandes (Paris, Bordeaux, Marseille). Elles sont gênées par la pénurie de main-d'œuvre masculine et d'ouvriers spécialistes (Toulouse, Lyon, Nantes). A cela s'ajoute la hausse des matières premières : les pâtes de Suède, les bois de Finlande et de Russie ne viennent plus ; l'exploitation des forêts et la fabrication des pâtes de l'Isère sont arrêtées ; le charbon a doublé (Nantes). La situation est particulièrement précaire dans la région de Calais. — On signale cependant la réouverture de quelques papeteries des Vosges, et d'une importante fabrique de pâte, dans la Gironde, avec une production réduite de moitié.

Les affaires restent mauvaises pour tout ce qui concerne le papier de luxe ou de fantaisie (Paris). Pourtant une usine de couchage de papiers, qui était en chômage depuis le mois d'août, réoccupe depuis janvier, à Serquigny, la moitié de son personnel normal.

Dans les fabriques de carton, quoique la situation soit peu brillante, une légère reprise se manifeste surtout pour le carton d'emballage, mais on se plaint de la rareté de la main-d'œuvre qualifiée (conducteurs de machines) et de la pénurie de matières colorantes (Dijon). Le façonnage du carton pour enveloppes de garantie de la fusée d'obus se fait facilement, avec de la main-d'œuvre féminine et enfantine (Rouen).

Industries du livre. — La fabrication des cartes postales et des nombreuses publications ayant trait à la guerre a provoqué à Paris une reprise très accentuée dans le premier trimestre de 1915 ; mais on manque de personnel, et ce n'est pas dans l'imprimerie qu'il est facile de remplacer un ouvrier par un manœuvre. En province, la reprise est très lente pour les affaires commerciales proprement dites, presque nulle pour l'édition et la publicité (Lyon, Marseille). Les entreprises souffrent encore du manque de commandes et surtout de l'augmentation du prix des papiers (Dijon).

Situation stationnaire dans les imprimeries de journaux.

Travail intermittent et ralenti dans la reliure (Paris, Dijon).

Industries textiles. — Les industries textiles, autres que les industries de la soie, accusent toujours la même activité ; tous les établissements de cette catégorie (filatures et tissages) sont généralement signalés comme travaillant à plein effectif, avec des journées de onze et douze heures régulièrement autorisées, et ne pouvant néanmoins arriver à suffire aux commandes ; les filatures en particulier sont incapables de satisfaire à tous les besoins ; non seulement en effet elles doivent fournir les fils destinés au tissage, mais on leur demande encore les fils à coudre qu'on était accoutumé de trouver dans les régions actuellement envahies. De plus, elles souffrent du manque de matières premières. Le lin se trouvant difficilement, le fil de lin aurait augmenté de 100 p. 100 en chiffres ronds (Rouen, Cholet) et les tissages spécialisés dans les tissus

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de lin se voient même dans l'obligation d'employer un fil mixte de lin et jute. De même les filatures et tissages de chanvre éprouvent de grosses difficultés à se procurer en Angleterre les chanvres exotiques qui leur sont nécessaires (Nantes). Par contre, on ne signale plus guère de difficultés dans les arrivages de coton et le travail normal a été repris dans la plupart des filatures et des tissages de coton des Vosges et de Meurthe-et-Moselle. Mais les filatures de coton insuffisamment pourvues de batteurs, cardes, laminoirs, bancs en gros, pour fabriquer des fils gros numéros, très demandés actuellement, doivent travailler plus longuement (Rouen), et dans la région de Dijon les tissages se plaignent de ne se procurer que difficilement les fils de coton qui leur sont nécessaires dans leurs fabrications pour les administrations militaires.

Dans les régions d'Elbeuf et de Toulouse, la fabrication des étoffes de nouveauté est pour ainsi dire complètement suspendue. On ne confectionne plus guère que du drap militaire. A Elbeuf, beaucoup d'ouvrières en drap de nouveauté ont dû s'adapter à de nouvelles occupations ; les rentrayeuses qui réparaient les imperfections ont appris le métier de tisserande, d'autres apprennent à faire de la bonneterie.

La situation est loin d'être aussi brillante dans les industries de la soie. Dans la circonscription de Marseille, plus de 50 filatures de soie sont fermées ; aucune amélioration ne se manifeste, car le nombre des filatures qui se ferment équivaut à celui des filatures qu'on remet en marche ; la crise sévit toujours aussi intensément dans l'industrie du moulinage de la soie. A Lyon, les tissages de soieries sont de plus en plus gênés par la pénurie de gareurs ; plusieurs centaines de métiers ont dû s'arrêter pour cette raison ; cependant les commandes en cours pourraient assurer du travail à plusieurs milliers d'ouvrières en plus si le nombre des gareurs était suffisant. A Saint-Étienne, un relèvement sensible est signalé dans le tissage de soieries.

Une fabrique de ramie a été remise en marche en Vaucluse pour la préparation de fil destiné directement ou indirectement à l'armée, et aussi pour la fourniture à la Banque de France de la matière première nécessaire pour le papier-monnaie.

La bonneterie, qui fut si occupée à l'automne dernier, est tombée dans un demi-chômage, les grands magasins n'ayant pas écoulé leur approvisionnement d'articles en coton durant le précédent été (Dijon). Le travail s'est ralenti de même dans les fabriques de bonneterie de laine, mais en raison de la difficulté de se procurer les fils de laine nécessaires (Nancy).

La situation est toujours mauvaise en général pour les fabriques de broderies de Calais, sauf pour celles pourvues de métiers avec jacquards automatiques, qui produisent des articles courants, à grand rendement, ce qui leur procure une activité voisine de la normale.

Les filatures et corderies du Portel, qui occupent, en temps normal, 250 ouvriers et ouvrières, ont repris leur marche en octobre avec 155 personnes, et fabriquent activement, grâce à des heures supplémentaires, des ficelles lieuses pour moissonneuses, des ficelles et des fils Caret.

Une fabrique de toiles à voiles, à bâches et à prélarts de la même région, travaille pour l'armée avec un personnel réduit des deux tiers, et use aussi d'heures supplémentaires.

Travail des étoffes. Vêtements. Travail des pailles, plumes, crins. — Dans la con-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fection des vêtements militaires, l'activité s'est encore accentuée. Tous les rapports s'accordent pour signaler que le travail est intense non seulement dans les fabriques d'équipements, mais encore chez de nombreux tailleurs ou même des fabricants et marchands de tissus qui adjoignent à leurs établissements des ateliers de confection (Rouen, Nantes, Marseille). De plus, des sous-entrepreneurs surgissent de tous côtés — en ville et à la campagne — pour la répartition du travail à domicile qui lui aussi est plus intense que jamais (Rouen, Nantes, Lyon). Les maîtres-tailleurs des corps font également confectionner par des ouvriers et des ouvrières à domicile de grandes quantités de vareuses, capotes, manteaux, képis, etc. (Nantes). Les ouvrières de l'aiguille ont trouvé dans ces nombreuses entreprises un travail abondant qui les a sauvées du chômage.

La situation reste en effet généralement peu favorable dans les ateliers de couture et de mode travaillant pour les particuliers. Si une reprise est signalée pour certaines régions, elle n'apparaît que comme exceptionnelle ou peu importante : à Calais, l'on a eu à satisfaire aux besoins des réfugiés partis des pays envahis sans vêtements légers ; à Nancy, la reprise n'est encore qu'à son début ; à Marseille, une légère reprise, aux environs de Pâques, n'a été que de courte durée ; à Nantes, elle n'a été que légère et peu uniforme. — Ce n'est qu'à Toulouse qu'il y a une véritable saison qu'on peut évaluer aux deux tiers de la saison d'été en temps ordinaire. — Partout ailleurs, la situation est calme (Lyon) ou franchement mauvaise (Bordeaux, Nantes) ; à Bordeaux, les grandes maisons de couture n'ont embauché encore que le quart environ de leurs ouvrières, dont le nombre reste très inférieur à celui que renferment habituellement les ateliers pendant la morte-saison. Les maisons qui souffrent le plus sont celles dont la clientèle est très riche ou, au contraire, peu aisée. — Sur la Côte d'Azur, la situation revêt les caractères d'une crise.

A Paris, « l'impulsion qu'avait donnée en janvier le passage des commissionnaires américains s'est prolongée pendant deux mois environ dans les maisons de couture travaillant pour l'exportation et, par suite, chez les brodeurs. L'activité est restée toutefois fort modérée ; le personnel n'a jamais été repris au complet. Depuis mars, on a travaillé pour la cliente française, mais très modérément : robes simples, costumes tailleurs, transformations, rien de luxueux ; déjà, le travail diminue. Les maisons de mode semblent avoir été un peu plus favorisées. Les chapeaux doivent être renouvelés à chaque saison ; il a donc fallu en faire non seulement pour l'étranger, mais pour les clientes parisiennes ». Dans la fleur artificielle, on travaille beaucoup pour l'exportation ; la plupart des ouvrières sont occupées. Cette industrie, envahie naguère par les Allemands, voit s'ouvrir devant elle un grand avenir ; on se reprend déjà à former des apprenties.

Quant aux tailleurs et chapeliers pour hommes, la plupart des clients étant mobilisés, on s'explique qu'ils fassent encore moins d'affaires que les couturières et les modistes (Bordeaux).

Les teintureries sont plus actives, les tissus teints étant plus employés qu'autrefois ; mais elles manquent de matières colorantes dérivées de l'aniline, et la main-d'œuvre a augmenté de 10 p. 100 (Nantes, Rouen). Situation analogue pour les blanchisseries : l'amidon qui venait du Nord est fourni maintenant par l'Amérique, mais le prix en a considérablement augmenté (Nantes).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La plupart des grandes fabriques de sandales des Basses-Pyrénées, qui travaillent habituellement pour l'exportation, ont dû suspendre leur fabrication. La situation est relativement bonne dans les fabriques de chaussons. Mais certaines matières premières sont introuvables et les articles dans lesquels elles entraient ont dû être abandonnés (Bordeaux) ; la question du feutre se pose avec une certaine gravité à Nancy, où la fabrication de la pantoufle est une spécialité.

Cuirs et peaux. — Les tanneries qui traitent les grandes peaux continuent à fonctionner avec une activité extrême, et n'arrivent cependant pas à produire les quantités de cuirs que l'autorité militaire leur demande ; la main-d'œuvre fait défaut, malgré l'utilisation d'un certain nombre d'ouvriers militaires et l'embauchage d'ouvriers et de jeunes gens de professions diverses qui ont été dressés à la hâte pour exécuter des travaux courants et faciles n'exigeant pas une grande pratique du métier.

Dans les mégisseries travaillant les peaux de chèvres et de moutons, l'importance de la production a été diminuée (Marseille).

La crise est toujours intense, que traverse la mégisserie-maroquinerie de Graulhet et Mazamet ; malgré d'importants marchés avec l'Angleterre, la situation reste précaire. Le tannage de peaux de mouton pour la confection de chapes, qui occupait plus de 800 ouvriers dans la région de Toulouse, est terminé depuis février.

Dans la maroquinerie, il se manifeste une reprise appréciable des affaires : « la plupart des ateliers sont rouverts, le travail est abondant et les prix rémunérateurs » (Paris).

La situation des fabriques de chaussures reste des plus satisfaisantes ; l'activité est à son maximum (Paris, Limoges, Bordeaux, Marseille) et la production n'est ralentie que par la rareté des bons ouvriers et celle des cuirs (Nancy, Dijon) ; le retard dû à cette cause atteindrait deux mois à Fougères.

L'activité paraît vouloir baisser dans les ganteries où les coupeurs manquent toujours (Lyon).

Les bourrelleries-selleries travaillent à pleine production pour l'armée (Marseille). Dans la région de Calais, la pénurie de personnel, dont elles souffrent, est susceptible d'apporter une certaine gêne pour la bonne exécution des travaux agricoles de la saison.

Industries du bois. — La situation est toujours mauvaise dans l'ébénisterie ; la plupart des maisons restent fermées et celles qui ont rouvert leurs ateliers travaillent surtout pour la guerre, soit directement, soit indirectement.

La menuiserie et la charpente suivent le sort du bâtiment et, comme lui, continuent de subir une crise dont il est difficile de prévoir la fin ; il n'y a plus guère de constructions de baraquements militaires, auxquelles pendant plusieurs mois de nombreux ouvriers avaient trouvé à s'occuper.

En ce qui concerne le travail mécanique du bois (sciage, tournage, rabotage), une reprise appréciable s'est manifestée en janvier et s'est sensiblement accentuée depuis (Paris). Mais elle s'est restreinte aux établissements qui ont reçu des commandes directes ou indirectes de l'autorité militaire : piquets de tentes, arçons, isolateurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour le couchage des soldats, roues et moyeux, — béquilles, etc. (Dijon, Rouen, Nantes, Bordeaux, Toulouse). Le travail est cependant loin d'être normal : le personnel d'ailleurs manquerait pour l'exécuter; mais beaucoup de petites usines sont fermées, ce dont profitent les autres. Elles sont d'ailleurs fortement gênées par la pénurie de matières premières : les bois du Nord n'arrivent pas, et les bois de pays ne peuvent être sortis des forêts, à cause du manque de cavalerie; les approvisionnements diminuent de façon inquiétante (Paris, Bordeaux, Marseille, Nantes). — Dans la région de Calais, à défaut de poisson, les fabricants de caisses pour marée n'occupent que le cinquième environ de leur effectif habituel à la confection d'emballages pour l'expédition de chicorée et autres produits alimentaires.

La tabletterie proprement dite (dominos, jetons, etc.) reçoit des ordres assez nombreux à livrer, ce qui encourage les industriels à reprendre leur fabrication. La demande en aiguilles à tricoter a été, elle aussi, très abondante et a permis à certaines fabriques de Méru de marcher presque comme en temps normal. La fabrication de boutons, restée fort médiocre jusqu'au commencement de février, a retrouvé une assez grande activité, d'abord pour satisfaire aux commandes des confectionneurs militaires, et de plus pour alimenter en forte proportion le marché anglais, et même l'Amérique du Sud (Rouen).

Le travail est assez actif dans quelques fabriques de tonneaux de Meurthe-et-Moselle. A Bordeaux il est abondant dans la tonnellerie mécanique, qui alimente les huileries, mais la production est réduite par suite de la mauvaise qualité de la main-d'œuvre : les ouvriers tonneliers sont très rares et la barrique bordelaise, qui est fabriquée exclusivement par eux, manque. — Les fabriques de bouchons de liège du Var continuent de travailler presque toutes six ou sept heures par jour.

Les fabriques de balais ont des commandes, mais très peu de personnel pour les exécuter (Bordeaux).

Métallurgie. — Travail des métaux ordinaires. — Ces deux groupes d'industries continuent de présenter une activité extraordinaire et qui ne cesse de s'accroître. Dans de très nombreux établissements, le chiffre des ouvriers est plus élevé qu'en temps de paix et a encore augmenté entre janvier et avril.

Au Creusot, le personnel atteint 11 431 personnes contre 13 213 en temps de paix : mais la diminution ne porte que sur les services qui ne travaillent pas pour l'armée, alors que les ateliers de « matériel d'artillerie » et de « presses et pilons » ont vu leurs effectifs renforcés : le travail se fait par équipes de jour et de nuit, accomplissant au total 140 heures par semaine. — Les établissements métallurgiques de la circonscription de Lyon (région de Saint-Étienne) comptent 19 095 ouvriers contre 18 153 en temps de paix : une des usines occupe à elle seule plus de 1 000 personnes de plus qu'en temps normal. — Des usines de Montluçon ont quadruplé leur production d'acier et les salaires de leurs ouvriers ont été augmentés de 15 à 20 p. 100. Il faut noter par contre que les grandes usines métallurgiques de la vallée de la Moselle, les hauts fourneaux de la vallée de la Meurthe, de Calais, les aciéries d'Outréau sont toujours en chômage.

Dans le travail des métaux, tous les établissements continuent de fabriquer intensivement du matériel d'artillerie et des projectiles. Tous les ouvriers disponibles sont embauchés et les effectifs atteignent des chiffres remarquables : l'usine de Tarn-et-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Garonne, citée dans la précédente enquête comme occupant 654 ouvriers contre 254 en temps ordinaire, en comptait en avril 889. Le personnel est également très nombreux dans les fabriques de cartouches. Et dans une usine de boîtes métalliques, qui a entrepris la fabrication des grenades, il a augmenté de 100 unités depuis janvier (Bordeaux).

A Paris, on signale que, dans certains ateliers, les commandes pour l'armée ayant diminué, la fabrication normale a pu être reprise partiellement : les commandes civiles arrivant assez vite, on espère que la crise que l'on pouvait redouter pour le moment où cessera la fabrication des munitions sera, sinon évitée, au moins considérablement atténuée.

Les ateliers de serrurerie et de charpente métallique sont toujours très peu occupés (Bordeaux). — L'industrie du bronze d'art imitation continue de chômer complètement (Paris). — Une reprise assez notable s'est manifestée dans les fabriques de capsules à bouteilles (Bordeaux).

La disparition du jouet allemand procure à l'industrie française de grosses commandes étrangères : mais leur exécution est retardée par la pénurie de main-d'œuvre exercée et de matières premières (Paris, Castres).

Travail des métaux fins. — Taille des pierres précieuses. — La situation s'est peu améliorée dans ce compartiment. Cependant, on signale, à Paris, quelques affaires dans la bijouterie imitation : les patrons s'ingénient à trouver des articles d'actualité, le canon de 75 par exemple ; ils réussissent ainsi à employer quelques ouvriers. Une certaine reprise se constate également dans l'orfèvrerie argent ; plusieurs maisons ont rouvert leurs ateliers ; on se plaint de manquer d'ouvriers. A Nantes, une fabrique de simili-diamant a repris sa fabrication depuis le mois de janvier.

Terrassement. — Construction en pierre. — La situation est toujours stationnaire. Non seulement la belle saison n'a pas amené l'ouverture de nouveaux chantiers, mais la plupart des travaux en cours d'exécution au moment de la mobilisation restent abandonnés : tout se borne à des travaux d'entretien avec un personnel réduit. Cependant une légère reprise est signalée à Dijon, à Nancy, à Bordeaux et à Marseille, où quelques chantiers ont été réouverts ; à Rouen et à Nantes, les administrations, et surtout la Guerre, font faire des travaux d'une certaine importance, et quelques entreprises de travaux publics fonctionnent à Calais, au port de Rouen, avec une équipe de prisonniers de guerre, à Ax-les-Thermes et à Marseille, avec de la main-d'œuvre étrangère. — Enfin, la corporation des peintres a trouvé quelque occupation à Calais dans les travaux d'assainissement des baraquements, écoles et autres locaux transformés en hôpitaux pour les soldats.

Travail des pierres et terres au feu. — Les briqueteries, tuileries et fabriques de plâtre ont leur sort lié à celui du bâtiment : c'est donc le chômage à peu près complet (Paris, Calais, Bordeaux, Toulouse). A Dijon, elles auraient cependant des commandes, mais c'est le charbon qui leur fait défaut. A Marseille et sur la Côte d'Azur, de nombreuses et importantes entreprises ont dû suspendre leur fabrication, au cours du premier trimestre 1915 : cela tient à ce que leurs clients habituels des Alpes-Maritimes ont cessé de construire des bâtiments et surtout à ce que leurs débouchés principaux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'outre-mer leur sont fermés ; le prix du fret, qui a plus que triplé, est réellement trop élevé pour des produits de peu de valeur ; il est à craindre que la reprise du travail ne puisse se faire avant longtemps dans cette industrie, car les stocks y sont très abondants. L'exploitation des usines à ciment de la région de Calais subit un sérieux temps d'arrêt par suite de la pénurie de matières premières, de charbon, d'ouvriers spécialistes et de commandes, et de la difficulté d'expédition des matières fabriquées.

Dix fabriques de porcelaine sur 29 sont encore fermées à Limoges. Certains porcelainiers vont commencer la fabrication des têtes de poupée, industrie qui était jusqu'ici presque exclusivement allemande. — Une faïencerie de Lunéville a repris le travail ; une autre aussi, dans la région de Calais, avec 50 ouvriers et ouvrières sur 200 en temps normal. — Dans les fabriques de poterie culinaire, on travaille presque normalement. Par contre, la poterie artistique, la céramique, sont en chômage à peu près complet (Marseille). Une fabrique de majolique de Nancy a dû fermer en mars.

Une amélioration appréciable se manifeste dans la verrerie : on signale que des fours ont été rallumés à Paris, à Bordeaux, à Nancy. Indépendamment de la question du charbon, c'est la rareté de la main-d'œuvre qualifiée qui semble empêcher une plus grande reprise (Dijon, Bordeaux, Marseille) : n'était le défaut de personnel, les verreries de Carmaux, d'Albi et du Bousquet-d'Orb recouvreraient leur chiffre normal d'affaires ; les verreries de Romilly-sur-Andelle, qui n'ont jamais cessé de travailler, emploient un personnel réduit aux deux tiers. — La situation semble assez médiocre dans la circonscription de Dijon : sur trois verreries à bouteilles, une seule est ouverte et ne fonctionne que péniblement, l'interdiction de l'absinthe lui ayant fermé un débouché de 40 000 litres par jour ; sur quatre verreries à gobelets, deux ne travaillent que pour le magasin, une pour les fabricants de moutarde ; un essai de reprise a échoué pour la quatrième. — La verrerie à vitres de Penchot (Aveyron) travaille avec son effectif normal.

Manutention. Transports. — Dans ces catégories, la rareté de la main-d'œuvre se fait vivement sentir. Les rapports signalent qu'elle provoque dans la plupart de nos ports une désorganisation fâcheuse. A Calais, les transitaires en sont obligés de limiter leurs travaux. A Rouen, les entreprises du service du port souffrent de la pénurie de main-d'œuvre et du manque d'emplacements disponibles, ce qui amène le rapide encombrement des quais ; pour y remédier, on a concédé aux entrepreneurs, à titre d'essai, l'emploi des prisonniers de guerre ; de même à Dieppe et à Nantes. A Brest, l'autorité maritime a dû fournir de la main-d'œuvre pour le déchargement des navires. A Bordeaux, on a fait venir des Marocains et des Algériens, mais en nombre insuffisant ; les salaires ont dû être notablement augmentés. A Marseille, on emploie aussi des prisonniers ; mais à la pénurie de main-d'œuvre s'ajoute celle de véhicules : les marchandises encombrent les quais ; les navires de commerce doivent attendre un certain temps avant de trouver place le long des môles de débarquement.

Commerces divers. — Les commerces de l'alimentation et des objets de première nécessité sont toujours fort prospères. Les autres continuent de subir une diminution qui varierait, dans la circonscription de Nantes, entre 30 et 75 p. 100, sauf dans les villes possédant des dépôts de régiments, où l'activité est presque normale. — Les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grands magasins voient un nombreux public, mais il se compose surtout de curieux et les clients achètent peu et bon marché : à Paris, les recettes de la plupart des grands magasins sont sensiblement inférieures à la moitié du chiffre correspondant de l'année précédente ; à Dijon, la diminution serait seulement de 40 p. 100.

Les commerçants de Nantes se plaignent de la difficulté de s'approvisionner en étoffes d'usage courant (draps, velours, coutils, toile, tulles), en fil à coudre, en ustensiles de ménage (tôle, vannerie, verrerie, faïence).

Les grands hôtels des Basses-Pyrénées, qui avaient travaillé en août et septembre par suite de l'arrivée des réfugiés, ont vu leur clientèle diminuer graduellement. Les hôtels où descendent les voyageurs de commerce sont à peu près déserts (Bordeaux).

Les banques ont travaillé quelque peu, grâce aux émissions nouvelles : le personnel mobilisé est remplacé par des femmes, les succursales sont presque toutes fermées. Les compagnies d'assurances réalisent très peu d'affaires nouvelles (Marseille).

A Marseille, le commerce forain est presque nul ; les représentations dans les théâtres ont eu lieu en janvier, février et mars ; actuellement, les salles de spectacles sont utilisées par les entreprises de cinémas ; le personnel employé est réduit des deux tiers. Les artistes ont trouvé des engagements en Grèce, en Russie, au Maroc ; d'autres se sont casés dans des administrations : on en a vu devenir conducteurs de tramways.

Situation par circonscriptions.

La plupart des inspecteurs du travail ont donné, en conclusion à leurs rapports, une appréciation d'ensemble sur l'activité industrielle et commerciale de leur circonscription au cours du premier trimestre de 1915.

Voici ces appréciations :

PARIS. — L'enquête qui vient d'être close met en évidence une reprise très appréciable des affaires. D'une manière générale, la situation économique s'améliore tous les jours. Cependant, les industries de luxe et celles qui se rattachent au bâtiment restent stagnantes.

Ce résultat, d'ailleurs, est confirmé par d'autres éléments d'appréciation que possède le service de l'Inspection du travail, et qui ont une valeur d'autant plus grande qu'ils portent sur la totalité des établissements industriels et commerciaux : je veux parler des déclarations d'accidents qui nous sont transmises par les mairies et qui sont, à mon avis, le meilleur critérium de l'activité industrielle que nous possédions actuellement.

Avant de montrer, par la statistique des accidents, les variations subies par notre situation économique depuis que nous sommes en état de guerre, il me paraît utile de présenter quelques observations. Le nombre des accidents déclarés va chaque année en augmentant, et ce phénomène n'est pas particulier à une région : il est général.

En ce qui concerne la première circonscription, il a été déclaré :

En 1910,	109 516	accidents ;		
En 1911,	130 192	accidents, soit une augmentation de	20 676	accidents ;
En 1912,	145 321	— —	15 129	—
En 1913,	155 664	— —	10 664	—

Cette augmentation s'atténue chaque année en suivant une progression arithmétique décroissante dont la raison est assez exactement 5,000.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En se basant sur les données qui précèdent, on peut donc admettre, sans crainte de commettre une erreur, que, si la situation n'avait pas été profondément troublée par la guerre, le nombre d'accidents déclarés du 1er août 1914 au 1er avril 1915 aurait été sensiblement égal à celui des accidents déclarés pendant la période correspondante immédiatement précédente (1er août 1913-1er avril 1914); en réalité, nous aurions constaté une légère augmentation, mais certainement pas une réduction.

Si donc une diminution existe, seule la guerre en est la cause. On peut même ajouter que la diminution sera d'autant plus grande que la vie économique aura été plus profondément affectée.

Pendant le premier trimestre de l'année 1913, le nombre de déclarations d'accidents reçues dans la 1re circonscription s'éleva à 40660, soit en moyenne à 13553 par mois. 27106 pour les mois d'août et septembre.

Pendant le 3e trimestre de l'année 1914, il n'a été reçu que 18514 déclarations d'accidents et, comme la situation était normale en juillet, on peut admettre que, pour ce mois, le nombre des accidents fut sensiblement égal à celui de juillet 1913, soit à 13553. Les accidents imputables aux mois d'août et septembre 1914 sont donc au nombre de 18514—13553 =4961, au lieu de 27106 pour les mois correspondants de 1913, soit 18 p. 100 seulement.

Le 4e trimestre de 1914 donne 11701 accidents contre 41140 pendant le 4e trimestre de 1913, soit 28 p. 100.

Enfin, le 1er trimestre de 1915 fournit 16107 accidents contre 36302 pendant la période correspondante de 1914, soit 44 p. 100.

Même en faisant toutes les réserves possibles, même en tenant compte dans une large mesure de ce fait que, pour fonctionner, les établissements industriels ont dû recruter depuis l'état de guerre un personnel de fortune, inexpérimenté, donc moins habile à éviter le danger et qu'en conséquence les accidents ont été relativement plus nombreux, il n'en résulte pas moins des chiffres qui précèdent que, d'une manière générale, la situation économique du pays va chaque jour s'améliorant.

Limoges. — Telle quelle, cette situation ne donne pas l impression du chômage et de l'inactivité : presque partout la main-d'œuvre fait défaut, même dans l'industrie de la porcelaine. Les industries métallurgiques de Montluçon ont même dû augmenter les salaires de 15 à 20 p. 100 et la glacerie de la même ville les a augmentés de 20 à 25 p. 100. La pénurie de main-d'œuvre masculine a conduit à occuper des femmes à des besognes qui ne leur sont pas habituelles : ainsi, dans les hotels, elles ont remplacé de nombreux garçons; à Orléans et à Limoges, elles font fonction de receveur dans les services de tramways, elles font même de la mécanique.

Nancy. — Si un certain nombre d'établissements appartenant à la grande industrie souffrent encore de la désorganisation du travail qui a suivi la mobilisation, le nombre de ceux qui ont pu reprendre leurs opérations s'est encore accru pendant ce premier trimestre; en outre, on constate une augmentation du personnel employé ou du nombre d'heures de travail, même dans des établissements qui ne fonctionnent pas pour les besoins de l'armée.

Sans doute des plaintes sont encore souvent exprimées. Elles concernent non plus la difficulté de se procurer du combustible ou d'autres matières premières, mais l'augmentation continuelle du prix de ces matières premières, la difficulté de circulation pour le personnel de certains établissements, le retard que subissent les lettres, ce qui cause une certaine gêne dans les affaires.

Malgré tous ces petits ennuis inhérents au régime spécial de la zone des armées, on constate, dans l'ensemble des établissements importants, une reprise lente, mais continue, des affaires et il semble que l'on marche, dans les régions où la situation stratégique le permet,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vers une reprise normale du travail. Des industriels annoncent qu'ils ont des commandes — un fabricant de chaussures de Nancy en a reçu une dernièrement d'un commerçant habitant l'Alsace reconquise — et tous expriment maintenant une plus grande confiance dans l'avenir.

CALAIS. — Malgré les difficultés sans cesse renouvelées, que crée l'état de guerre au commerce et à l'industrie de la région, les chefs d'établissement, comme leur personnel, s'emploient à maintenir la plus grande activité économique compatible avec les circonstances. Mais les vides creusés dans tous les rangs des travailleurs — patrons ou ouvriers — par les successifs appels aux armées, la proximité d'un ennemi toujours menaçant et agissant, les restrictions apportés aux transports, les difficultés du ravitaillement en matières premières et en combustibles, l'augmentation du prix de ces matières, les cours exagérés qu'atteignent les denrées et objets de première nécessité, sont autant de facteurs qui bien souvent annihilent les meilleures volontés, empêchent toute organisation rationnelle en vue d'une production déterminée et qui, par suite, exercent la répercussion immédiate la plus pénible sur toute la vie économique et sociale de ma section. Chacun supporte de son mieux tous ces ennuis d'un moment,accepte le plus ou moins lourd fardeau de ses peines et de ses malheurs, soutenus que nous sommes tous par le patriotique et ferme espoir en un très prochain avenir meilleur.

ROUEN. — Depuis décembre dernier, la marche des établissements de la grande industrie (industries chimiques, textiles, vètements, métallurgie et travail des métaux ordinaires) n'a subi aucun ralentissement. Tous ces établissements travaillent soit directement pour la défense nationale, soit pour les fournisseurs de l'Administration militaire. Ils fonctionnent presque tous pendant 11 ou 12 heures par jour; quelques-uns même ont dû organiser des équipes de nuit.

Le chômage ne paraît pas exister dans la région, la main-d'œuvre ferait plutôt défaut dans certaines catégories professionnelles. Les femmes et les enfants remplacent les hommes mobilisés partout où cela est possible, notamment dans les industries textiles; d'autre part, l'autorité militaire paraît accorder assez facilement des sursis d'appel aux hommes spécialisés dans certains travaux ou occupant des fonctions indispensables de direction.

BORDEAUX. — Le nombre des ateliers en activité continue à progresser légèrement, de même que le nombre des personnes y employées. Cette constatation s'applique à tous les groupes d'industries, celui du Livre excepté. Mais sauf dans le groupe des industries de l'alimentation et dans ceux des industries textiles, métallurgiques et des cuirs et peaux, qui travaillent presque exclusivement pour l'armée, le personnel occupé en ce moment est inférieur à celui que renfermaient les usines en juillet dernier.

Le problème, qui se pose en ce moment dans la 8e circonscription, est celui de la main-d'œuvre masculine. On peut dire qu'elle est partout insuffisante. La production de nombreuses usines est, de ce fait, sérieusement entravée.

TOULOUSE. — La grave crise de chômage qui sembla un moment si menaçante, en août, est aujourd'hui conjurée. En dépit de l'absence de l'élément le plus actif de la population ouvrière, les usines ont rouvert leurs portes et beaucoup travaillent aujourd'hui dans les conditions du temps de paix. Il est permis de dire qu'actuellement le chômage n'existe plus, car les offres d'emploi continuent à être plus nombreuses que les demandes. N'est-il pas significatif que, sur 40129 ouvriers employés en juillet dans les établissements visés par l'enquête, 34 787, en dehors de ceux appelés sous les drapeaux, ont eu leur travail assuré en avril 1915?

A la vérité, ce ne sont pas les mêmes unités qui figurent dans ces deux chiffres et leur répartition aussi a été perturbée. A la place des mobilisés, des éléments nouveaux ont été

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

appelés. Des réfugiés, malheureusement en trop petit nombre, ont pu être utilisés. Faute de travail dans leur métier professionnel, des menuisiers ont été employés dans l'industrie textile, des maçons ont été embauchés dans des fabriques d'obus. En présence de la situation nouvelle faite par l'état de guerre, une adaptation spontanée s'est accomplie et a assuré l'équilibre de la vie économique. L'essentiel est que, d'une part, la production des objets nécessaires à la vie et à la défense de la nation ait été assurée et que, d'autre part, la classe ouvrière ait été préservée du chômage. Les indications statistiques, ainsi que les impressions recueillies au cours des visites des établissements industriels, des organisations patronales et ouvrières, me permettent d'affirmer que l'un et l'autre de ces buts ont été atteints.

Marseille. — La situation industrielle et commerciale dans la 10e circonscription est généralement satisfaisante; les patrons ont, pour la plupart, fait tout leur possible pour maintenir leurs établissements en activité. Au point de vue du personnel notamment, ils se sont efforcés de remplacer par un personnel de fortune, trop souvent inexpérimenté, les ouvriers qui leur ont été enlevés par des enrôlements successifs : naturellement la production s'en est ressentie aussi bien en quantité qu'en qualité. Dans cet ordre d'idées, nous ne croyons pas qu'on puisse aller au delà de ce qui a été fait jusqu'à ce jour, car il ne reste pour ainsi dire plus d'ouvriers disponibles. Toutefois, si l'autorité militaire ne consent pas à la mise en sursis de certains ouvriers, contremaîtres, etc., indispensables, il est à craindre qu'un certain nombre d'établissements industriels se trouvent obligés de fermer leurs portes dans un avenir prochain.

Lyon. — D'une façon générale, l'activité industrielle serait satisfaisante si la main-d'œuvre était moins rare.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE

NOUVELLES MÉTHODES DE CONTROLE DES DRAPS MILITAIRES

PAR

M. L. MEUNIER, membre de la Société, et M. MARCHALKOWITCH

Ayant été chargés, depuis la mobilisation, du contrôle des fournitures de cuirs et de draps du centre de Lyon, nous avons dû organiser des méthodes d'essai rapides et sûres, permettant de passer un très grand nombre d'échantillons avec un personnel assez réduit. Ce sont les méthodes appliquées au contrôle des draps que nous croyons devoir faire connaître à la Société.

En dehors des déterminations classiques bien connues, prévues par les cahiers des charges du temps de paix, nous avons institué quelques essais, d'exécution facile, permettant de se rendre compte rapidement de la tenue qu'auront les draps militaires à l'usage.

Ces essais se rapportent :

1° A l'étude des déformations *permanentes* après traction en chaîne et en trame;

2° A l'étude des déformations permanentes sous l'action combinée du frottement et de l'eau;

3° A l'étude de la perméabilité à l'eau;

4° A l'étude de la résistance à l'usure du frottement à sec.

1° *Déformation permanente après traction en chaîne et en trame.* — Des éprouvettes de drap de 25 cm de longueur et de 2 cm de largeur sont pourvues de deux repères distants exactement de 15 cm et constitués par deux épingles fixées transversalement dans le drap. Ces éprouvettes sont portées sur le dynamomètre et soumises à une tension de 10 kg pendant cinq minutes.

On enlève ensuite les éprouvettes, on les abandonne au repos pendant douze heures et on mesure l'augmentation d'écartement des repères.

Plus les déformations permanentes ainsi mesurées seront fortes, plus les déformations des confections, à l'usage, seront accusées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les jambes des pantalons et les manches des capotes étant coupées dans la direction de la chaîne, on conçoit donc que les exigences doivent être plus grandes en chaîne qu'en trame.

Sur une série de 400 draps militaires, nous avons obtenu les chiffres limites ci-dessous :

Maxima.	Chaîne.	17 mm
	Trame	32
Minima.	Chaîne	1
	Trame	1

2° *Déformations permanentes sous l'action combinée du frottement et de l'eau.* — On découpe en chaîne et en trame des éprouvettes de 2 cm de largeur et de 15 cm de longueur. Ces échantillons convenablement marqués sont introduits par séries de 10 dans des cantines de 4 l, à moitié remplies d'eau et soumises à l'agitation mécanique pendant deux heures. Les éprouvettes sont alors retirées et mises à sécher par suspension. Si les draps sont de bonne fabrication, les éprouvettes se présentent sous forme de surfaces planes, très unies, à bords nets. Les draps fabriqués avec des laines inférieures, ou bien ceux dont le travail de foulage est imparfait, donnent des éprouvettes enroulées en vrilles, à bords déchiquetés et à surface bourrue. L'enroulement en vrille est dû à l'action de l'eau et il peut être mesuré à part, facilement, en suspendant dans l'eau des éprouvettes lestées, traversées à leur partie inférieure par une longue aiguille horizontale se déplaçant au-dessus d'un cadran gradué disposé au fond du vase contenant l'eau.

Pour les éprouvettes de 15 cm de longueur, lestées de 10 g et pour une durée d'immersion de 3 heures, nous avons obtenu les chiffres limites suivants : minima : 25°, maxima : 355°.

3° *Perméabilité à l'eau.* — Dans un travail récent (C. R., 1915, t. 160, p. 803), M. G.-A. Le Roy a décrit un appareil ingénieux, destiné à déterminer l'imperméabilité des draps et des tissus militaires.

Cet appareil présente l'avantage de faire intervenir dans les expériences comparatives une surface mouillée constante et une hauteur de liquide également constante. Il présente un inconvénient, commun à tous les dispositifs analogues, provenant de l'influence considérable *des irrégularités et des défauts de tissage.*

Si on répète, en effet, plusieurs déterminations sur une même pièce de drap, en prélevant des échantillons différents, on constate qu'il est impossible d'arriver à des résultats constants ; après de très nombreux essais, nous avons abandonné, dans nos déterminations journalières, les méthodes directes, ayant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour but de fixer le temps nécessaire à la traversée du drap par l'eau ou de mesurer le volume d'eau traversant le drap en un temps donné.

Nous effectuons, de préférence, un essai dont les résultats sont en relation à la fois avec la perméabilité du drap à l'eau et avec la propriété que possède le drap mouillé de retenir, après égouttage, des proportions d'eau variables. Les essais effectués sur différents échantillons d'une même pièce de drap sont pratiquement concordants.

Le mode opératoire que nous avons adopté est le suivant :

Des carrés de 10 cm de côté, dans des conditions normales d'humidité (11 à 12 p. 100), sont pesés. Soit P le poids de l'un d'eux. On le suspend à l'un des angles et on le leste à l'angle opposé, en accrochant, à l'aide d'une griffe, un poids de 20 g.

On immerge l'échantillon dans une cuve contenant de l'eau à 18° et on le maintient ainsi cinq minutes. Au bout de ce temps, on le soulève au-dessus du niveau de l'eau, on supprime le lest et on laisse égoutter exactement quinze minutes. L'échantillon est alors introduit dans un gobelet de verre tarré, soit P_1 son poids.

La prise d'eau pour 100 g de drap est égale à :

$$\frac{(P_1 - P)\ 100}{P}$$

Pour obtenir des résultats comparables, il est indispensable que la teneur en eau du drap avant l'immersion soit toujours la même (11 à 12 p. 100) et que la température de l'eau soit également constante (18°); en effet, pour un même drap, l'absorption croît très rapidement au fur et à mesure qu'il devient plus sec et que l'eau d'immersion est plus chaude. Les chiffres suivants le prouvent :

Teneur en eau d'un même drap avant l'immersion.	Chiffre d'absorption d'eau p. 100.
0	202 gr
11,4	157
14,9	138
18,3	125

Température de l'eau d'immersion pour un même drap.	Chiffre d'absorption d'eau p. 100.
14°	148 gr
18°	155
25°	184

Dans nos déterminations journalières, nous avons trouvé pour les draps militaires n'ayant subi aucune opération d'imperméabilisation spéciale :

Chiffre d'absorption d'eau minima, p. 100 . . .	100 gr
— — — maxima — . .	200

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4° *Résistance à l'usure du frottement à sec.* — Le dispositif qui nous a donné les meilleurs résultats est le suivant :

Un arbre horizontal en bois très exactement calibré, de 4 cm de diamètre, est animé d'un mouvement de rotation de 700 tours à la minute au moyen d'une poulie commandée par un petit moteur de 1/5 HP. Sur cet arbre, on fixe très exactement, à l'aide de deux bagues de bon caoutchouc, une bande de 4 cm de large de papier émeri, d'une marque et d'un numéro déterminés (Compagnie centrale des émeris n° 2).

On prépare une éprouvette de drap en chaîne, puis en trame, de 2 cm de largeur et de 20 cm de longueur. A l'aide d'une pince scellée au mur, on la fixe horizontalement à une extrémité, à hauteur de la génératrice supérieure du cylindre; on la fait passer sur la bande de papier émeri, puis on l'amène à tomber verticalement, en suspendant à l'autre extrémité un poids de 20 gr. On met le moteur en route et on note au bout de combien de temps l'éprouvette se rompt.

Il convient de vérifier, à l'aide d'un compteur, que la vitesse du moteur est bien constante, ce que l'on peut réaliser au moyen d'un rhéostat et de charges appliquées sur l'axe de la poulie commandant le cylindre.

Le papier émeri doit être bien exactement appliqué, à chaque expérience, pour que l'éprouvette ne subisse aucune secousse pendant la rotation et le drap doit toujours être appliqué sur l'émeri par la face « endroit », c'est-à-dire par la surface rasée.

Nous avons obtenu, dans ces conditions, les deux limites suivantes :

Résistance maxima	19 minutes
— minima.	3 —

Il est bien entendu que le papier émeri est changé à chaque détermination.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE DE LA SOCIÉTÉ DES HAUTS FOURNEAUX ET ACIÉRIES DE CAEN

Nous recevons de M. Bougault, administrateur délégué de la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen, à propos d'un passage de la Conférence de M. Hauser sur « l'Allemagne économique », la note ci-dessous :

Le texte de la conférence de M. Hauser sur « l'Allemagne économique », publié dans le Bulletin de Mai-Juin 1915 de la Société d'Encouragement, contient (page 433) la phrase suivante :

... « En même temps il (Thyssen) envoie ses plongeurs chercher, à Diélette, le minerai jusque sous la mer. Il installe ses affidés dans la Société minière et métallurgique du Calvados, crée sous un prête-nom la Société des mines et carrières de Flamanville, puis la puissante Société des Fonderies et Aciéries de Caen. Il trouve à ces combinaisons le double avantage de nous acheter du minerai et de nous vendre du coke. »

Les indications ci-après ont pour but de préciser le rôle et la situation de Thyssen dans les diverses affaires visées par M. Hauser.

Diélette et Flamanville ne constituent qu'une seule et même entreprise, située sur la côte Ouest du département de la Manche, qui, après avoir périclité entre les mains de plusieurs possesseurs français, a été rachetée par MM. Thyssen. Ceux-ci y ont engagé d'énormes dépenses, sans résultat bien assuré jusqu'ici.

La Société minière et métallurgique du Calvados, en dépit de son titre, n'est que titulaire de la seule concession minière de Perrières, contiguë à celle de Soumont, l'une et l'autre situées dans le département du Calvados, à 25 kilomètres au Sud de Caen.

MM. Thyssen avaient engagé de grosses sommes dans l'achat de ces deux mines ainsi que de terrains admirablement situés près du port de Caen et destinés, dans leur esprit, à la construction d'une usine métallurgique. N'y ayant rencontré aucun obstacle, ils avaient admis que le Gouvernement favoriserait aussi complaisamment que les particuliers la réalisation de leurs desseins en leur concédant un instrument de transport pour franchir l'intervalle de 25 kilomètres qui séparait les deux parties de leur domaine. Ils ont demandé à M. L. Le Chatelier, Président de la Société Française de constructions mécaniques (anciens établissements Cail), de les y aider. M. Le Chatelier a répondu, en accord complet avec le Gouvernement, que la concession de ce moyen de transport et son intervention, ou plutôt celle de la Société Cail, seraient subordonnées à la cession des droits acquis par MM. Thyssen à une Société où la part française serait prépondérante. « Affaire Cail-Thyssen sous la prépondérance de Cail », telle a été la formule résumant expressément les pourparlers.

La cession, à la Société métallurgique (Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

constituée ensuite, des droits acquis par MM. Thyssen, s'est faite au pair de leurs dépenses et sous la seule condition que les mines cédées leur fourniraient, en vingt-cinq ans, dix millions de tonnes de minerai, soit les trois quarts de la consommation d'un haut fourneau, à un prix réservant aux Mines un bénéfice brut présumé de 20 p. 100.

Voilà toute l'économie du projet de la première heure. Il n'a rien été stipulé concernant l'achat du charbon, la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen conservant toute liberté à cet égard et se trouvant ainsi dans une condition assez favorable, puisque la France est très largement importatrice de charbon et voit ses prix de charbon nivelés d'après les cours pratiqués dans les ports d'importation.

La part laissée aux Allemands dans le capital-actions des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen était de 40 p. 100. Plus tard, il y a eu novation; MM. Thyssen, qui avaient accepté, peut-être avec arrière-pensée de retour, « la prépondérance Cail », constatèrent à l'usage qu'il ne s'agissait pas d'un vain mot et, préoccupés par-dessus tout de corser l'approvisionnement en minerai de leurs hauts fourneaux de Westphalie, ouvrirent, avec la méthode tantôt sinueuse, tantôt brutale de leur pays, des pourparlers qui aboutirent au traité de paix suivant :

Cession à la Société Cail d'une partie de leurs actions ramenant leur quorum à 25 p. 100 ;

Faculté d'acheter à des conditions au moins égales à celles originairement convenues et à concurrence, au total, d'un tonnage annuel représentant une fois et demie l'alimentation d'un haut fourneau, le minerai en excédent sur les besoins de la Société ;

Obligation de fournir à la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen leurs bons offices en qualité de courtiers pour l'achat du charbon en Allemagne ou en Angleterre à son gré ;

Obligation de conjuguer les transports par mer de minerai et de charbon avec partage par parts égales de l'économie de fret.

Actuellement, les contrats concernant l'exportation du minerai et l'importation du charbon sont annulés, en vertu d'une ordonnance rendue en conformité du décret du 27 septembre 1914.

D'autre part, les intérêts possédés par MM. Thyssen dans la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen, la Société des Mines de Soumont et la Société Minière et Métallurgique du Calvados, ont été placés sous séquestre par application du même décret, bien entendu sans que cette mise sous séquestre, limitée aux intérêts allemands, puisse porter aucune atteinte au fonctionnement normal desdites Sociétés. Les actions séquestrées ont d'ailleurs été frappées de plusieurs oppositions.

Enfin, dans leurs Assemblées générales tenues le 29 juin 1915, la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries de Caen et la Société des Mines de Soumont ont fait cesser les mandats des administrateurs allemands qui faisaient partie de leurs Conseils d'administration.

31 juillet 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

AGRICULTURE

LA PRODUCTION DES GRAINES DE BETTERAVES INDUSTRIELLES

assurée par l'Agriculture française (1)

PAR

M. E. SCHRIBAUX

membre du Conseil

Les transformations auxquelles nous assistons depuis un demi-siècle dans les différentes branches de l'activité humaine, ont été si nombreuses, qu'à beaucoup d'entre elles, nous sommes loin d'avoir accordé l'attention qu'elles méritent. Cette remarque s'applique tout spécialement à l'industrie du sucre de betterave. En 1860, la betterave dosait 10 p. 100 de sucre, et forçait les fabricants à faire de vrais prodiges pour en extraire 6 p. 100. Actuellement, dans les régions les plus favorisées, la richesse des racines a presque doublé, et la quantité de sucre qu'on en extrait a triplé. D'après M. Hélot, dont la haute compétence agricole et industrielle est bien connue, le cours du sucre n° 3 ne devrait pas dépasser 35 fr. le quintal en année normale. Il estime que ce prix est suffisamment avantageux pour les cultivateurs et les fabricants : en le dépassant, déclare-t-il, on paralyse les progrès nécessaires de la consommation, et l'on stimule la redoutable concurrence de la canne à sucre. En d'autres termes, déchargé de l'impôt très lourd dont il est frappé, l'excellent aliment qu'est le sucre pourrait être livré à peu près au même prix que le pain.

Si l'on excepte les spécialistes, combien de consommateurs se doutent des progrès incessants qu'il a fallu réaliser avant d'aboutir à un tel résultat ?

Ingénieurs et chimistes ont d'abord ouvert la voie. L'outillage imposant, la

(1) Ce mémoire, dont les dimensions dépassent sensiblement celles prévues par les règlements de la Commission du Bulletin, n'a été publié qu'après l'avis de cette Commission, qui en a décidé la publication *in extenso*, à titre *exceptionnel*, en raison des circonstances actuelles et de l'intérêt que présente cette étude pour l'agriculture et l'industrie françaises. (*Note de la Rédaction.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

puissance et la sûreté de travail des sucreries modernes fournissent un témoignage éclatant des services considérables qu'ils ont rendus. Mais le plus admirable dans l'industrie du sucre de betterave, est certainement ce qui frappe le moins l'observateur : c'est la matière vivante qu'elle met en œuvre, c'est la betterave, que le sélectionneur a pétrie, pour ainsi dire, à sa volonté, afin de l'adapter aux exigences du fabricant d'abord, et de l'agriculteur ensuite. Proclamer que, parmi les bienfaiteurs de la nouvelle industrie, Louis de Vilmorin, auquel nous sommes redevables de la création raisonnée des nouvelles races de betteraves riches, tient incontestablement la première place, ce n'est point rabaisser le mérite des ingénieurs et des chimistes de sucrerie.

Les usines n'ont pas cessé de travailler la betterave de Silésie, à peau et à chair blanches, de Margraff et d'Achard, mais, entre les mains de L. de Vilmorin et de ceux qui, après lui, se sont efforcés de l'imiter, puis de parfaire son œuvre, elle s'est radicalement transformée, moins peut-être dans son aspect extérieur que dans sa structure intime, sa composition chimique et ses qualités héréditaires.

I

LA BETTERAVE D'AUTREFOIS ET CELLE D'AUJOURDHUI

Appareil foliacé et collet. — L'appareil foliacé représente l'atelier dans lequel s'opère la synthèse du sucre aux dépens de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique puisés dans l'atmosphère : il est naturel que son développement ait marché de pair avec celui de la richesse saccharine ; par contre, le collet, qui représente un résidu, s'est rapetissé progressivement. En 1880-1890, le poids des feuilles représentait 40 à 90 p. 100 du poids des racines décolletées ; actuellement, il oscille entre 80 et 120 p. 100.

Chair. — Aujourd'hui, la chair craque sous le couteau ; elle est devenue beaucoup plus ferme, beaucoup plus dure. Un examen microscopique révèle immédiatement à l'observateur le moins exercé que les dimensions des cellules ont diminué et que, par contre, les vaisseaux fibro-vasculaires, autour desquels le sucre se localise principalement, ont si nettement augmenté qu'on a songé à instaurer une nouvelle méthode de sélection basée sur leur dénombrement par unité de surface.

La richesse en sucre et les différentes méthodes de sélection. — Le diagramme ci-contre (fig. 1), dont j'ai emprunté les éléments aux meilleures cultures de betteraves riches, — cultures qu'il faut malheureusement aller chercher à l'étranger, nous en dirons bientôt les raisons, — renseigne sur les variations de la teneur en sucre dans les betteraves depuis 1840. Jusqu'en 1870, même en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Allemagne, où, depuis 1841, l'impôt frappant la matière première incite le fabricant à se procurer des racines aussi riches que possible, on se borne à rechercher, parmi les variétés existantes, celles qui répondent le mieux à cet objectif. Ces premiers efforts ne furent pas inutiles, puisqu'ils ont conduit à la

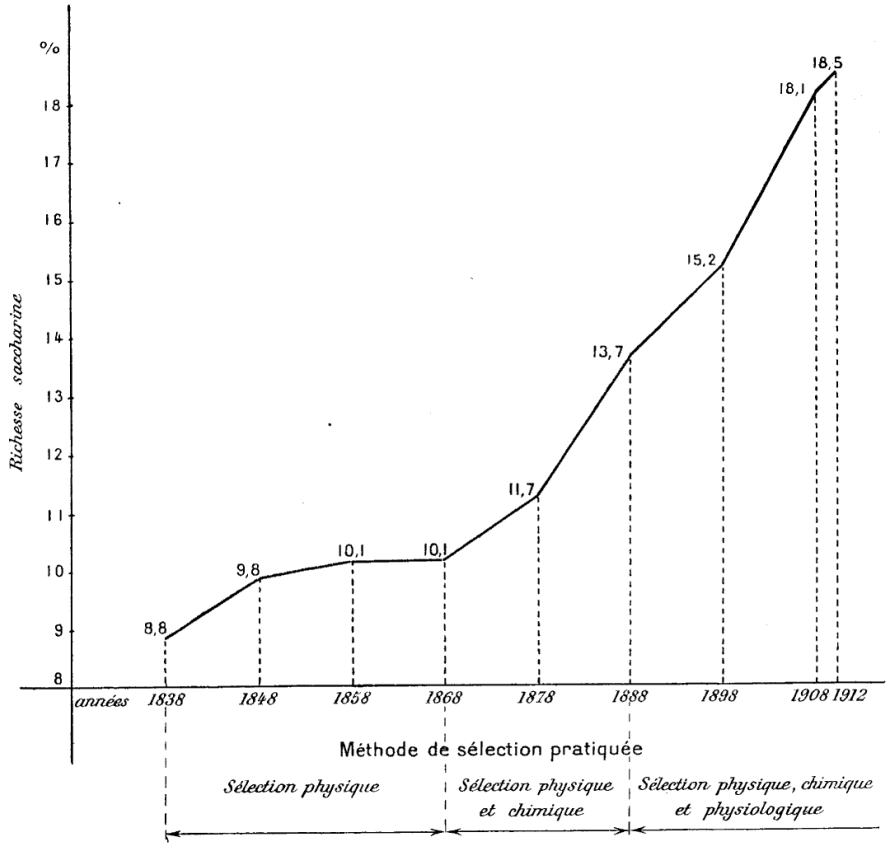


Fig. 1. — Variations de la richesse saccharine dans les betteraves industrielles.

découverte de la betterave impériale de Knauer, que Rabbethge et Giesecke, après l'avoir sélectionnée, ont baptisée *Klein Wanzleben*, du nom de la localité de la province de Saxe où s'exerçait leur industrie. On fait choix alors comme porte-graines, de racines saines, de forme irréprochable, en même temps que de grosseur moyenne, car on a déjà remarqué que les betteraves les plus grosses sont les plus pauvres ; la sélection est donc simplement morphologique ;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elle ne repose pas encore sur une base rationnelle. On s'explique que, de 1840 à 1870, la teneur en sucre des betteraves industrielles soit restée à peu près stationnaire. Entre temps, Louis de Vilmorin constate que les qualités sucrières des betteraves mères se transmettent à leur descendance, mais que, pour les maintenir, il est indispensable de répéter la sélection des porte-graines à des intervalles rapprochés. Il crée les célèbres races auxquelles son nom est aujourd'hui attaché. La sélection cesse d'être empirique pour devenir scientifique ; une ère nouvelle s'ouvre pour l'industrie du sucre de betterave. *Klein Wanzleben* et *Vilmorin améliorée*, voilà les deux races qui fournissent, on peut dire, la totalité des betteraves riches en sucre produites dans les différents pays.

Pour déterminer la richesse des plantes mères, Vilmorin plonge d'abord les racines entières dans des bains sucrés ou salés de différentes densités ; il reconnaît ensuite qu'il est préférable de faire porter l'épreuve sur des fragments cylindriques enlevés à l'emporte-pièce ; plus tard, à l'aide d'aréomètres minuscules, il pèse le jus de ces petits cylindres soumis à l'action de presses appropriées. Ces procédés, très remarquables à l'époque où ils furent imaginés, sont à peu près entièrement abandonnés ; nous reviendrons plus tard sur les services que l'usage de bains de différentes densités pourrait encore rendre aujourd'hui.

L'analyse chimique des racines mères supplante bientôt l'analyse physique, et fait passer en même temps au second plan la sélection morphologique. En France, mais surtout en Allemagne, où l'on s'empresse de s'approprier les méthodes de Vilmorin, la courbe de la richesse des betteraves s'élève rapidement et régulièrement. En vingt ans, de 1870 à 1890, elle passe de 10,1 p. 100 à 13,7 p. 100. Durant cette période, le sélectionneur commet toutefois la faute lourde d'envisager la betterave comme une matière inerte, et d'assigner, pour la reproduction, la même valeur aux racines ayant même apparence, même poids et même richesse saccharine ; il cultive ses betteraves mères côte à côte, et en mélange la récolte, soit qu'il s'agisse de graines destinées à la vente, soit qu'il s'agisse de graines d'individus hors de pair, susceptibles de relever le niveau de la race. A ce mode de sélection, on donne aujourd'hui le nom de « sélection en bloc » ou de « sélection en masse », par opposition à la « sélection individuelle », la seule pratiquée actuellement par les sélectionneurs consciencieux.

Trop longtemps, ai-je dit, le sélectionneur a traité la betterave en chimiste, comme s'il s'agissait d'une matière inerte. La sélection individuelle, sélection d'ordre physiologique, l'envisage comme un être vivant, et soumis, par conséquent, aux lois de l'hérédité.

En vertu de l'hérédité, un être vivant ressemble à la fois à ses parents

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

immédiats, à son père et à sa mère, et à ses parents éloignés. Il y a lieu, par conséquent, de distinguer deux sortes d'hérédités : l'hérédité directe et l'hérédité éloignée, qu'on appelle encore hérédité ancestrale ou atavisme.

Dans les divers modes de sélection que nous venons de passer en revue, l'opérateur se borne à étudier les betteraves mères, l'hérédité directe sollicite seule son attention. Or, l'expérience des éleveurs a démontré depuis longtemps que, dans la transmission des caractères, l'influence de l'hérédité ancestrale domine l'hérédité directe de très haut, ou, pour parler le langage des hippologistes, le *pedigree* domine les *performances*. On sait qu'un étalon possédant des mérites individuels remarquables, se vendra 2000-3000 fr., alors qu'un autre reproducteur ne lui paraissant supérieur en aucune manière, trouvera acheteur à un prix 10-20 fois plus élevé, s'il est inscrit dans un livre généalogique attestant sa noblesse d'origine, laquelle est un garant de la faculté, précieuse entre toutes, de transmettre ses qualités à sa descendance.

Il en va de même pour nos étalons de betteraves ; les plus parfaits sont ceux chez lesquels l'hérédité directe et l'hérédité éloignée, que nous pouvons concevoir comme deux forces sollicitant l'individu, agissent dans le même sens ; autrement dit, les plus parfaits sont ceux qui unissent à d'éminentes qualités individuelles, révélées par l'analyse morphologique et par l'analyse chimique : état de santé, forme irréprochable, richesse en sucre, etc., la faculté de les transmettre aussi fidèlement que possible à leur progéniture.

Afin d'obtenir la mesure de l'hérédité ancestrale, nous ne connaissons qu'un seul moyen ; il nous faudra toujours : 1° cultiver à part chacun des individus destinés à la reproduction, en évitant avec le plus grand soin les mélanges de graines et les croisements ; 2° étudier ensuite, en se conformant à la règle précédente, la descendance des reproducteurs, au point de vue des caractères qui intéressent et le cultivateur et le fabricant de sucre, et cela pendant plusieurs générations. C'est à ce mode opératoire qu'on a donné les noms de *sélection individuelle, sélection généalogique, sélection pedigree.*

J'en ai dit assez pour faire pressentir les progrès que la selection a permis de réaliser au cours des dernières années.

Dans les différents domaines de la biologie, on commence seulement à reconnaître toute l'importance de la sélection généalogique. Parmi ceux qui en proclament bruyamment les bienfaits, beaucoup ignorent qu'il ne s'agit pas d'une nouveauté. C'est encore Louis de Vilmorin qui, le premier, en a fait ressortir tout l'intérêt, à propos précisément de l'amélioration des betteraves industrielles. Je ne puis mieux faire que de rappeler la définition qu'il en donne : « La méthode généalogique, dit-il, consiste à apprécier les divers reproducteurs isolément et individuellement, à garder séparément les graines pro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

duites par chacun d'eux, à déterminer par l'expérience directe la faculté de transmission dont chacun jouit en propre. »

De 1898 à 1912, soutenue et contrôlée par la sélection chimique devenue plus précise et moins onéreuse, la sélection généalogique, appliquée par tous les producteurs de graines consciencieux, a augmenté de 3,3 p. 100 la richesse saccharine moyenne des betteraves industrielles; jamais auparavant, on n'avait enregistré d'aussi brillants résultats.

En 1908, année exceptionnellement favorable à la vérité, la richesse moyenne des betteraves, en Allemagne et en Autriche, a atteint 20 p. 100. Les deux racines les plus remarquables qu'on ait signalées jusqu'alors dosaient, la première 26 p. 100, la seconde 27,2 p. 100 de sucre. Ces chiffres, auxquels on peut ajouter foi, car ils ont été sérieusement contrôlés, assure-t-on, furent constatés en Bohême, précisément au cours de l'année 1908. Ils nous autorisent à espérer que la sélection n'a pas dit son dernier mot, et que nos betteraves sont encore éloignées de la limite maxima de richesse saccharine qu'elles peuvent atteindre, sans danger pour le fonctionnement régulier de l'organisme végétal.

Notons encore que, dès le mois de juillet, la teneur en sucre des betteraves permet de préjuger ce qu'elles donneront en automne; cette indépendance relative du milieu dénote des caractères de richesse bien fixes et bien marqués.

*
* *

Il est d'autres caractères que je ne saurais passer sous silence, à cause de l'intérêt qu'ils présentent pour le fabricant, l'agriculteur et le biologiste.

Impuretés nuisibles et quotient de pureté. — En même temps que le taux de sucre est allé en augmentant, l'extraction en est devenue plus facile; une moindre proportion est passée dans les mélasses, par suite de l'abaissement du taux des cendres, abaissement qui a porté sur tous les éléments, ainsi qu'il ressort de l'examen du tableau suivant :

Variations des matières minérales dans les betteraves riches.

Années.	Cendres. p. 100.	Années.	Potasse. p. 100	Azote. p. 100	Acide phosphorique. p. 100
1871. . .	3,86	1890. . .	0,380	0,160	0,090
1888. . .	3,77	1911. . .	0,211	0,145	0,060
1896. . .	2,73				

Dans les trente dernières années, le quotient de pureté est monté de 75 à 90.

Richesse en sucre et quotient de pureté des jus variant dans le même sens, le sélectionneur ne se donne plus la peine de doser les cendres dans les bette-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

raves, à moins toutefois qu'il ne s'agisse d'individus particulièrement remarquables, paraissant dignes de devenir des « têtes de famille ».

Éléments fertilisants enlevés au sol. — Le cultivateur a bénéficié, lui aussi, du perfectionnement des betteraves. Dans les nouvelles races, c'est dans le collet et dans les feuilles que les matières minérales tirées du sol par les racines se déposent principalement, et, comme les feuilles et les collets sont enfouis dans la terre où ils ont été récoltés, celle-ci récupère la plus grande partie des éléments fertilisants absorbés par la plante. Il en résulte que les betteraves améliorées sont moins épuisantes, appauvrissent moins les terres, sont moins coûteuses à produire, par quintal de sucre exporté, que les races anciennes.

Tolérance pour les engrais azotés et les sels bruts de potasse. — Le cultivateur leur reconnaît en outre un autre mérite encore plus précieux. Longtemps, les fabricants de sucre firent la guerre aux engrais azotés, qu'ils accusaient de pousser à la production de racines pauvres, impures et, par conséquent, difficiles à travailler. Pour les mêmes raisons, ils refusaient de prendre livraison de betteraves cultivées dans des terres tourbeuses, terres qui sont très riches en azote. Les engrais azotés étant ceux qui permettent d'obtenir les plus fortes récoltes, on s'explique sans peine la résistance énergique que les producteurs opposaient aux industriels; sans danger pour le travail en sucrerie, les betteraves reçoivent aujourd'hui, et sous les formes les plus diverses, des doses d'azote considérables, qui ne sont dépassées dans aucune autre culture.

On emploie aujourd'hui en moyenne 30-40 000 kg de fumier bien fait et 300 kg de nitrate de soude. Les essais culturaux du Syndicat des fabricants de sucre, que M. Saillard dirige avec tant d'autorité, ont montré qu'il ne faut guère s'éloigner de ces doses; 700 kg de nitrate avec fumier ont abaissé la richesse des racines sans augmenter le rendement en sucre à l'hectare.

La tolérance des betteraves sélectionnées à l'égard des sels bruts de potasse est également bien remarquable, et mérite que nous nous y arrêtions un instant. Les études de Liebig sur les betteraves à sucre l'avaient amené à constater la haute teneur des cendres en potasse, et à attribuer à cet élément un rôle éminemment favorable à la production du saccharose. Les observations du savant chimiste n'étaient point passées inaperçues. Le jour où la découverte des mines de potasse de Stassfürt a permis aux cultivateurs de les soumettre au contrôle de l'expérience, la désillusion fut profonde. Les engrais employés, kaïnite et carnallite, deux sels bruts, riches en chlorure de sodium, exercèrent sur la pureté du jus une action si malfaisante que, jusqu'à ces dernières années, les sels bruts de potasse furent entièrement bannis de la culture des betteraves industrielles. Ces essais malheureux, qui eurent un grand retentissement, ont retardé de plus de vingt ans la propagation des engrais potassiques.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Actuellement, la kaïnite, — je rappelle qu'elle ne renferme pas moins de 34 p. 100 de chlorure de sodium — produit assez souvent de meilleurs effets que les sels raffinés de potasse. Le sel de cuisine, apporté en excès par l'engrais brut, se dépose dans le collet et dans les feuilles, et ne porte pas atteinte à la pureté de la racine travaillée à l'usine. Bien plus, le chlorure de sodium augmente les rendements en poids. Ce résultat paraîtra tout naturel, si l'on se rappelle que notre betterave industrielle descend en droite ligne de la betterave sauvage, la *Beta maritima* des botanistes, spontanée dans les terrains salés des bords de la mer, et qu'elle en est moins éloignée qu'on ne le croit généralement. Pour la betterave sauvage, le sel est un aliment; il joue le même rôle vis-à-vis de la betterave cultivée.

Liebig admettait que la potasse, la soude, la chaux et la magnésie peuvent se substituer l'une à l'autre équivalent à équivalent; il importe toutefois de faire remarquer qu'à partir d'une certaine limite, la substitution de la soude à la potasse n'est pas sans inconvénient pour la betterave, elle se traduit par un fléchissement de la richesse saccharine; d'après M. Saillard, il ne faudrait pas, avec les sels bruts de potasse, introduire plus de 200-300 kg de chlorure de sodium à l'hectare. Le même auteur a démontré que les cendres des betteraves riches renferment moins de soude que celles des betteraves pauvres. Le fait se vérifie même avec des racines très proches parentes cultivées dans le même champ.

Vigueur. — Le sélectionneur opère en égoïste; chez la plante, il encourage tout spécialement les tendances susceptibles d'en élever la valeur marchande. Il était à craindre qu'en violentant la betterave on ne tardât pas, comme cela est arrivé pour nombre d'espèces améliorées, à en ébranler l'équilibre fonctionnel, et à produire des plantes de plus en plus délicates. La précaution d'éliminer impitoyablement les reproducteurs qui ne sont pas entièrement sains, a conjuré le danger; la betterave perfectionnée n'a rien perdu de sa vigueur ancienne; bien plus, elle se conserve mieux en silo, et se montre plus résistante à la sécheresse que la betterave de faible richesse. Ce résultat n'est pas l'un des moins admirables que nous ayons à enregistrer à l'actif de la sélection.

Betteraves annuelles. — Les qualités des nouvelles races de betteraves sont très nombreuses et très remarquables. Nous ne sommes pourtant pas arrivés à réaliser la perfection. On accuse d'abord la betterave à sucre de fournir plus de plantes montant à graine la première année que la betterave fourragère, et l'on sait que les betteraves montées à graine fournissent des racines d'un poids très faible, et en même temps difficiles à découper en cossettes. Cette tendance n'est nullement un signe de dégénérescence, mais un phénomène d'atavisme;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elle prouve simplement que la betterave industrielle est moins éloignée de la *Beta maritima*, plante montant à graine chaque année, que sa congénère la betterave fourragère.

Racines fourchues. — Les racines irrégulières, fourchues, font le désespoir du cultivateur et du fabricant ; à l'arrachage, ou bien les racines se rompent, de là une réduction du poids de la récolte et des blessures, qui sont pour la racine autant de portes ouvertes aux agents de destruction ; ou bien elles sont intactes, et alors, en terre compacte, surtout, et par un temps humide, les tares, à la bascule, atteignent des chiffres décourageants. Nous verrons que la production de racines fourchues est rarement imputable à la variété, mais le fait du cultivateur.

Poids individuel. — Le fabricant se félicite des nouvelles races ; par contre, le cultivateur, le cultivateur français en particulier, qui conserve le souvenir des gros rendements des betteraves demi-sucrières produites avant la loi de 1884, se plaint du faible poids moyen des racines. Il ne prend pas garde que ces racines, sous des apparences moins avantageuses, n'ont rien perdu de leur puissance productive, puisqu'elles fabriquent autant et même plus de sucre à l'hectare que les grosses betteraves dont il déplore encore la disparition.

***

Obtenir de la récolte d'un hectare, et au moindre prix de revient, le maximum de sucre brut, voilà les termes du problème qui se pose au sélectionneur.

Trois solutions se présentent à l'esprit : augmenter, soit le poids individuel des racines, soit la richesse en sucre, ou bien combiner les deux méthodes, agir à la fois sur le poids et sur la richesse. Nous savons ce que valent les deux premières solutions. Après avoir éprouvé trop longtemps les graves inconvénients des racines volumineuses, on s'est à peu près exclusivement appliqué à produire des betteraves d'une grande richesse saccharine, et dont le sucre soit facile à extraire. Maintenant que le fabricant dispose d'une matière première lui donnant toute satisfaction, le moment est venu d'orienter nettement les recherches vers la création de racines plus lourdes, sans rien sacrifier, bien entendu, de la richesse acquise. La sélection, maniée avec intelligence, est un levier si puissant, qu'il ne faut pas désespérer de voir résoudre ce nouveau problème dans un avenir plus ou moins prochain.

Une contradiction qui appelle une explication des sucriers français. — Si les agriculteurs avaient voix au chapitre, ils s'élèveraient avec raison contre la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

poursuite d'une élévation de la richesse, puisque, au-dessus de 8° de densité, nombre de fabricants ne leur payent plus l'excédent.

A priori, pareille mesure semble d'autant moins justifiée que la richesse en sucre croît plus vite que la densité; autrement dit, le coefficient par lequel il faut multiplier le chiffre de la densité pour obtenir la richesse réelle, augmente progressivement avec celui-ci. Comment se fait-il que nos concurrents les plus redoutables, l'Allemagne, l'Autriche et la Russie, persistent à produire des betteraves de plus en plus riches, d'une densité qui, en ce moment, au moins en Allemagne et en Bohême, oscille autour de 9°? Il y a là une contradiction sur laquelle les fabricants français nous doivent de s'expliquer sans retard, et en toute impartialité. Il importe, en effet, que le sélectionneur sache à l'avance s'il doit s'efforcer seulement d'augmenter le poids des racines, ou agir à la fois sur le poids et sur la richesse. Il va de soi que si les termes du problème ne sont pas posés avec précision, il lui sera impossible de le résoudre à la complète satisfaction du cultivateur et du fabricant.

II

PLACE QU'OCCUPE LA FRANCE AU POINT DE VUE DE LA VALEUR INDUSTRIELLE DES RACINES TRAITÉES A L'USINE

Quelle est, parmi les pays producteurs de sucre de betterave, la place qu'occupe la France au point de vue de la valeur des racines traitées à l'usine? Les chiffres qui suivent, empruntés aux statistiques de Fr. Sachs de Bruxelles, pour la période de 1903-1913, répondent à cette question.

Les tableaux ci-après sont tristement éloquents. Parmi les dix pays producteurs de sucre de betterave, la France, en 1908-1913, s'est classée au huitième rang pour le rendement en racines à l'hectare et pour le rendement en sucre brut par 100 kg de racines, au neuvième, pour le rendement en sucre brut à l'hectare. Si nous laissons de côté la Russie, que son climat continental, souvent très sec pendant l'été, place dans un état d'infériorité manifeste, nous arrivons à cette conclusion affligeante que la France, le pays de Louis de Vilmorin, est aujourd'hui celui qui produit les plus mauvaises betteraves à sucre.

Nous piétinons sur place. — En dix ans, de 1903 à 1913, la France s'est laissé dépasser par la Hollande, l'Espagne et l'Italie au point de vue du rendement en racines à l'hectare ; n'insistons pas trop sur ce fait qui paraît accidentel, puisqu'il s'est également manifesté pour les grands pays producteurs,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PAYS de PRODUCTION (1.	ANNÉES.	RENDEMENT EN RACINES par ha. — kg.	Différence avec la *France.*	RENDEMENT EN SUCRE BRUT pour 100 kg de racines. — kg.	Différence avec la *France.*	RENDEMENT EN SUCRE BRUT par hectare. — kg.	Différence avec la *France.*
1. *France.* . . .	1903-1908	27,478		12,99		3,569	
	1908-1913	25,321		13,21		3,344	
2. *Allemagne.* .	1903-1908	29,998	+ 2,520	15,63	+ 2,64	4,688	+ 1,119
	1908-1913	27,293	+ 1,972	16,61	+ 3,40	4,533	+ 1,189
3. *Autriche.* . .	1903-1908	24,406	— 3,072	15,19	+ 2,20	3,707	+ 138
	1908-1913	24,883	— 1,438	15,46	+ 2,25	3,846	+ 502
4. *Russie.* . . .	1903-1908	14,886	— 12,592	14,50	+ 1,51	2,158	— 1,411
	1908-1913	15,495	— 9,826	15,24	+ 2,03	2,361	— 983
5. *Belgique.* . .	1903-1908	28,574	+ 1,096	14,21	+ 1,22	4,060	+ 491
	1908-1913	28,822	+ 3,501	14,67	+ 1,46	4,228	+ 884
6. *Hollande.* . .	1903-1908	25,836	— 1,642	14,65	+ 1,66	3,784	+ 215
	1908-1913	28,266	+ 2,945	15,33	+ 2,12	4,333	+ 989
7. *Suède*	1903-1908	27,976	+ 498	14,70	+ 1,71	4,112	+ 543
	1908-1913	28,976	+ 3,655	15,33	+ 2,12	4,442	+ 1 098
8. *Danemark* . .	1903-1908	28,262	+ 784	13,11	+ 0,12	3,705	+ 136
	1908-1913	31,536	+ 6,215	14,46	+ 1,25	4,560	+ 1,216
9. *Italie*	1903-1908	25,856	— 1,622	11,95	— 1,04	3,089	— 480
	1908-1913	32,178	+ 6,857	11,64	— 1,57	3,745	+ 401
10. *Espagne* . . .	1904-1908	22,172	— 5,306	11,93	— 1,04	2,649	— 920
	1908-1913	29,624	+ 4,303	12,85	— 0,36	3,806	+ 462

1) Zabel's Jahr und Adressbuch der Zuckerfabriken Kampagne 1913-1914.

CLASSEMENT DES DIFFÉRENTS PAYS AU POINT DE VUE DU					
RENDEMENT EN RACINES par hectare.		RENDEMENT EN SUCRE BRUT pour 100 kg de racines.		RENDEMENT EN SUCRE BRUT par hectare.	
1903-1908	**1908-1913**	**1903-1908**	**1908-1913**	**1903-1908**	**1908-1912**
1. *Allemagne.*	*Italie.*	*Allemagne.*	*Allemagne.*	*Allemagne.*	*Danemark.*
2. *Belgique.*	*Danemark.*	*Autriche.*	*Autriche.*	*Suède.*	*Allemagne.*
3. *Danemark.*	*Espagne.*	*Suède.*	*Hollande.*	*Belgique.*	*Suède.*
4. *Suède.*	*Suède.*	*Hollande.*	*Suède.*	*Hollande.*	*Hollande.*
5. *France.*	*Belgique.*	*Russie.*	*Russie.*	*Autriche.*	*Belgique.*
6. *Italie.*	*Hollande.*	*Belgique.*	*Belgique.*	*Danemark.*	*Autriche.*
7. *Hollande.*	*Allemagne.*	*Danemark.*	*Danemark.*	*France.*	*Espagne.*
8. *Autriche.*	*France.*	*France.*	*France.*	*Italie.*	*Italie.*
9. *Espagne.*	*Autriche.*	*Italie.*	*Espagne.*	*Espagne.*	*France.*
10. *Russie.*	*Russie.*	*Espagne.*	*Italie.*	*Russie.*	*Russie.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Allemagne, Autriche et Russie. Ce qui est beaucoup plus inquiétant, c'est que, pendant la même période, au point de vue du rendement en sucre à l'hectare, nous nous soyons fait battre par l'Espagne et par l'Italie, deux pays chez lesquels la culture de la betterave à sucre est cependant très récente.

Dans huit pays sur dix, le rendement en sucre brut à l'hectare, lequel donne la véritable mesure de la perfection de la culture, a augmenté; — l'augmentation va de 139 à 1 157 kg, et la moyenne atteint 501 kg; — chez nous, il a fléchi de 225 kg. Nous piétinons sur place, alors qu'on progresse partout autour de nous!

Les procédés de fabrication du sucre n'étant pas moins perfectionnés en France que chez nos concurrents étrangers, c'est en fin de compte la moindre qualité des betteraves mises en œuvre qu'il faut rendre responsable de notre état d'infériorité vis-à-vis des autres pays.

Comment expliquer la supériorité marquée de l'Allemagne? — L'Allemagne, qui tient nettement la tête, extrait en chiffres ronds 1 200 kg de sucre, soit un tiers de plus que nous, de la récolte d'un hectare de betteraves.

A quelles circonstances faut-il donc attribuer son écrasante supériorité?

En Allemagne, jusqu'à 1896, l'impôt frappait la matière première, de sorte que les cultivateurs se sont trouvés de bonne heure dans l'obligation de s'adresser à des variétés riches en sucre. On sait que chez nous, au contraire, c'est à partir de 1884 seulement que nous avons adopté le même régime fiscal, et abandonné les variétés demi-sucrières à grands rendements, mais pauvres en sucre.

Au cours des trente années qui viennent de s'écouler, les cultivateurs ont eu le temps de se familiariser avec les meilleures méthodes de production pratiquées chez nos concurrents les plus avancés. Pourquoi ne sont-ils pas arrivés à d'aussi bons résultats? La betterave, nous dit-on, trouve en Allemagne des conditions de climat et de sol plus favorables que chez nous. Cette assertion est exacte.

En Allemagne, les froids rigoureux d'un climat plus continental que le nôtre « mûrissent » mieux que chez nous les terres à betteraves labourées profondément avant l'hiver. Or, les fortes gelées font plus pour l'ameublissement du sol si nécessaire au développement de racines lourdes, riches et de forme régulière, que les façons culturales les plus énergiques ; notons que de fortes gelées stimulent en outre l'activité des microbes dont le rôle bienfaisant s'exerce pendant la période végétative. A la fin de septembre et au commencement d'octobre, le temps est généralement froid et sec, conditions d'une maturité

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus précoce et plus complète des betteraves, et, par conséquent, de leur enrichissement d'une part, et d'autre part, d'une bonne conservation ultérieure dans les silos.

Dans le nord de la France, par contre, l'automne est trop souvent doux et humide : les feuilles des betteraves restent vertes et les racines se gorgent d'eau. Richesse, pureté, conservation en silos souffrent de ces circonstances.

Que dire du sol (1) ? Lorsque, pour la première fois, en 1882, je visitai une ferme à betteraves en Allemagne, je fus immédiatement frappé par la construc-

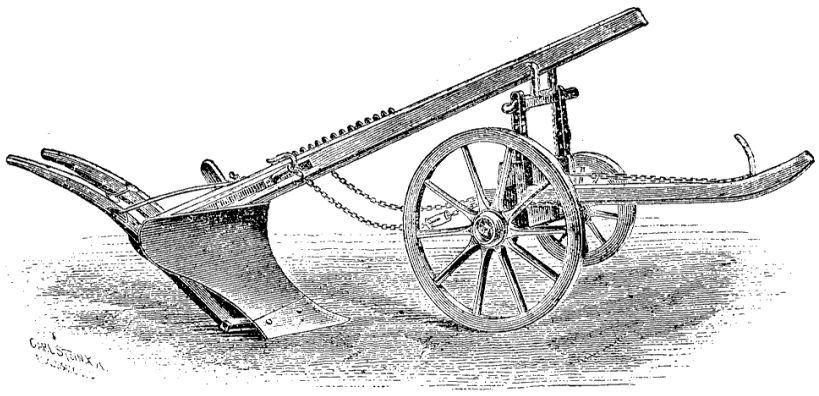


Fig. 2. — Charrue de Wanzleben.

tion primitive des charrues généralement employées à cette époque et connues sous le nom de charrues de Wanzleben (fig. 2). Par suite de la nature des terres, elles font néanmoins un excellent travail, car si nos terres à betteraves sont d'ordinaire plus ou moins argileuses, celles que j'ai eu l'occasion d'étudier, notamment dans la Saxe et dans le Hanovre, sont de nature silico-argileuse, légères, et se désagrègent avec une grande facilité, on s'explique alors a faible longueur et la courbure simple du versoir des charrues employées ; en outre, elles sont profondes et fertiles ; elles réunissent donc toutes les conditions permettant d'obtenir quantité et qualité (2).

(1) Sur la nature des terres à betteraves en Allemagne, le lecteur trouvera d'intéressantes indications dans l'article que M. Hitier a publié dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement* de mai-juin 1915 sous le titre : « *La culture de la betterave à sucre en France après la guerre* ».

(2) Schribaux. Concours de charrues à vapeur et de charrues attelées à Bantein. *Journal d'Agriculture pratique*, n° 48 de 1881.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ajoutons que la culture des terres est, en général, mieux comprise que chez nous.

La betterave revient sur la même pièce à des intervalles moins rapprochés qu'en France et, pour « refaire » la terre, on recourt fréquemment à des cultures intercalaires d'engrais verts, cultures dont la réussite chez nous est plus aléatoire, à cause des faibles quantités d'eau tombées à l'automne.

Dans les grandes fermes, très répandues chez nos voisins, les labours s'exécutent le plus souvent à l'aide de charrues à vapeur ; or, on sait que les puissantes machines, marchant à vive allure, ameublissent mieux les terres que les charrues attelées. En France, à l'instigation de fabricants-cultivateurs, très au courant de ce qui se fait à l'étranger, on a créé dans ces dernières années, notamment dans l'Aisne et dans l'Oise, des Sociétés qui exécutent des labours profonds avec des charrues à vapeur. Ces labours sont encore trop peu répandus pour exercer une influence appréciable sur l'ensemble de notre production betteravière.

Passons aux engrais. Longtemps, la betterave s'est faite exclusivement sur arrière-fumure, et, si on ne craint plus aujourd'hui de lui appliquer du fumier de ferme, on prend du moins la précaution de l'enfouir de bonne heure et bien décomposé ; les plantes se développant dans une terre bien ameublie et bien tassée, la proportion des betteraves fourchues se trouve être moindre que chez nous. Les tares dépassent rarement 5-10 p. 100.

Les engrais potassiques de Stassfürt coûtent très bon marché. Ces engrais, qui favorisent la production de racines riches et de bonne conservation, sont fréquemment employés ; nos cultivateurs les connaissent à peine.

L'Allemagne produit elle-même ses graines, et celles qu'elle exporte, en France et ailleurs, ne sont vraisemblablement pas les meilleures.

Le plaçage et le démariage des betteraves, aussi bien que les binages à la main, sont exécutés avec une perfection que nous ne connaissons pas, par une main-d'œuvre disciplinée et soumise à une surveillance ininterrompue.

Enfin, les sucreries appartiennent d'ordinaire à des associations de grands propriétaires et de grands fermiers, de sorte que les conflits dont nous sommes trop souvent témoins entre agriculteurs et fabricants de sucre y sont pour ainsi dire inconnus.

Voilà bien des raisons pour expliquer et pour excuser, au moins en partie, notre flagrante infériorité vis-à-vis de notre concurrent le plus dangereux ; mais ce n'est pas seulement l'Allemagne, privilégiée à tant d'égards, nous venons de le voir, qui l'emporte sur nous : ce sont tous les autres pays de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'Europe (1), et, comme chez plusieurs d'entre eux, les conditions naturelles de la production ne sont certainement pas meilleures qu'en France, il faut bien admettre que nos agriculteurs et nos industriels, fabricants de sucre et distillateurs n'ont pas fait, pour le progrès de la culture betteravière, des efforts aussi méthodiques et aussi soutenus que leurs confrères étrangers.

III

LES CAUSES DE NOTRE ÉTAT D'INFÉRIORITÉ AU POINT DE VUE DE LA QUALITÉ DES BETTERAVES A SUCRE

Notre situation d'infériorité, à mon avis, doit être attribuée :

1° A une culture parfois insuffisante ;

2° A l'emploi de semences répondant imparfaitement aux exigences actuelles.

La question des semences est la seule qui retiendra ici notre attention.

*
* *

Semences tirées de l'étranger. — La production des semences de betteraves industrielles en France, au cours des trente dernières années, est un des chapitres les plus affligeants de notre histoire agricole. L'industrie française devait être la première à recueillir les bénéfices de la découverte de Louis de Vilmorin ; celle-ci est devenue, entre les mains de nos concurrents, l'arme qui leur a permis de lui porter le coup le plus terrible. A cet égard, notre malheureuse législation, antérieure à 1884, fut leur meilleur auxiliaire ; les fautes de nos producteurs de graines ont fait le reste ; nous les passerons sous silence, car l'heure n'est pas aux récriminations ; bornons-nous à constater qu'aujourd'hui, la France se trouve être le seul grand pays producteur de sucre de betterave qui demande à l'étranger, à l'Allemagne presque exclusivement, la plus grande partie de ses semences. Voici les quantités que nous avons importées depuis 1892. Les renseignements pour la période 1884-1892 font défaut, la statistique n'établissant pas alors de distinction entre les différentes natures de semences.

Depuis 1909, en laissant de côté l'année 1911 qui est exceptionnelle, la moyenne annuelle des importations s'élève en chiffre rond à 40 000 quintaux ; à raison de 25 kg par hectare, c'est de quoi ensemencer 160 000 hectares, soit,

(1) Je laisse de côté la Russie qui, en raison du climat excessif d'un grand nombre de régions, je l'ai déjà dit, ne doit pas entrer en comparaison.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à peu près exactement, les deux tiers des surfaces occupées par les betteraves livrées à la sucrerie.

Quantité de graines de betteraves importées en France.

Années.	Quintaux.	Années.	Quintaux.
1892.	13 732	*1904.*	28 421
1893.	26 778	*1905.*	48 854
1894.	20 535	*1906.*	35 860
1895.	29 007	*1907.*	33 967
1896.	28 796	*1908.*	33 211
1897.	31 156	*1909.*	41 110
1898.	31 777	*1910.*	45 402
1899.	35 873	*1911.*	58 961
1900.	40 242	*1912.*	37 124
1901.	45 360	*1913.*	41 312
1902.	32 078	*1914.*	41 226
1903.	28 204		

Il faut nous libérer d'une servitude humiliante et dangereuse. — Déjà, en 1911, par suite du gel des porte-graines chez les producteurs allemands, au cours de l'automne de 1910, nous avons eu grand'peine à nous approvisionner. L'alerte avait été chaude, mais, le danger passé, nous l'avons oublié, et nous sommes retombés dans notre indifférence.

Au début de février 1915, le gouvernement allemand a interdit l'exportation des graines de betteraves. Si les producteurs n'avaient pas pris de bonne heure la précaution d'expédier leurs marchandises en pays neutres, où nous sommes allés les chercher, la pénurie de graines aurait été d'autant plus désastreuse que les principaux centres de la production française sont occupés par l'ennemi, et que la Russie, en raison de la difficulté des transports, ne pouvait nous faire parvenir en temps utile les excédents importants dont elle dispose.

Cette fois, le mal nous apparaît avec un tel caractère de gravité qu'il n'est plus possible de tergiverser. Le moment est venu de reprendre enfin possession de nous-mêmes, de rechercher les moyens de nous libérer complètement d'une servitude aussi humiliante pour notre patriotisme qu'elle est dangereuse pour nos intérêts.

Les bonnes graines françaises peuvent lutter avec les graines étrangères. — La première question qui se pose est de savoir quelle est actuellement la valeur comparative des variétés françaises et des variétés étrangères. Les essais poursuivis depuis treize ans par le Syndicat des fabricants de sucre nous permettent enfin d'y répondre aujourd'hui d'une façon précise.

Je rappelle que ces essais, dont la direction a été confiée à M. Saillard, se poursuivent dans une dizaine de fermes, et portent chaque année sur 12 à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

14 variétés, françaises et étrangères, en nombre égal. Les graines nécessaires, prélevées sur des lots de 1500-2000 kgs livrés en sacs plombés, sont envoyées aux expérimentateurs sous de simples numéros, sans indication d'origine. La récolte est pesée à la bascule de la fabrique, des échantillons de 50 à 75 betteraves prises sur chaque parcelle d'essai sont envoyés à Paris au laboratoire du syndicat, aux fins d'analyse. Bref, il s'agit d'expériences de longue haleine, poursuivies avec un soin minutieux et un grand souci d'impartialité; elles portent, de plus, sur des graines qui sont bien conformes à celles que les différentes maisons livrent aux agriculteurs; elles présentent donc les plus grandes garanties d'exactitude.

Je ne puis mieux faire que de transcrire ici les conclusions que M. Saillard a tirées de ces essais (1) :

Nous avons suivi en tout 35 à 40 variétés, mais, comme les essais portent, chaque année, sur 12 ou 14 variétés, il n'y a qu'un certain nombre (françaises ou étrangères) qu'on retrouve dans les essais de tous les ans. C'est parmi celles-ci que j'ai choisi les unités ou étalons de mesure, et j'ai rapporté toutes les variétés, françaises ou étrangères, aux trois meilleures variétés allemandes qui sont employées en France. Les moyennes de comparaison portent sur cinq ans, ou quatre ans, ou trois ans, ou deux ans d'essais; mais toujours, elles sont rapportées aux moyennes des trois variétés étalons pendant les mêmes années d'expériences.

Le fait qui domine tout est celui-ci : en 1905, les meilleures variétés françaises produisaient moins de sucre par hectare (environ 140 kg en moins) que les trois meilleures variétés allemandes et accusaient une richesse saccharine plus faible (environ 0,9 p. 100 en moins). *A l'heure actuelle, elles produisent autant, et quelquefois plus de sucre par hectare, et leur richesse n'est plus que de 0,3 à 0,4 p. 100 inférieure.*

Ce qu'il faut noter aussi, c'est que les trois meilleures variétés allemandes qui nous ont servi d'étalons de mesure, sont restées sensiblement les mêmes depuis 1905; ce sont les variétés françaises qui ont progressé.

Ces résultats sont donc très encourageants pour les producteurs français; ils montrent qu'on peut produire en France de la graine valant celle qui nous vient d'Allemagne.

Sans doute, ce n'est pas du jour au lendemain que les producteurs français pourront prendre, sur les marchés français, la place qui est naturellement la leur; ils doivent néanmoins y tendre dès maintenant.

Les méthodes de sélection sont connues, mais il faut les pratiquer avec soin. Il faut surtout bien suivre la richesse et le poids des sujets, le développement des

(1) SAILLARD, Les graines de betteraves françaises et étrangères. Leur valeur comparée. *Journal d'Agriculture pratique*, 1er juillet 1915.

Consulter également, pour plus de détails, SAILLARD, Rapport de 1915 sur les essais culturaux de graines de betteraves poursuivis de 1901 à 1914 par le laboratoire du Syndicat des fabricants de sucre de France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

feuilles, etc., et s'assurer de la fixité des caractères par des essais rationnellement organisés.

Il y a là tout un travail, qui doit être dirigé par un chimiste ayant des connaissances étendues, non seulement en chimie, mais aussi en agronomie et en physiologie végétale.

IV

COMMENT ARRIVER A PRODUIRE DES GRAINES SUPÉRIEURES AUX GRAINES ÉTRANGÈRES ?

M. Saillard affirme que nous pouvons produire d'aussi bonnes graines que celles qui nous viennent d'Allemagne. Je suis plus optimiste que lui : j'ai la ferme conviction qu'en s'adressant à des procédés plus rationnels et plus sévères que ceux qui se pratiquent couramment aujourd'hui, nous devons obtenir des graines supérieures à celles de nos fournisseurs étrangers.

Pour atteindre rapidement ce but, il faudrait, à mon avis :

a) Commencer par créer des races spécialisées, adaptées au milieu où elles sont appelées à vivre, et, en même temps, de différentes précocités, afin de les substituer aux races « passe-partout », seules utilisées jusqu'à présent ;

b) Se montrer beaucoup plus sévère dans le choix des racines destinées à la production des graines commerciales ;

c) Se défendre davantage contre les croisements naturels qui sont une cause d'abâtardissement des porte-graines.

Substitution des races spécialisées aux races « passe-partout ». — La création de variétés spécialisées, adaptées à tel ou tel milieu, est la mesure qui s'impose la première ; c'est elle qui conduira aux résultats les plus heureux et les plus rapides.

Pourquoi créer des variétés spécialisées ? Avec une machine industrielle d'un type déterminé, il est facile d'obtenir le même rendement sur les points les plus différents du globe, par suite de la possibilité de réaliser autour d'elle, et de façon économique, les conditions reconnues les plus favorables à son fonctionnement.

Il en va tout autrement avec la machine végétale. Au moins en grande culture, pour parler seulement de deux facteurs de la production, nous sommes impuissants vis-à-vis du climat, et, en dépit de très grands progrès, notre action sur le sol est encore bien imparfaite. Étant donnée l'impossibilité d'ajuster le milieu à la betterave, c'est la betterave qu'il faut ajuster aux conditions du milieu vivant et non vivant, où elle est appelée à se développer. Par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bonheur, la plante est très variable, très malléable ; de plus, sa faculté d'adaptation aux conditions ambiantes se trouve être une de ses caractéristiques essentielles.

Cultivons concurremment sur le point du territoire qui nous intéresse, et sur une assez grande étendue, les variétés de betteraves reconnues les meilleures. Recherchons, parmi les milliers de plantes récoltées, les individus les plus parfaits, répondant le mieux au but poursuivi ; suivons chacun d'eux séparément, pratiquons, en un mot, la sélection généalogique, et nous arriverons ainsi, après plusieurs générations, à découvrir des reproducteurs de choix dont nous ferons la souche de nos races spécialisées adaptées au milieu. L'adaptation sera d'autant plus certaine que la sélection aura été plus sévère et plus prolongée. Voilà la voie à suivre, celle qui nous conduira nécessairement à l'obtention de races supérieures à celles dont nous disposons, parce que le milieu travaillera pour nous, et que le sélectionneur en aura fait son meilleur auxiliaire.

Pour le cultivateur, la règle devrait être de s'adresser exclusivement à des races ainsi obtenues, retrouvant chez lui le climat, le sol et les autres conditions de la station où elles ont été sélectionnées.

En France, il nous faudrait, bien entendu, des races de betteraves différentes pour le nord, le centre et le midi. Dans la région septentrionale, on compliquerait inutilement le problème, à mon avis, en établissant des distinctions dans le climat général ; celles-ci devraient se limiter aux différentes natures de terre. Un caractère commun aux terres à betteraves, c'est d'être fertiles ; de plus, elles ont été l'objet, en général, de toutes les améliorations dont elles sont pratiquement susceptibles. De la capacité de production qui fournit la meilleure mesure de leurs aptitudes, je ferais, au point de vue qui nous occupe, la base de leur classification, en distinguant d'abord les terres très productives, productives, moyennement productives, puis, dans chacune des trois catégories, il y aurait lieu de considérer les terres compactes produisant des betteraves racineuses en forte proportion, et les terres meubles à betteraves faiblement racineuses.

On peut reprocher à cette classification d'être trop synthétique, et d'embrasser des terres très différentes au point de vue physique et au point de vue chimique, mais le principe de l'adaptation des races au milieu une fois admis, le praticien saura bien, le cas échéant, délimiter les territoires uniformes et assez étendus pour lesquels il y aurait profit à entreprendre la création de races spécialisées.

Chacun sait que les graines de betteraves riches, utilisées aujourd'hui dans les différents pays, sont tirées d'un petit nombre de centres de production. Les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sélectionneurs de ces races passe-partout opèrent donc comme s'ils poursuivaient la création de variétés universelles, c'est-à-dire capables de fournir des rendements maxima dans toutes les terres, et sous toutes les latitudes. Or, c'est là une utopie, nous le constatons tous les jours. Prenons un exemple dans les essais de variétés du Syndicat des fabricants de sucre. Telles d'entre elles qui se classent aux premiers rangs pour l'ensemble des essais, tombent parfois aux derniers dans quelques exploitations. Comme il s'agit d'expériences faites avec grand soin, il faut bien admettre, lorsque le fléchissement d'une variété dépasse de beaucoup les limites des erreurs probables d'expériences, que la variété n'a pas trouvé, dans le champ où elle a grandi, les conditions qui lui convenaient.

Je me permets de demander à M. Saillard, s'il ne l'a pas déjà fait, de déterminer, pour chaque ferme d'expériences, quelles sont les variétés qui, au cours de ses essais prolongés, ont fourni les meilleurs résultats. En les confrontant avec la nature des terres, et aussi avec la nature du climat, peut-être découvrirait-il des variétés manifestant une préférence marquée pour telle ou telle condition du milieu. De pareilles indications seraient très précieuses, et pour les agriculteurs et pour les sélectionneurs désirant s'engager dans la voie que je préconise.

La création de races adaptées au milieu ne peut être que l'œuvre d'associations d'agriculteurs et de fabricants d'une même région agricole. Les sélectionneurs actuels, marchands de graines passe-partout, ne prendront pas une initiative qui compliquerait singulièrement leur tâche, augmenterait les prix de revient, et les conduirait fatalement à la réduction de leur commerce, à cause de l'impossibilité d'installer assez de champs de sélection pour faire face aux exigences d'une clientèle importante, placée dans les milieux les plus divers.

Création de variétés précoces. — La sélection des variétés devrait s'étendre à la précocité. Nous qualifierons de précoces celles qui mûrissent au début, et de tardives celles qui mûrissent à la fin des arrachages. La plupart des variétés du commerce appartiennent à la deuxième catégorie. Quant aux variétés précoces, nous les connaissons bien mal, par la raison que les indications de précocité fournies par les vendeurs sont rarement exactes. A ma connaissance, nous devons la première étude précise sur la question à M. Saillard. Pour différencier les types de diverses précocités, M. Saillard ne s'est pas basé simplement, comme on l'avait fait jusqu'alors, sur la couleur plus ou moins jaune des feuilles à la fin de la végétation, méthode d'appréciation vraiment trop sommaire et trop incertaine, il a effectué des dosages échelonnés, opérés au début, au milieu et à la fin des arrachages.

Les variétés nettement précoces permettraient aux cultivateurs de prolonger la période des ensemencements, et de faire le blé qui succède à la plante

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sarclée dans de meilleures conditions. Les fabricants ne leur feraient pas moins bon accueil.

Au début des arrachages, les races tardives, de beaucoup les plus répandues, ai-je dit, n'ont atteint ni leur poids, ni leur richesse maxima, et la pureté du jus est moins bonne que celle d'une racine mûre. La variété, si elle est précoce, fournit à la fabrique des racines de bonne qualité et d'un poids satisfaisant dès le commencement de la campagne ; elle l'emporte alors sur la variété tardive, mais, à partir de ce moment, elle ne gagne plus rien ou presque rien. Il n'en est pas de même de la variété tardive, laquelle reprend peu à peu l'avantage sous le double rapport du poids et de la richesse.

Voici les chiffres relatifs auxquels M. Saillard est arrivé pour 10 variétés essayées par le Syndicat des fabricants de sucre de 1908 à 1912 ; 100 représente le rendement en sucre à l'hectare des variétés hâtives :

	Variétés hâtives.	Variétés tardives.
Au début des arrachages.	100	96
A la fin des arrachages.	100	105

La production de la machine végétale, comme celle de nos machines industrielles, est fonction de la durée du travail organique. Les variétés hâtives produisent moins de matière sèche, moins d'hydrates de carbone, moins de poids, moins de sucre par conséquent, que les variétés tardives arrivées à maturité.

Le fait est général; il s'applique à la betterave comme à la pomme de terre, au blé, au colza.

Nous venons de signaler l'intérêt qui s'attache aux races précoces, mais quelle part faut-il leur attribuer dans la surface cultivée ? Si l'on a affaire à des terres à grands rendements, les variétés précoces seront cultivées à titre accessoire, seulement dans la proportion qui est nécessaire pour faire face aux besoins de la fabrique dans les premières semaines de la campagne sucrière, ou pour remédier, soit à un retard dans les ensemencements, soit à l'éventualité d'une récolte trop tardive pour le blé qui vient après betterave.

Dans les terres à betteraves les moins fertiles, au contraire, on ne devrait s'adresser qu'aux races précoces ; les races tardives, plus exigeantes, puisqu'elles produisent davantage, n'y trouveraient qu'exceptionnellement les conditions d'un développement maximum.

Ces considérations, d'ordre cultural, ne nous entraînent pas en dehors de notre sujet: elles nous enseignent que, dans la recherche des variétés adaptées aux terres à betteraves les moins favorisées, c'est en partant des variétés précoces que le sélectionneur a le plus de chances d'atteindre son but.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Je ne puis me dispenser de faire ici une remarque importante. La corrélation positive que je signalais, il y a un instant, entre la productivité d'une variété et la durée de la période végétative, souffre quelques exceptions ; malheureusement, elles sont extrêmement rares. Le nouveau blé que la maison Vilmorin a mis récemment dans le commerce, sous le nom de *blé hybride hâtif inversable*, est une des exceptions les plus brillantes qui se rencontrent en grande culture ; il n'est pas impossible qu'une mutation, ou probablement des croisements raisonnés nous gratifient, dans l'avenir, d'une variété de betterave précoce et très productive. Il est à peu près certain que l'heureux obtenteur de cette nouveauté sensationnelle, se rencontrera parmi ceux qui prendront le plus de billets à la loterie, je veux dire dont les sélections et les croisements porteront sur le nombre le plus considérable de sujets. Ici également, la victoire appartiendra à ceux qui peuvent faire le plus de sacrifices.

La production des graines de betteraves riches, poursuivie avec la préoccupation constante d'obtenir des races de plus en plus précieuses, est une industrie de savant doublé d'un millionnaire. Voilà deux qualités qu'il est certes difficile de trouver réunies, mais ce qu'un particulier ne peut entreprendre sans grands risques, une collectivité le réalisera facilement. Une fois de plus, le groupement d'agriculteurs et de fabricants en vue de la production des graines riches nous apparaît comme la condition nécessaire du progrès.

Sévérité plus grande dans le choix des reproducteurs. — Tout en poursuivant la création de variétés spécialisées, il faudrait, ai-je dit, se montrer plus sévère dans le choix des racines destinées à la production des graines commerciales.

Si, sur 100 racines porte-graines sélectionnées — mères et grand'mères destinées à la production des graines commerciales — qu'il avait l'habitude de conserver, le producteur consent à en sacrifier encore une proportion importante, il est évident qu'il relèvera grandement la qualité de ses graines. La difficulté, en opérant ainsi, est d'arriver à les produire à un prix rémunérateur. Elle ne me paraît pourtant pas insurmontable. En premier lieu, il faudrait réduire les dépenses qu'entraîne la sélection des racines. La sélection chimique, devenue très simple et très rapide, a fait abandonner complètement la méthode de sélection physique, basée sur l'emploi de bains de différentes densités, préconisée à l'origine par Louis de Vilmorin. Un agriculteur du Nord, M. Pelletier, a montré, de son côté, qu'en enfonçant un poinçon dans le corps d'une racine, la profondeur de pénétration de la tige donne la mesure de la dureté de la chair et en même temps de sa richesse, les deux caractères étant corrélatifs. Ce sont là deux méthodes dont il faudrait reprendre l'étude avec soin, afin d'en préciser la valeur pratique, non point avec l'espoir de les substituer à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'analyse chimique, mais d'en faire des méthodes auxiliaires susceptibles d'abaisser les frais de la sélection et d'être appliquées par des praticiens.

Qu'il s'agisse de mères ou de grand'mères, on a l'habitude de planter les racines entières. En les coupant en quatre, on peut doubler et au delà la production des semences ; pour les grand'mères, il y aurait intérêt à pousser le sectionnement plus loin, ce qui augmenterait encore le rendement par racine analysée. Nous reparlerons plus loin de ces opérations. Nous verrons que, dans la production des planchons, on sème jusqu'à 40 kg de graines à l'ha. Dans un sol bien préparé, avec des semences de bonne qualité et un bon semoir, une dose deux fois moindre serait bien suffisante.

Il me semble qu'on réduirait encore le prix de revient des semences commerciales issues de grand'mères en semant dans le Midi, dès la récolte, les semences de première génération. On obtiendrait ainsi les semences commerciales de deuxième génération dès l'année suivante. On gagnerait donc un an sur la culture septentrionale, et sans nuire nullement, j'en suis persuadé, à la valeur des semences.

Majoration éventuelle du prix des semences. — En supposant que l'application de ces diverses mesures ne permît pas de ramener le prix de revient à ce qu'il est aujourd'hui, ce dont je doute, il ne faudrait pas pour cela abandonner la partie, mais décider les cultivateurs à acheter leurs semences un peu plus cher. En admettant qu'ils les payent cinquante centimes de plus par kg (ce chiffre est arbitraire), il faudrait leur faire comprendre qu'une augmentation de richesse d'un dixième de degré suffirait à couvrir complètement cette majoration de prix, augmentation qui serait d'ailleurs certainement dépassée. Tout compte fait, ces graines de choix se montreraient les plus avantageuses à employer. Ce sont les fabricants qui devraient tenir ce langage aux cultivateurs, et se faire auprès d'eux les propagateurs de telles semences, mais, pour être entendus, il leur faudrait dorénavant payer les betteraves d'après leur richesse en sucre, même lorsqu'elles accusent plus de 8° de densité. Je me suis déjà expliqué sur cette question, je n'y reviendrai pas.

Lutte contre les croisements naturels. — Chez la betterave, la floraison dure plusieurs semaines. Cette circonstance, jointe au fait que les organes mâles, les anthères, mûrissent avant les organes femelles, nous fait comprendre que la fécondation croisée est la règle.

Dans les essais de germination de graines de betteraves, exécutés à la Station d'essais de semences, il nous arrive, de loin en loin, de trouver, dans un même glomérule, des germes de betterave à sucre et de betterave fourragère. Dans les betteraves fourragères de la vallée de la Loire, où les champs de porte-graines des diverses variétés sont souvent situés à une faible distance les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

uns des autres, il n'est pas rare de constater jusqu'à 10 p. 100 de glomérules fournissant des germes de différentes couleurs. On voit par là combien la fécondation croisée est à craindre pour les races les plus méritantes. Elle est pour beaucoup sans doute dans leur instabilité. Malheureusement, sur ce point, comme sur tant d'autres d'une importance capitale, nous ne savons rien de précis. Contre les dangers de la fécondation croisée, on ne se défend pas assez ; c'est chose d'ailleurs à peu près impossible, au moins dans les centres actuels de production, situés d'ordinaire dans de larges plaines ouvertes à tous les vents. C'est à l'égard des reproducteurs les plus précieux, grand'mères, élites et surtout têtes de famille, qu'il faudrait se montrer plus particulièrement vigilant. Grand'mères et élites devraient être plantées, ou bien dans des régions où la betterave est inconnue ou très rare — ce qui est le cas pour bon nombre de nos départements méridionaux — ou bien dans des domaines abrités et assez élevés pour que les chances d'apport de pollen étranger soient réduites au minimum, ou bien encore effectuer les plantations à des époques différentes ; le séjour en serre notamment permettrait de les planter à un état de végétation déjà avancé, dès que le retour des fortes gelées ne serait plus à craindre ; le séjour dans un local refroidi artificiellement permettrait au contraire d'en retarder à volonté la plantation.

Pour les têtes de famille, la première idée qui vient à l'esprit, afin de les protéger contre la fécondation croisée, est de les cultiver dans de grands pots, et de les isoler au moment de la floraison, soit dans une serre, soit dans une enceinte bien close et bien éclairée. On constate alors une diminution très marquée dans la production des semences, ce qui paraît logique, étant donné le défaut de concordance dans la maturité des éléments sexuels de la plante. Ce ne serait là encore que demi-mal, mais certain auteur ne prétend-il pas que la betterave a horreur de la fécondation directe, et que la dégénérescence, qui en est la conséquence, serait telle qu'elle se manifesterait quelquefois par la production de germes colorés, rappelant ceux des racines fourragères ! Cette affirmation me paraît sujette à caution, et si je la mentionne, c'est dans l'espoir qu'elle suscitera de nouvelles recherches en vue d'en vérifier l'exactitude.

Quand il s'agit d'une racine extrêmement précieuse, d'une tête de famille, il importe au plus haut point de conserver à sa descendance les qualités qui l'ont fait distinguer.

C'est par conséquent pour cette catégorie de betteraves qu'il serait surtout fort important de réaliser avec succès la fécondation directe.

En fragmentant la racine au lieu de la laisser entière, et en plaçant les fragments dans des conditions de sol, d'exposition, d'humidité aussi différentes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que possible, — ce qui peut être réalisé sans difficulté en les plantant isolément dans des pots faciles à déplacer, — puis en réunissant ces récipients, au moment de la floraison, dans une enceinte bien close et bien aérée, je suis persuadé que la fécondation serait plus sûre et peut-être même normale.

Croisements raisonnés. — Jusqu'alors, on n'a vu dans les croisements de betteraves à sucre que des accidents fâcheux. Entre les mains d'un sélectionneur connaissant bien les aptitudes des races existantes, il est permis d'espérer que des croisements artificiels raisonnés, effectués entre les races cultivées, et même entre celles-ci et la betterave sauvage, conduiraient à d'intéressants résultats.

C'est en « affolant » la plante, comme disent les jardiniers, qu'on a le plus de chances de découvrir des types nouveaux et intéressants. En vue de la création de races adaptées au milieu, il est vraisemblable que la méthode des croisements conduirait plus rapidement au but que la méthode de sélection, la seule que les chercheurs aient pratiquée jusqu'à présent.

V

LA PRATIQUE DE LA SÉLECTION

Sous le bénéfice de ces observations, plaçons-nous dans la situation d'un sélectionneur débutant et suivons-le dans ses opérations.

Il lui faut d'abord faire choix d'une exploitation appropriée, faire choix également de races de betteraves dans lesquelles il a le plus de chances de découvrir des têtes de famille, appelées à devenir le point de départ de nouvelles races perfectionnées.

Choix d'une exploitation appropriée. — On sait les multiples inconvénients du retour trop fréquent de la betterave dans un même champ. Les exploitations, où se poursuit la sélection, devraient donc être assez étendues pour que les betteraves ne reviennent sur la même pièce que tous les cinq ou six ans. Dans la région septentrionale, cette condition sera souvent difficile à réaliser, mais il est un excellent moyen de tourner la difficulté. Après des mécomptes répétés, je l'applique avec un succès inespéré dans le champ d'expériences, de surface trop réduite, où, depuis une dizaine d'années, je poursuis, à la ferme de l'Institut agronomique, des sélections de céréales. Je fais aujourd'hui toutes mes cultures sur trèfle, auquel on a appliqué de fortes doses d'engrais minéraux (1 000 à 1 500 kg de scories, et 300 kg de chlorure de potassium à l'hectare), et j'enfouis la seconde coupe de la légumineuse. En opérant ainsi, la fumure des plantes à l'étude se limite à l'enfouissement de 600 kg de superphosphate et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de 200 kg de chlorure. Avec des variétés bien fixées, on obtient alors des récoltes d'une régularité vraiment remarquable, régularité à laquelle je n'étais jamais arrivé auparavant par des façons culturales très soignées et des fumures abondantes. J'entends dire : « Betteraves de trèfle, betteraves d'insectes » ; dans mes cultures, au moins jusqu'à présent, les céréales, qui se défendent moins bien que la betterave, sont, après trèfle, plus épargnées par les insectes, par les taupins notamment, qu'après toute autre plante.

Nature des terres. Uniformité des conditions du milieu. — Lorsqu'on se propose de créer des races adaptées à un milieu déterminé, la nature des terres et du climat doit naturellement être celle de ce milieu. L'uniformité de composition des terres est une condition à laquelle on ne s'attachera jamais assez. Lorsqu'elle n'est pas réalisée, l'action variable du sol sur les plantes en expérience masque, à des degrés différents, leurs qualités héréditaires, les seules vraiment intéressantes, de sorte que les comparaisons multipliées, qui sont la base de la sélection, deviennent illusoires. Que de peines et de dépenses inutiles les sélectionneurs s'épargneraient, s'ils se préoccupaient davantage de placer les plantes à l'étude dans des terres bien uniformes, de les soumettre à des opérations culturales exécutées à la même date, par le même personnel, s'ils ne négligeaient rien, en définitive, afin de réaliser autour d'elles des conditions de développement aussi rigoureusement comparables que le permet la pratique agricole! C'est en répétant plusieurs fois le même essai, afin d'obtenir une mesure des erreurs probables d'expériences, qu'on arrive à comprendre combien les essais culturaux sont délicats, et à se pénétrer de l'importance de la remarque précédente.

On s'assurera du degré d'uniformité de composition d'une terre, non par des analyses chimiques ou par des sondages, mais par une culture de céréales de préférence, par une culture d'avoine de printemps. Les céréales constituent le réactif le plus délicat, traduisant à l'œil de l'opérateur les moindres variations de composition par la couleur, le port et les dimensions des différents organes de la plante. Sont uniformes les terres dans lesquelles les plantes d'une variété bien fixée montent avec une régularité parfaite et « font table », arrivent à la même hauteur au moment de la récolte.

Races desquelles il convient de partir. — A quelles races s'adresser? Nos cultivateurs, même les plus instruits, n'ont pas encore compris tout le profit qu'ils tireraient d'essais de variétés de betteraves, de blés, de pommes de terre, etc., etc., effectués sur de très faibles étendues. Ce n'est pas le moment de démontrer que des expériences sur des surfaces réduites, lorsqu'elles sont répétées et établies rationnellement, conduisent à des résultats autrement exacts, autrement probants que les cultures en grand, qui sont onéreuses et entachées d'er-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

reurs de toute nature. Le praticien ignore ces erreurs, parce qu'il ne se donne pas la peine d'établir des parcelles de contrôle qui lui permettraient d'en apprécier l'importance, et le mettraient en garde contre des conclusions trop hâtives.

Faute d'expériences personnelles, le sélectionneur en sera réduit, pour le choix des variétés, à faire appel à ses voisins, et comme, le plus souvent, ils ne seront pas mieux renseignés qu'il ne l'est lui-même, il n'aura pas d'autre ressource que de s'adresser aux quatre ou cinq variétés qui tiennent la tête dans les essais du Syndicat des fabricants de sucre.

A chacune des variétés, il conviendrait de consacrer une surface qui ne soit pas inférieure à 1 hectare, afin d'opérer sur un matériel assez important pour fournir, dès la première année, au moins un millier de reproducteurs d'élite sur la descendance desquels se continuerait la sélection ; l'étude particulière de chaque variété permettra de découvrir rapidement celles qui méritent d'être conservées.

Traitement des terres. — Nos graines sont ensemencées sur défriche de trèfle; le sol a été travaillé avec un soin particulier, copieusement pourvu d'engrais minéraux, avec un complément d'azote assez élevé, ce qui permettra de juger de la tolérance relative des races en expérience pour cet élément; on a pris le soin de semer dru, afin de réduire le nombre des vides au minimum ; au placage et au démariage, l'ouvrier s'est muni d'une règle portant des encoches équidistantes qui le guideront dans la conservation des plants. Je ferai remarquer que l'habitude constante, pour les différentes variétés, de conserver le même nombre de pieds à l'ha, est illogique. Pour chaque variété, en effet, il existe un optimum de distance à observer entre les plantes; cet optimum, il est indispensable de le réaliser, si l'on veut que la plante se révèle avec toutes ses qualités. Afin de tenir compte de cette circonstance, il serait rationnel, par conséquent, lorsqu'on essaye une variété, de conserver respectivement 8, 10, 12 racines au mètre carré, chiffre que l'on modifiera, bien entendu, suivant la fertilité des terres, autrement dit, il faudrait consacrer à chaque variété une parcelle subdivisée en trois sous-parcelles. Les binages seront multipliés, en évitant de surmarcher les plants; en définitive, les cultures de sélection devront s'effectuer avec les mêmes soins minutieux qu'on apporte dans les cultures jardinières.

Nous sommes arrivés à la première quinzaine d'août, à l'époque où les feuilles, presque entièrement développées, ne s'entre-croisent pourtant pas encore, de sorte qu'il est possible d'observer le feuillage de chaque plante sans difficulté. C'est le moment de commencer la sélection.

Caractères d'une betterave parfaite. — Mais avant de se mettre à l'œuvre, il est indispensable, pour le sélectionneur, de se faire une idée précise et concrète

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la betterave parfaite; s'il n'a pas constamment devant les yeux l'image du type idéal dont il doit chercher à se rapprocher sans cesse, il hésite, s'écarte à chaque instant de la bonne voie, et perd ainsi un temps précieux.

Une betterave serait considérée comme parfaite à la fois par le cultivateur, le fabricant de sucre et le sélectionneur, si elle était : adaptée au milieu où elle doit être cultivée, saine, riche en sucre, pauvre en non-sucre, d'un poids élevé, de forme régulière, sans ramification du pivot, franchement bisannuelle, et enfin si ces différents caractères se transmettaient fidèlement à sa descendance.

Je me suis expliqué sur l'adaptation au milieu; en ce qui regarde la richesse et la pureté, j'ai déjà fait observer que l'amélioration de l'une entraînant l'amélioration de l'autre, sauf pour les têtes de famille, il suffira de se préoccuper de la richesse.

L'accroissement du poids moyen des betteraves a été trop négligé jusqu'à présent. A la vérité, il dépend principalement des ressources nutritives, mises par le sol à la disposition de la plante, mais il ne faut pas oublier que c'est en même temps un caractère de variété qu'il y a le plus grand intérêt à fixer. Le poids ne se transmet pas régulièrement ; il faut donc que le sélectionneur se montre sévère à cet égard, et ne se décourage pas si la progression en est très lente.

Arrêtons-nous un instant à la configuration des racines et à la durée de la végétation de la plante.

Racines fourchues. — Lors d'essais portant sur une collection très complète des variétés françaises et étrangères les plus réputées, que M. Petit, à la ferme de Champagne, voulut bien exécuter sur ma demande, essais qui remontent à une trentaine d'années, une de nos meilleures betteraves françaises se distinguait immédiatement à l'arrachage par la proportion élevée des racines fourchues; chez cette betterave, la tendance à produire des souches racineuses est incontestablement un caractère de variété, une tare héréditaire. Il s'agit heureusement d'une exception. Dans la grande majorité des variétés actuellement cultivées, l'apparition de racines fourchues doit être surtout attribuée à une mauvaise préparation des terres, notamment à des scarifiages trop superficiels, ou bien à leur compacité trop grande. Dans une terre creuse ou caillouteuse, quoi qu'on fasse, à quelque variété qu'on s'adresse, il faut s'attendre à voir le pivot se diviser, ce qui est pour la plante un moyen de défense contre de mauvaises conditions de nutrition. La sélection ne peut rien pour remédier à ce défaut.

Par contre, dans une terre continue et compacte, où le pivot lutte pour s'ouvrir un passage, et vaincre la résistance mécanique qu'il rencontre, il est permis de penser qu'une sélection persévérante, poursuivie dans une terre de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

compacité croissante, conduirait progressivement à la création de races douées d'une plus grande puissance de pénétration, et plus réfractaires à la production de sujets racineux en terres fortes.

Quelle est la forme qu'il faut chercher à réaliser chez la racine? Si l'on avait seulement en vue la richesse, il serait logique de donner la préférence aux types à souche étroite et longue. Nous apprendrons bientôt, en étudiant la répartition du sucre dans la betterave, que la périphérie renferme plus de sucre que la partie centrale; les racines allongées, chez lesquelles la zone périphérique est maximum, sont par conséquent les plus riches.

Il ne serait cependant pas judicieux de s'adresser aux betteraves allongées, même en terres profondes; elles sont difficiles à arracher, et deviennent facilement racineuses. Il ne faut pas oublier que si la charrue pénètre à une trentaine de centimètres, et parfois plus avant, la terre n'est convenablement travaillée, je veux dire bien émiettée et bien tassée, que jusqu'à une vingtaine de centimètres au grand maximum; plus avant, se trouve la zone dangereuse au point de vue de la ramification du pivot. Donnons, par conséquent, la préférence à des racines chez lesquelles la partie enterrée ne dépasse pas 20 centimètres. Comme nous les voulons d'un poids élevé, nous sommes conduits à donner la préférence à des souches courtes, coniques, trapues, élargies à la base. Ces caractères se trouvent être précisément ceux de la *Klein Wanzleben*, de beaucoup la plus répandue aujourd'hui.

C'est lorsqu'il s'agit de têtes de famille, que la forme doit tout spécialement fixer l'attention du sélectionneur. Si elle est irréprochable, il importe de la maintenir dans la descendance, et d'arriver à une grande uniformité. Pour faciliter le triage des racines au point de vue de la forme, on emploie avec avantage un gabarit creux en tôle, qui n'est pas autre chose que le moule d'une betterave type coupée en deux dans le sens de la longueur. De ces gabarits, on établit plusieurs tailles; en y plaçant les racines, on juge aisément si la configuration générale est satisfaisante.

Racines annuelles. — La montée à graine d'une betterave à sucre, dès la première année, est aussi une anomalie fâcheuse. Les betteraves annuelles produisent peu, et, si elles sont riches, et d'une grande pureté, on leur reproche d'être ligneuses et de se couper difficilement en cossettes. Il est bien établi que toutes les circonstances déterminant un arrêt dans le développement de la plante très jeune, les froids de printemps en première ligne, en favorisent la fructification anticipée. A la ferme expérimentale de Joinville-le-Pont, j'ai compté jusqu'à 20 p. 100 de plantes montées dans un champ semé de très bonne heure, et moins de 2 p. 100 dans le même champ, ensemencé avec les mêmes graines, mais une quinzaine de jours plus tard.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le sélectionneur peut-il lutter efficacement contre la montée anticipée des betteraves? Je ne saurais répondre à cette question, mais il me semble que si, de temps en temps, et intentionnellement, il semait les graines d'élite d'assez bonne heure, de façon que les jeunes plantes subissent l'action du froid, on découvrirait, et l'on pourrait se débarrasser des reproducteurs ayant une tendance à monter. Je donne cette opinion pour ce qu'elle vaut; en tout cas, l'expérience mérite d'être tentée.

*
* *

Nous savons déjà que le choix des reproducteurs repose sur un triple triage, sur une triple sélection, sélection morphologique, sélection chimique, sélection physiologique ou généalogique.

Sélection morphologique. — La sélection morphologique porte sur la plante entière, feuilles, collet et souche. D'ordinaire, elle a lieu seulement au moment des arrachages. Pour bien se rendre compte des caractères des feuilles, il faudrait les observer dès le commencement du mois d'août, alors qu'elles sont à peu près complètement développées, et que, dans les plantes contiguës, elles ne s'enchevêtrent pas encore les unes dans les autres. Les arrachages se font à la fin de la saison, de façon que les racines soient bien mûres, aient atteint leur maximum de poids et de richesse, et se conservent plus facilement. Lorsqu'on poursuit la création de races précoces, nous savons que les arrachages doivent être exécutés au début de la campagne sucrière.

Le sucre étant élaboré dans les feuilles, on comprend que les betteraves les plus feuillues soient en même temps les plus riches. Les feuilles étalées, cloquées ou à bords ondulés, oblongues, minces, à nervures fines, formant un réseau serré, dénotent, en général, de meilleures racines que les feuilles dressées, lisses, pointues, épaisses, possédant un réseau de nervures lâches. Entre deux plantes paraissant également méritantes à l'arrachage, il faudra toujours donner la préférence à celle dont les feuilles sont les plus jaunes, ce qui est ordinairement l'indice d'une plus grande précocité.

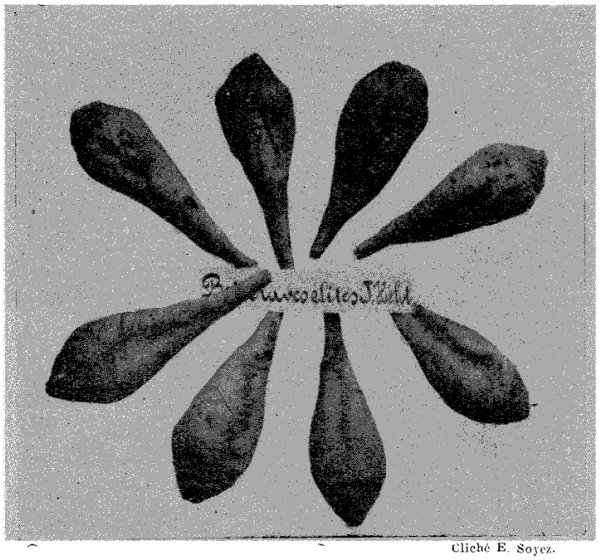
Certains botanistes nous avaient fait espérer que, par l'étude microscopique des feuilles, ils arriveraient à préjuger leur aptitude à fabriquer du sucre, en même temps que le degré de résistance de la plante, soit à la sécheresse, soit à l'humidité. Au moins jusqu'alors, leurs promesses sont restées vaines; nous ne connaissons aucune étude anatomique des feuilles de betterave présentant un réel intérêt pratique; j'ai déjà dit que l'étude microscopique de la souche n'a pas non plus donné ce qu'on en attendait.

Le collet étant un déchet, il doit être aussi réduit que possible; on rejettera les racines dont le collet est creux, celles aussi dont le collet est allongé

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et conique, ce qui dénote une tendance à monter à graine la première année.

Quant à la souche, on lui demande d'être saine, d'une forme répondant bien à celle de la race, bien régulière, conique, plutôt que renflée ou cylindrique, à contour aplati plutôt qu'arrondi (fig. 3 et 4). Les racines les plus riches sont nerveuses, disent les sélectionneurs ; ils entendent par là que la chair fait saillie sous la peau ; celle-ci est grisâtre, rugueuse et plissée transversalement ; les lignes d'attache des radicelles, disposées suivant deux génératrices diamétralement opposées, se trouvent au fond de sillons pro-



Cliché E. Soyez.

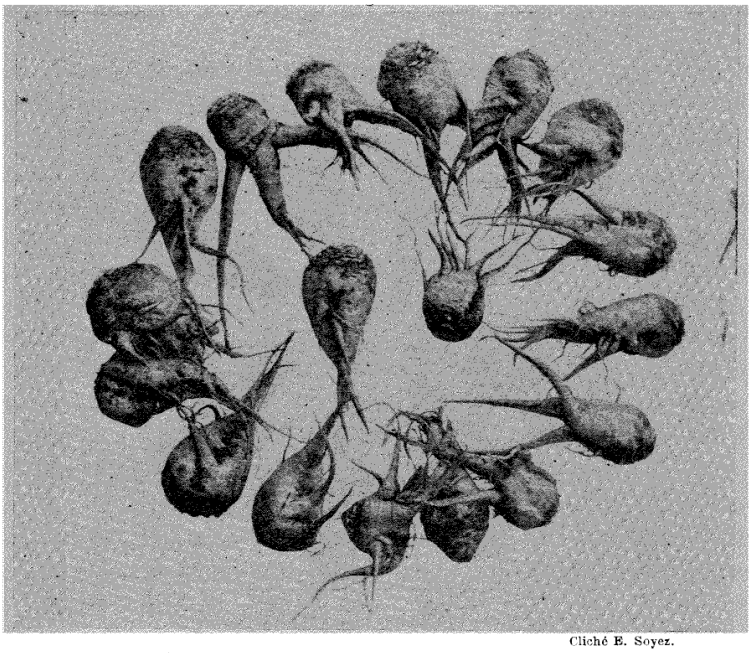
Fig. 3. — Racines bien conformées.

fonds et légèrement tordus, contournés en spirale, auxquels on a donné le nom expressif de *sillons sacharifères*. La chair dure et cassante craque sous le couteau ; sa consistance tient, d'une part, à un tissu formé de petits éléments et, d'autre part, à la forte turgescence des cellules. Le procédé de sélection de M. Peltier à Avion, auquel j'ai déjà fait allusion, est basé sur ce caractère. Pour juger de la richesse d'une variété, il emploie une aiguille solidement emmanchée de 4 mm de diamètre. S'il s'agit d'un sujet très riche, il est à peu près impossible de faire pénétrer l'aiguille dans la chair à plus de 3 cm. Dans une betterave de richesse moyenne, on l'enfonce à 4, 5 cm ; l'aiguille de M. Peltier rappelle l'aiguille de Vicat, employée à l'essai de dureté des ciments.

Sur la foi de sélectionneurs émérites, j'ajoute que le poids des racines ne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

devrait pas être inférieur à 750 gr., il n'y a pas de maximum. Je comprends que pour les élites, et surtout pour les têtes de famille, on ne descende pas au-dessous de 750 gr. ; mais, pour les mères et les grand'mères, en se montrant aussi exigeant, il me semble qu'on s'expose à augmenter le prix de revient des graines, sans qu'on puisse compter sur une amélioration sensible de la qualité. Les sélectionneurs dissimulent avec un soin jaloux les résultats des expériences qui pourraient nous aider à résoudre la question du poids des repro-



Cliché E. Soyez.

Fig. 1. — Racines fourchues et mal conformées.

ducteurs. Nous marchons sur un terrain si peu solide, que j'engage les lecteurs à ne voir dans les chiffres précédents que de simples indications.

Conservation en « petits silos ». — Après avoir coupé les feuilles des betteraves triées aussi bas que possible, celles-ci sont mises en « petits silos » de 0,90 m à 1 m au plus de largeur et de 0,80 de hauteur. Si le temps est sec et froid, on les laisse d'abord se refroidir le plus longtemps possible, puis on les recouvre d'une couche de paille de 0,10 m, et ensuite d'une couche de terre environ deux fois plus épaisse, en laissant le sommet ouvert, ou faiblement recouvert jusqu'aux premiers froids. La terre, qui est lissée et tassée, préserve les racines de l'humidité. Quand les froids commencent à se faire sentir, on porte alors l'épaisseur de la couche de terre à 0,90.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque les hivers sont particulièrement rigoureux, comme en 1889-1890, sur la terre on étend en outre du fumier pailleux.

Dans une atmosphère pauvre en oxygène, on sait que la respiration intramoléculaire se substitue à la respiration normale; la betterave fabrique de l'alcool et ne tarde pas à s'altérer. Pour prévenir cet accident, tous les 3 ou 4 mètres, on prend le soin de dresser dans les silos des fagots ou des bottes de tiges de betteraves porte-graines de 30, 40 cm de diamètre, jouant le rôle de cheminées d'aération. Ces bottes doivent émerger légèrement au dehors, aussi longtemps que la couverture de terre ne dépasse pas 20 cm. On ne rapporte un complément de terre qu'après s'être assuré, à l'aide d'un thermomètre-sonde, que la température des racines est descendue au-dessous de 6°; on peut enterrer les cheminées d'appel sans crainte d'altération, puisque à cette température la respiration est à peu près nulle.

En dépit de la grande surface du silo refroidie par l'air extérieur, les betteraves « chauffent » quelquefois; il faut noter de plus qu'elles chauffent inégalement, et brûlent par conséquent plus ou moins de sucre, suivant la position occupée dans le tas. Les pertes sont-elles de nature à fausser le classement des racines analysées? Je ne le crois pas, s'il s'agit de racines saines, mais il en est autrement pour les betteraves blessées ou simplement « foulées » à l'arrachage. Quoi qu'il en soit, il me semble que les sélectionneurs qui opèrent sur un matériel considérable auraient intérêt à étudier l'établissement d'installations frigorifiques pour la conservation des betteraves. Les expériences que j'ai poursuivies sur différentes semences, et notamment sur les tubercules de pommes de terre, m'ont démontré que la conservation à basse température, pendant l'hiver, en stimule la vitalité d'une manière remarquable. Il doit en être de même pour la betterave.

Ce serait là d'ailleurs un des moindres avantages de la méthode. Quelle simplification dans l'emmagasinage et la sélection : possibilité d'entasser les racines sur une très grande épaisseur, et de réduire la surface de l'installation; manutentions grandement facilitées, plus de racines altérées, gelées, ou déjà en végétation quand arrive le printemps; stabilité absolue de la teneur en sucre dans les racines, par conséquent, plus de corrections dans les dosages de sucre, suivant l'époque à laquelle on les exécute, et faculté de poursuivre les analyses depuis les arrachages jusqu'à la mise en terre des plants; possibilité aussi de fixer à volonté la date des plantations. Avec une installation frigorifique et une serre, il serait facile de les échelonner et de se défendre, pour les porte-graines de haute valeur, contre la fécondation croisée.

On m'objectera que l'habitude actuelle d'opérer la sélection tardivement sur des betteraves ensilées qui ont plus ou moins chauffé, permet d'éliminer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les reproducteurs ayant le plus de tendance à se détériorer au cours de la conservation en silos. Si cette tendance fâcheuse est héréditaire, ce qui est fort possible, c'est sur les têtes de famille et sur les élites que doivent s'opérer les éliminations. Ces betteraves de choix occupant relativement peu de place, il est toujours possible de les conserver dans des conditions bien comparables ; on arrive alors à découvrir avec certitude les individus qui se détériorent le plus vite. Le triage est alors vraiment rationnel, ce qu'on ne saurait dire lorsqu'il s'exerce sur les racines ensilées ; ici, il ne faut pas songer à faire la part respective de l'hérédité et des conditions du milieu où on les conserve, puisque celles-ci varient d'une racine à l'autre.

* * *

Sélection chimique. — La sélection chimique vise la recherche des sujets les plus riches en sucre. La méthode généralement employée aujourd'hui pour le dosage du sucre dans les betteraves porte-graines, est la méthode de diffusion aqueuse, instantanée à froid de Pellet. Elle consiste essentiellement :

1° A forer les betteraves à l'aide d'un appareil qui transforme la matière enlevée en une pulpe extrêmement divisée, presque fluide ;

2° A peser 4 gr 065 de cette pulpe, et à la mélanger à de l'eau additionnée d'un peu de sous-acétate de plomb, matière qui favorise la clarification du mélange. Les cellules ont été déchirées lors du forage, de sorte qu'il suffit d'agiter pendant quelques secondes pour que le sucre se diffuse instantanément dans le liquide froid ;

3° A faire passer la solution filtrée au saccharimètre continu, lequel en indique directement la richesse en sucre.

Forage des racines. — Le forage de la racine appelle quelques explications. Remarquons d'abord que la richesse en sucre de la souche est loin d'être uniforme. Les intéressantes expériences de P. Schubart vont nous édifier sur sa répartition.

A l'aide d'un perforateur construit à cet effet, Schubart a découpé dans des betteraves une série de cylindres de 15 mm de diamètre, puis il y dosa le sucre. Les coupes des betteraves étudiées (fig. 5 à fig. 9) synthétisent ses observations ; elles parlent suffisamment aux yeux, pour que je me dispense d'entrer dans des détails sur la manière dont l'auteur a opéré. Les chiffres de richesses inscrits sur la figure 5 montrent que la teneur en sucre augmente d'abord progressivement à partir du collet, à peu près jusqu'à mi-hauteur de la souche ; elle diminue ensuite progressivement jusqu'à la pointe. Notons que les écarts de richesse d'un cylindre à l'autre sont moins accusés dans la moitié renflée que dans la moitié amincie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Si les perforations sont inclinées à 45° (fig. 6), la richesse des cylindres successifs varie nécessairement dans le même sens que précédemment, mais avec des écarts moindres d'un cylindre à l'autre.

Comparons, dans les figures 7 et 8, la richesse saccharine des perforations longitudinales ; nous constatons, d'une part, que le centre de la betterave est nettement plus pauvre en sucre que la périphérie ; d'autre part, que la richesse

Répartition du sucre dans la betterave.

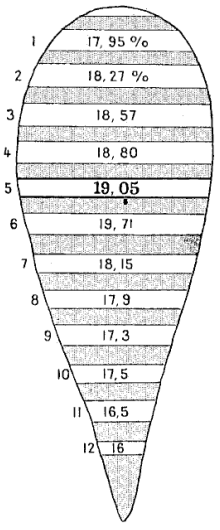


Fig. 5. — Perforations normales à l'axe central longitudinal (1).

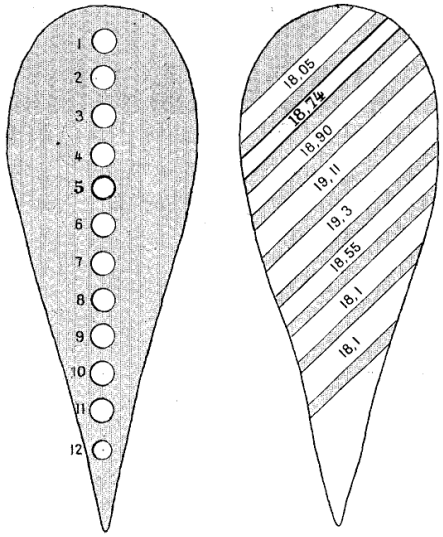


Fig. 6. — Perforations inclinées à 45° sur l'axe longitudinal central.

de la région voisine des *sillons sacchariſères*, c'est-à-dire voisine des lignes d'attache des radicelles, est plus élevée que celle de la partie lisse de la racine.

La figure 9 nous représente les zones d'égale richesse ; on voit qu'elles ont l'aspect de cônes s'emboîtant les uns dans les autres, formant 4 groupes, opposés deux à deux, et orientés vers le même point ; les sommets des quatre groupes de cônes se rencontreraient sur l'axe longitudinal central vers les deux cinquièmes de la longueur de la betterave à partir du collet.

Étant donné que la richesse varie d'un point à l'autre de la périphérie, les cônes d'égale richesse ne peuvent avoir une forme géométrique ; ils sont d'autant plus déformés que la racine est elle-même plus irrégulière. Ces notions

(1) Pour le forage n° 6, c'est 18,71 et non 19,71 qu'il faut lire.
— n° 10, — 17,03 — 17,5 —

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

enseignent au sélectionneur (1) que pour obtenir, d'une betterave à l'autre, des chiffres de richesse aussi comparatifs que possible, — ce qui est l'important —

Répartition du sucre dans la betterave.

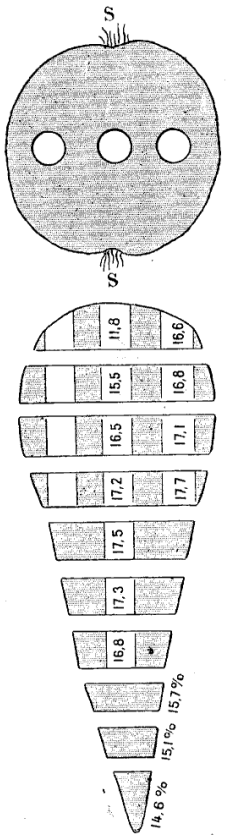


Fig. 7. — Perforations longitudinales situées dans un plan perpendiculaire à celui des sillons saccharifères SS.

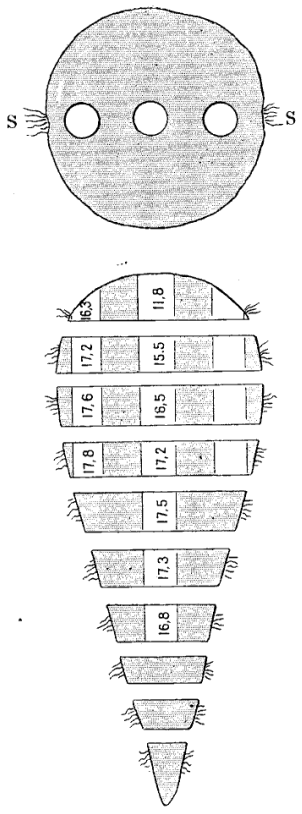


Fig. 8. — Perforations longitudinales situées dans le plan passant par les sillons saccharifères SS.

il faut forer les racines toujours au même point, de préférence dans la partie renflée, à égale distance des sillons saccharifères, en passant par l'axe de la

(1) Elles intéressent également le cultivateur. Lorsque, à la réception des betteraves à l'usine, la pulpe nécessaire à la détermination de la densite est obtenue en râpant partiellement les racines par sections longitudinales, la densité sera très différente, nous venons de le voir, suivant les régions qu'intéresse le râpage. Il sera facile au cultivateur qui assiste à l'opération, de voir dans quelles conditions elle s'effectue, et il pourra alors, en parfaite connaissance de cause, exiger un prélèvement d'échantillons qui ne lèse pas ses intérêts.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

souche, et incliner le foret à 45°. Il faut de plus que l'instrument agisse avec la même puissance, avec la même énergie sur les différents sujets.

On obtient une pulpe dont la richesse correspond sensiblement à celle de la betterave entière, en faisant entrer le foret à 2 cm environ au-dessous de la base du collet. L'essentiel, je le répète, est moins de se rapprocher de la richesse moyenne de la betterave, que d'obtenir des dosages qui soient bien comparables d'une betterave à l'autre

Longtemps, le sondage des racines se faisait à la main : on enlevait un cylindre de la betterave avec un emporte-pièce. Le procédé était long, fatigant et les chances d'erreurs nombreuses, par suite de la difficulté de faire pénétrer le foret dans la direction voulue. L'originalité des procédés actuels de sélection chimique, c'est d'être automatiques, autant que possible, afin de réduire les causes d'erreurs au minimum. Faire vite et bien, tel est le principe dont on s'est inspiré, et l'on peut dire qu'on y a réussi.

Aujourd'hui, l'opérateur n'a qu'à déterminer le point où le foret doit pénétrer dans la racine. Il la fixe sur une table mobile (appareil de Wahrendorf) qui l'entraîne de telle sorte qu'elle soit transpercée à 45°.

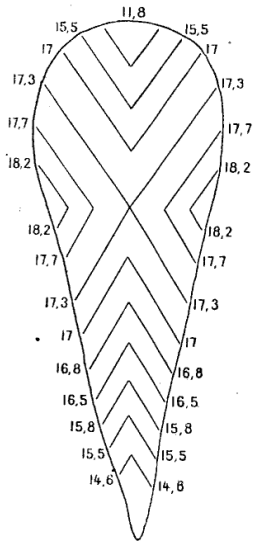


Fig. 9. — Zones d'égale richesse.

Pour la préparation de la pulpe, on se sert de l'appareil de Keil (fig. 10), qui se compose d'un arbre, monté sur deux paliers graissés et portant deux poulies, l'une fixe, l'autre folle, et tournant à une vitesse de 1 800 à 2 000 tours à la minute. Un système d'embrayage et de débrayage permet de faire passer la courroie sur la poulie folle ou sur la poulie fixe.

Le foret-râpe vissé sur l'arbre (fig. 11) se compose d'une tige creuse T, portant à son extrémité, fixé sur un système à baïonnette B, un cône C hérissé de dents rappelant celles des limes à bois. Trois échancrures E, disposées suivant les génératrices du cône, font communiquer la surface avec la tige creuse. La pulpe, presque fluide, produite par le mouvement de rotation très rapide du cône, se trouve chassée dans la tige creuse ; elle est arrêtée par un disque D relié à la base du cône par la tige *t*.

Dès que la betterave est perforée de part en part, on la dégage du foret, et on la remet dans le casier d'où on l'a extraite. La blessure très nette se cica-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

trise facilement ; il n'y a pas lieu de s'en préoccuper. On arrête l'arbre en débrayant les courroies ; on enlève le cône ; la pulpe entraînée par le disque D est recueillie dans une petite cuiller en zinc, munie d'une poignée et numérotée,



Cliché E. Soyez.

Fig. 10. — Appareil de Keil : extraction de la pulpe du foret-râpe.

numéro qui est celui de la betterave. Inutile de nettoyer le foret ; on fixe le cône et l'on recommence l'opération. Le peu de pulpe qui peut provenir

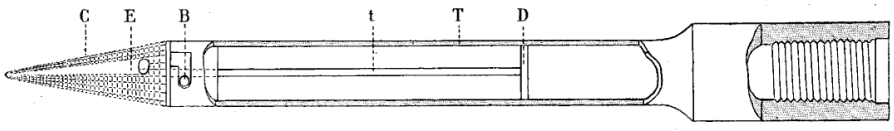


Fig. 11. — Foret-râpe.

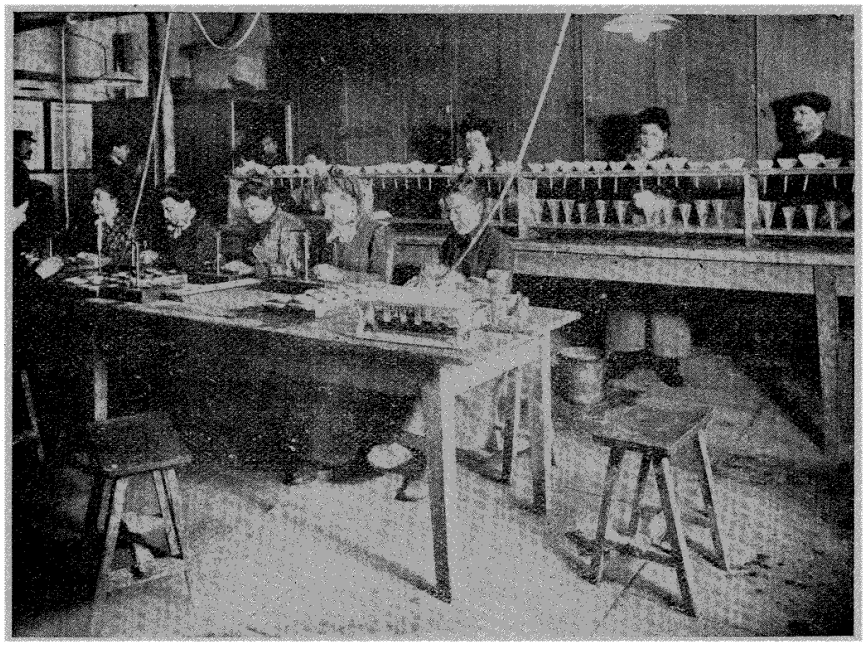
d'une opération précédente, a été chassé contre le disque par la pulpe fraîche ; on l'enlève facilement, car elle s'est légèrement brunie, oxydée comme une pomme coupée qui reste exposée à l'air pendant quelques instants. Un ouvrier, avec un aide prenant les betteraves dans les casiers pour les lui tendre, les remettre ensuite en place, peut perforer environ 3 000 betteraves en 10 heures.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Analyse des racines. — Voici, d'après M. Saillard, comment se poursuit l'analyse (1) :

Pesée de la pulpe. — La pulpe ayant été bien mélangée, on en pèse un quart du poids normal (4,065 en France) dans une capsule de nickel à bec, tarée. La balance employée est un trébuchet sensible au centigramme. Le commerce vend le poids de 4 g 065. Une table spéciale est réservée aux peseurs. Un ouvrier exercé peut faire huit cents pesées en dix heures (fig. 12).

Transvasement de la pulpe dans un ballon jaugé à 50 cc-55 cc. — Pour faciliter



Cliché E. Soyez.

Fig. 12. — Pesée de la pulpe, digestion aqueuse et filtration.

l'entrée de la pulpe, on choisit un ballon à col élargi vers le haut. On accroche au col du ballon une pince portant le numéro de la betterave. La capsule de nickel étant penchée sur le ballon, le bec dans le col, on fait tomber sur la pulpe un jet d'eau additionné de sous-acétate de plomb, venant d'un réservoir (de 30 à 50 l. placé à 2,50 m au-dessus du sol) par l'intermédiaire d'un tube de caoutchouc muni d'un tube étiré et d'une pince de Mohr.

Pour faciliter le transvasement, on peut se servir d'un agitateur de 8 à 10 cm de longueur. Une fois le lavage terminé, le contenu du ballon occupe 40 à 45 cm^3.

(1) E. Saillard, *Betterave et sucrerie de betterave* (p. 93 et suivantes).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La solution de sous-acétate que l'on met dans le réservoir en charge, contient, par litre, 40 cm³ de sous-acétate à 28°B.

Une fois le transvasement terminé, un gamin essuie les capsules en nickel avec un linge sec et les remet au peseur.

Remplissage des ballons au trait de jauge. — Des ouvriers transvaseurs, les ballons passent aux ouvriers remplisseurs. Ne jamais tenir les ballons dans la main ; les saisir par le col, entre le pouce et l'index. S'il y a de la mousse à la surface du liquide, on la fait disparaître avec 2 gouttes d'éther qu'on verse d'un compte-gouttes.

Compléter ensuite avec de l'eau venant d'un flacon en charge comme la solution de sous-acétate.

Si on dépasse 50, on va jusqu'à 55, et on fait une correction sur le résultat du polarimètre.

Filtration. — On a besoin d'entonnoirs pour recevoir les filtres, d'une table à filtrer pour recevoir les entonnoirs, et de verres à pied pour recevoir les liquides filtrés.

Les entonnoirs doivent être assez grands pour recevoir 55 cm³; on peut les prendre à 7 cm de diamètre.

On se sert de filtres à plis mécaniques de 15 cm de diamètre.

La table à filtrer est le plus souvent à deux étages. Suivant sa longueur, elle peut recevoir un plus ou moins grand nombre d'entonnoirs. Les verres à pied peuvent avoir 6 cm de diamètre supérieur.

Avant de jeter le contenu du ballon sur le filtre, on agite plusieurs fois en bouchant le col avec le pouce. On place la pince à numéro que portait le ballon autour du verre recevant le filtrat.

Acidification. — Dans le filtrat, on verse 2 à 3 gouttes d'acide acétique afin de rendre le liquide plus clair et de faciliter la lecture au polarimètre.

Lecture au polarimètre. — On a pris un quart du poids normal et complété à 50 cm³, donc en faisant la lecture dans un tube de 40 cm, on obtient directement la richesse saccharine de la betterave.

Pour éviter le lavage, on se sert du tube continu Pellet modifié par Röhrig (fig. 13).

Pour les analyses de sélection, on peut aussi employer la méthode Sachs-Le Docte, à froid. Cette méthode (à chaud ou à froid) donne les mêmes résultats que la méthode par ballon jaugé que nous suivons, quand la teneur en marc et en densité du jus prend les valeurs moyennes. Si ces deux facteurs (marc p. 100 et densité) augmentent ou diminuent simultanément, elle devient moins précise que la méthode par ballon jaugé. Les résultats donnés par les deux méthodes peuvent différer de plus de 0,10 p. 100, quantité négligeable dans le cas de sélection.

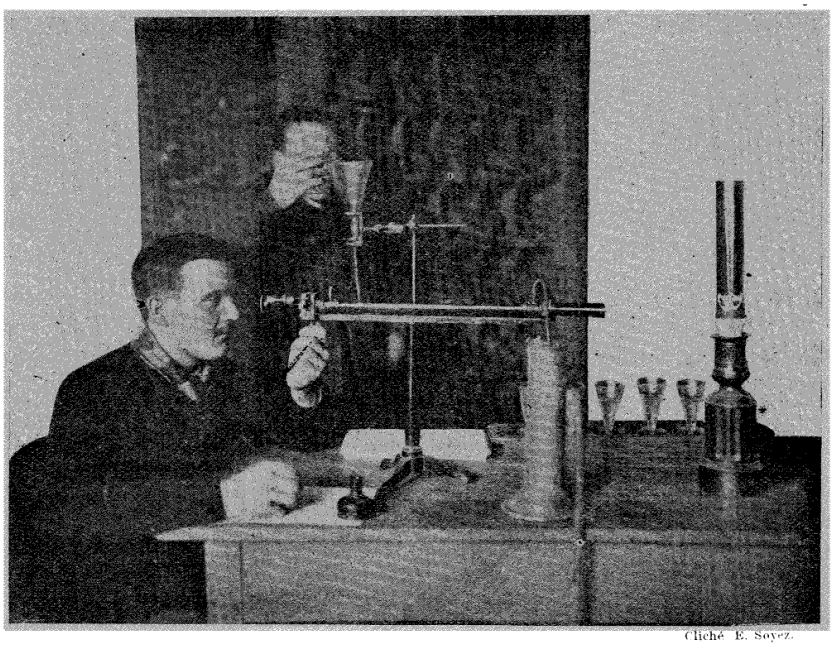
Le spectacle d'un laboratoire de sélection bien organisé est des plus curieux ; ce qui est remarquable, c'est la rapidité et le degré d'exactitude des opérations exécutées.

Une équipe de trois hommes aidés de dix femmes et enfants peut analyser

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

jusqu'à 3 000 racines par jour. Le prix de revient d'une analyse serait de 4 centimes environ.

Classement des racines analysées. — Les betteraves une fois analysées, on les classe en tenant compte à la fois de la richesse en sucre et de leur poids individuel, poids qu'on a déterminé rapidement avec une balance à cadran. On serait tenté de croire que le classement, pour être rationnel, devrait être basé



Cliché E. Soyez.

Fig. 13. — Dosage du sucre au polarimètre continu.

sur la quantité de sucre renfermée dans la betterave entière ; autrement dit, une racine de 800 g à 18 p. 100 de sucre, devrait être placée sur le même rang qu'une racine de 1 kg à 14,4 p. 100 ($18 \times 0{,}800 = 14{,}4 \times 1$).

Ce mode simpliste d'appréciation conduirait à attribuer aux betteraves de poids élevé, destinées à la reproduction, une valeur bien supérieure à leur valeur réelle, par la raison que le poids est un caractère dont la transmission est beaucoup plus incertaine que la richesse.

Voici comment procède une importante maison française. Elle fixe, en année normale, le poids minimum de ses reproducteurs à 750 g ; elle majore ensuite la richesse saccharine de la betterave de 1/10 par 50 g d'augmentation de poids au-dessus de 750 g. Par exemple, une racine de 1 kg, dosant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

16 p. 100 de sucre, serait classée avec les betteraves accusant 16,5 à l'analyse ($\frac{1\,000 - 750}{50} = 5$). Ces majorations sont absolument arbitraires; pour qu'elles présentent un réel intérêt, elles devraient avoir été déduites d'expériences très nombreuses portant sur des racines de même richesse et de poids différent, provenant, bien entendu, d'une même famille. Les maisons les plus anciennes et les plus consciencieuses possèdent-elles des éléments permettant d'apporter quelque précision dans l'étude du problème qui nous occupe? C'est fort probable.

Si la richesse moyenne des betteraves travaillées dans l'année, en sucrerie, atteint par exemple 16 p. 100, on ne conservera pour la reproduction que des racines d'une richesse plus élevée, disons 17 p. 100, puisqu'on sait que celle-ci a une tendance à fléchir d'une génération à l'autre. Les « rejets » ou « rebuts » servent, soit à la fabrication du sucre, soit à l'alimentation du bétail si la campagne sucrière est terminée.

Les betteraves conservées sont divisées en trois catégories de richesse croissante : les mères, les grand'mères et les élites. Admettons qu'il s'agisse de betteraves de la récolte de 1915. Mères et grand'mères sont destinées, les unes et les autres, à fournir des graines commerciales, les mères, en 1916, les grand'mères, en 1918. Les élites livreront en 1916 des semences qui, en 1917, fourniront les racines sur lesquelles portera à nouveau la sélection.

Têtes de famille. — De loin en loin, le sélectionneur découvre des sujets tout à fait hors de pair. Il les soumet à la sélection généalogique, afin de s'assurer si les betteraves de la descendance se montrent supérieures à celles de la race d'où elles sont tirées, auquel cas on en fait des « têtes de famille », c'est-à-dire le point de départ de nouvelles races améliorées. Élites et têtes de famille éventuelles sont soumises à une seconde analyse chimique, afin de contrôler l'exactitude de la première, et, dans les dernières, de déterminer en outre le quotient de pureté.

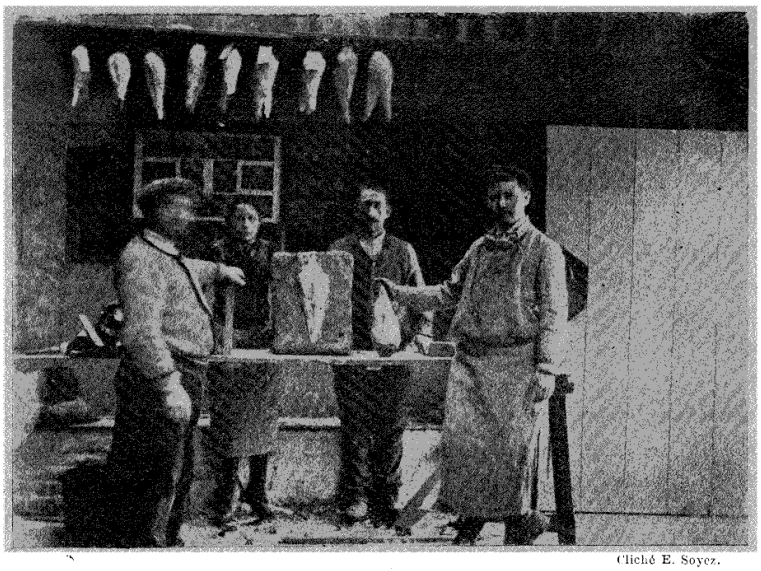
Pour chaque sujet paraissant devoir s'élever au rang de tête de famille, on établit une fiche signalétique relatant très exactement ses caractéristiques essentielles : caractères morphologiques, poids, forme, dimensions, richesse, quotient de pureté, et, si possible, précocité; on ne négligera jamais non plus d'en prendre un ou deux moulages en plâtre (fig. 14) auxquels on attachera une étiquette reproduisant les indications de la fiche signalétique. C'est sur cette fiche qu'on inscrira les résultats intéressants fournis par les générations successives, résultats présentés autant que possible sous forme de graphiques.

Variations héréditaires et non héréditaires de la descendance. — La richesse de nos betteraves est un caractère instable, qui, selon les circonstances

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ambiantes, oscille tantôt en deçà, tantôt au delà d'une valeur moyenne, qui est le propre de la famille dont elles sont issues, comme un pendule oscille autour de la verticale. Le terme de variation oscillante répondrait bien mieux à la réalité que celui de variation fluctuante aujourd'hui consacré par l'usage.

On conçoit dès lors que l'avenir de la sélection dépende, par-dessus tout, de la découverte de têtes de famille remarquables. Nous l'avons déjà dit, il ne suffit pas, pour les découvrir, d'être un sélectionneur averti, il est indispen-



Cliché E. Soyez.

Fig. 11. — Moulage des têtes de famille.

sable d'opérer sur un matériel très considérable ; c'est sur des centaines de milliers d'individus qu'il faudrait, chaque année, faire porter la sélection afin de progresser rapidement.

Les enfants de betteraves riches d'une famille donnée sont, en général, plus riches que les enfants de betteraves pauvres de la même famille. Il y a donc, en plus de l'hérédité, de la tendance générale de la famille, transmission de la tendance particulière notée chez les parents immédiats, tendance qui n'est pas héréditaire. Voilà pourquoi, tout en dirigeant inlassablement ses efforts vers la découverte de têtes de famille de plus en plus méritantes, on choisit les reproducteurs appelés à livrer les graines commerciales parmi les sujets les plus riches.

Régression vers la moyenne de la famille. — Mais la transmission de la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

richesse, notée chez les parents immédiats, s'altère à chaque génération. Il y a retour, régression vers la moyenne de la famille. Plusieurs savants ont cherché à évaluer l'importance de la régression. Il semble qu'elle atteigne, pour un certain nombre de caractères fluctuants, les 3/5 environ de la déviation des caractères des ascendants par rapport au caractère moyen de la lignée pure. Supposons que ces chiffres s'appliquent à la richesse saccharine de la betterave. Si, dans une famille de betterave d'une richesse moyenne de 16 p. 100 de sucre, nous employons des graines de mères à 17 p. 100, nous aurons chance d'obtenir une récolte dosant 16,4 ; $17 - \frac{3}{5}(17 - 16) = 16{,}4$.

Le calcul montre que pour obtenir cette richesse de 16,4 avec la graine de grand'mères de la même famille, — en admettant que la régression à la deuxième génération soit la même qu'à la première, ce qui n'est pas prouvé, — il faudrait s'adresser à des grand'mères dosant 18,4. En d'autres termes, les graines de mères à 17 de sucre, et celles de grand'mères à 18,4 fourniraient des racines de même richesse.

Loin de moi la pensée que ces chiffres correspondent à la réalité ; c'est d'autant moins probable que nos familles de betteraves, par suite de la fécondation croisée, se produisant à chaque génération, ne sont pas des lignées pures.

J'ai eu simplement pour but, en les signalant, de montrer combien il serait intéressant de rechercher s'il ne serait pas possible, dans nos sélections, d'écarter l'influence néfaste de la fécondation croisée. Si nous atteignions ce résultat, nous pourrions alors nourrir l'espoir d'arriver à une mesure, au moins approchée, de la régression progressive que subissent les betteraves issues de mères ou de grand'mères analysées, et le travail de classement des racines perdrait le caractère empirique qu'il présente actuellement.

Répartition des racines analysées en mères, grand'mères, élites, et têtes de famille. — La teneur en sucre des betteraves travaillées en sucrerie au cours de la saison étant connue, quelle est la richesse au-dessous de laquelle ne doivent pas descendre les racines conservées pour la reproduction ?

Sur 100 de ces racines, combien seront réservées comme mères, grand'mères et élites, afin de relever de plus en plus la valeur des betteraves industrielles, tout en réalisant dans la production des graines un bénéfice raisonnable ?

La réponse à ces questions variera d'un sélectionneur à l'autre. Il est des sélectionneurs indulgents, il en est de sévères. Les premiers pourront d'abord réaliser des bénéfices élevés pendant quelques années, mais ils ne tarderont pas à se laisser devancer, et verront leur clientèle intelligente les abandonner

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

peu à peu : c'est l'histoire de la majorité de nos sélectionneurs de la région du Nord. Les seconds, plus consciencieux, moins impatients de s'enrichir à bref délai, s'efforceront de faire de mieux en mieux, avec la conviction que l'avenir les dédommagera amplement des sacrifices qu'ils s'imposent.

Conservation des reproducteurs analysés. — Revenons à nos racines analysées et classées. Grand'mères, mères, élites, têtes de famille sont conservées séparément; les élites et les têtes de famille, dans des celliers en très petits silos ou sur des tablettes, comme on conserve des fruits, si elles sont en petit nombre. Mères et grand'mères sont réensilées. A l'époque où l'on exécute d'ordinaire les analyses, à partir de janvier, la température froide permet de les conserver sans difficulté.

En les transportant sous un hangar couvert, au fur et à mesure des analyses, il sera facile, le plus souvent, de ne les ensiler qu'après les avoir laissé refroidir jusqu'à 5-6°. A cette température, la respiration des racines est à peine sensible, et l'on n'a pas à craindre de les voir chauffer, en les recouvrant de terre également froide.

Production des graines. — Les terres sur lesquelles se cultivent les porte-graines, sont traitées comme si elles devaient servir à la production des betteraves industrielles. J'appellerai l'attention sur un point seulement, sur les fumures à employer. Les chiffres ci-dessous indiquent les quantités d'éléments fertilisants demandées au sol à l'hectare :

	I Par une bonne récolte de graines.	II Par une bonne récolte de betteraves industrielles.
Azote	110	150
Potasse	250	200
Acide phosphorique.	50	60

Les betteraves porte-graines absorbent moins d'azote, autant d'acide phosphorique et plus de potasse que les betteraves industrielles; mais étant donné qu'elles occupent le champ moins longtemps, on leur fournira autant d'azote, un peu plus d'acide phosphorique, afin d'en hâter la maturité, et l'on forcera surtout la dose de potasse.

On emploiera à l'hectare :

30-40 000 kg de fumier bien décomposé.
300 kg de nitrate de soude.
600-800 kg de superphosphate.
200 kg de chlorure de potassium.

Ces chiffres se rapportent à l'assolement classique :

1re année. . . Betteraves porte-graines.
2e — . . . Céréales d'automne.
3e — . . . Céréales de printemps.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le trèfle est aussi un excellent précédent pour les porte-graines. Si l'on enfouit la seconde coupe, ce qui est recommandable, on supprime le fumier de ferme, et l'on répand à l'ha :

300 kg de nitrate de soude.
800 kg de superphosphate.
200 kg de chlorure de potassium.

Le nitrate de potasse semble particulièrement recommandable; chez



Cliché E. Soyez.

Fig. 15. — Plantation des racines de grosseur normale.

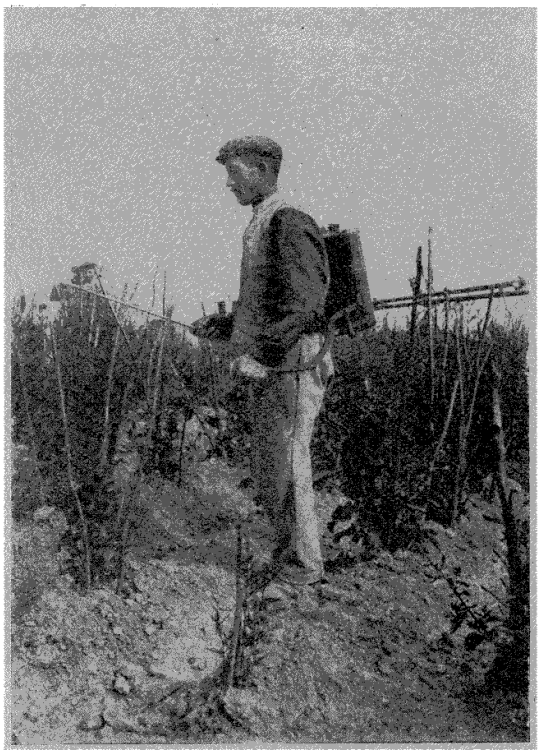
MM. Fouquier d'Hérouel et Mennesson notamment, il s'est montré supérieur au nitrate de soude associé au chlorure de potassium.

La plantation se fait à la même date que les premières semailles de betteraves, soit au plantoir (fig. 15), soit à la bêche. Le terrain a été rayonné afin de pouvoir planter en quinconces, ce qui permet de biner à la houe mécanique en différents sens, et de réduire les frais de main-d'œuvre au minimum.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les racines de taille ordinaire sont plantées à 90 cm-1 m en tous sens, et le collet est recouvert de 2 cm de terre environ, en vue de préserver du froid les premières pousses.

Avant de mettre les racines en place, on coupe le sommet du collet, afin



Cliché E. Soyez.

Fig. 16. — Destruction des pucerons qui attaquent les porte-grains.

d'obtenir une plante buissonnante. Sans cette précaution, il ne se développe d'ordinaire qu'une tige très grosse ; pour la couper à la récolte, il faut se servir d'une serpe qui ébranle la plante et fait tomber les meilleures graines; on rafraîchit également l'extrémité du pivot souvent plus ou moins altérée.

Binage à la main et binage à la machine se succèdent comme s'il s'agissait de betteraves destinées à la fabrique. Comme opération complémentaire, notons un léger buttage pour consolider les plants qui donnent beaucoup de prise au vent, et se laissent facilement renverser. Les pucerons sont des ennemis dan-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gereux, s'attaquant principalement à l'extrémité des rameaux ; des aspersions à la nicotine à 2 p. 100 en ont raison (fig. 16). Si la main-d'œuvre ne faisait pas défaut, on couperait les sommités et on les brûlerait. L'écimage supprime les graines les plus petites et sans valeur, au profit de celles qui sont conservées. En année normale, la moisson des porte-graines dans le nord de la France a lieu vers la fin d'août ; à cette époque, les gros grains à la base des rameaux



Cliché E. Soyez.

Fig. 17. — Bottelage des porte-graines.

ont pris une couleur jaune tirant sur le brun ; ils dosent environ 36 p. 100 d'eau.

Les porte-graines coupés à la faucille ou par un coup de bêche donné sur le collet, sont mis en très petites bottes de 20-25 cm de diamètre (fig. 17). On en forme des chaînes de 12 (fig. 18), dressées deux à deux, sur la crête des sillons, en les inclinant légèrement l'une sur l'autre, chaînes orientées dans la direction des vents dominants. Quand les vents sont violents, on jette une forte pelletée de terre au pied de chaque botte, afin d'augmenter la stabilité de la chaîne. En saison humide, on ouvre les chaînes au moindre coup de soleil, et on les reforme en retournant les gerbes. Après une huitaine de jours, lorsque la dessiccation est satisfaisante, chaque chaîne est renversée sur un drap ou sur une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

civière (fig. 19) et transportée sur une grande bâche étendue à faible distance. Là, les bottes sont battues sommairement avec une batte ou en les frappant sur des tonneaux ; les meilleures graines, les plus grosses et les plus mûres, se détachent. Les bottes sont remises en chaînes afin de pousser plus loin la dessiccation. Au lieu de les laisser en meule, où les ravages des rongeurs sont très



Cliché E. Soyez.

Fig. 18. — Mise en « chaînes » des bottes de porte-graines.

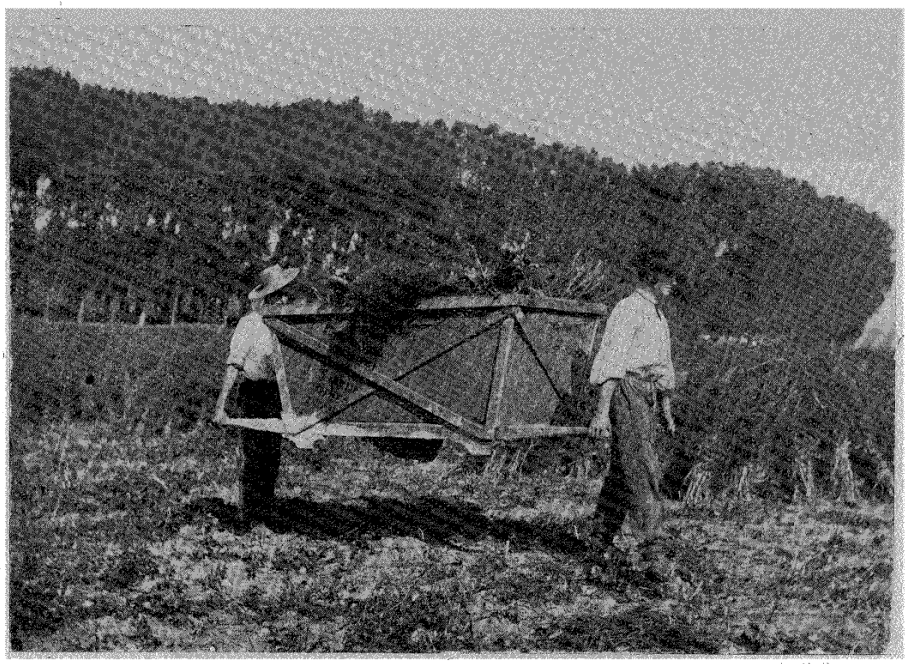
redoutables, mieux vaut les égrener le plus tôt possible dans des batteuses en travers, en laissant assez d'espace entre le batteur et le contre-batteur, pour ne pas trop casser les tiges et faire sortir les amandes des glomérules.

Avec les tiges des porte-graines, on fait des sous-traits de meule, ou encore des fagots servant de cheminée d'aération dans les silos. C'est une matière ligneuse, composée presque exclusivement de cellulose, d'une valeur nutritive presque nulle. Quelques grandes maisons étrangères les font moudre, et, avec la poudre, préparent un fourrage mélassé qui, assure-t-on, serait très recherché.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Revenons aux graines. Elles sont vannées et criblées au tamis de 2 mm en année normale. Les menues pailles, bien propres et exemptes de terre, se mélangent avec la pulpe de betterave pour la nourriture des animaux.

Beaucoup de graines restent attachées à de petits fragments de tige. Une machine très ingénieuse et très simple, connue sous le nom de tulotteuse dont



Cliché E. Soyez.

Fig. 19. — Transport des bottes de porte-graines au chantier de battage.

la figure 20 indique le principe, permet de les séparer facilement. Les graines sont versées dans une trémie qui les distribue régulièrement au sommet d'une toile sans fin inclinée, tournant lentement de bas en haut. Les graines libres roulent au bas de la toile ; celles qui sont fixées à un fragment de rameau, restent en place et sont rejetées au sommet de l'instrument. Celles-ci sont battues à nouveau et repassées à la tulotteuse. Cette machine mériterait d'être plus connue des agriculteurs et surtout des marchands grainiers. Ils emploient souvent des appareils d'épuration très compliqués, alors que la tulotteuse, beaucoup plus simple et beaucoup moins coûteuse, leur rendrait souvent les mêmes services. En employant, suivant les cas, des toiles plus ou moins lisses, plus ou moins pelucheuses, en faisant varier l'inclinaison et la vitesse de la toile,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

je suis persuadé qu'on arriverait à épurer parfaitement la presque totalité des graines agricoles.

Graines de planchons. — Ce que nous venons de dire s'applique à la production des graines de mères et à celles de grand'mères de première génération. Les graines de grand'mères de deuxième génération se récoltent sur des planchons. On désigne ainsi de petites betteraves pesant de 70 à 150 g. Pour les obtenir, on sème à raison de 35-40 kgs à l'ha, en lignes distantes seulement de

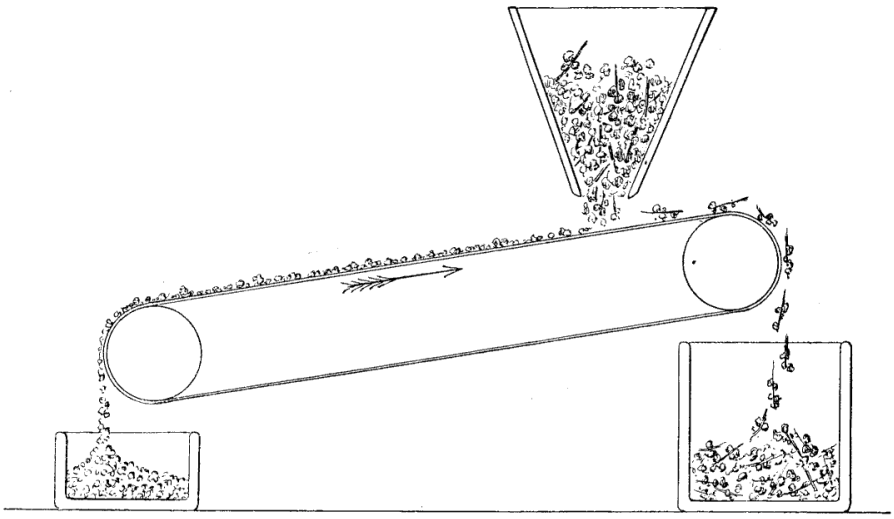


Fig. 20. — Élimination à la tulotteuse des graines fixées à des fragments de tiges (figure schématique).

25 cm., et, sur la ligne, on laisse, ce qui est assez délicat, jusqu'à 10 racines, soit 40 environ au mètre carré. 1 hectare de planchons fournit le plant de 5-6 ha de porte-graines. Il faut remarquer que le sol est fortement fumé, émietté et tassé avec un soin particulier ; on a notamment exécuté des *scarifiages très profonds*, pratique qui devrait être généralisée dans la culture de la betterave, afin de réduire la proportion des plantes racineuses.

A la récolte, les feuilles sont coupées à la faux, à 4-5 cm du collet. On les ramasse et on les lie en bottes pour être ensilées ou consommées immédiatement par les bêtes à cornes.

L'arrachage se fait à la charrue, et les racines sont ensilées dans le champ même. Les planchons sont plantés presque aussi serrés que les betteraves de grosseur normale, à 70-80 cm en tous sens ; à cette distance, ils fournissent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'ordinaire une plus forte récolte de graines que celles-ci. La production des semences de planchons est la plus économique, mais ces semences sont-elles d'aussi bonne qualité que celles des betteraves de grosseur normale ?

Sur la valeur relative des gros plants et des petits plants ou planchons, on a bataillé bien longtemps. On a prétendu notamment que ceux-ci étaient des reproducteurs anormaux, et qu'ils conduiraient fatalement à la dégénérescence de la race au point de vue de la taille et de la régularité de forme des racines. On tenait ce raisonnement enfantin : de petites plantes de forme imparfaite doivent engendrer des plantes également petites et des racines fourchues, comme si la petite taille et la forme parfois irrégulière n'étaient pas des caractères passagers, le résultat de conditions culturales spéciales. L'expérience a fait justice de ces appréhensions ; elle a démontré, au contraire, que les planchons, en dépit de leur apparence défavorable, fournissent des porte-graines très vigoureux, des graines plus lourdes, plus régulières, mûrissant mieux que celles des grosses racines, et qu'enfin la puissance héréditaire des deux catégories de reproducteurs est la même. Ces conclusions, d'un grand intérêt pratique, se vérifient chez les autres espèces végétales. Pour le blé, après avoir été à peu près seul à plaider la cause des semis denses, fournissant un plus grand nombre de plantes avec très peu de talles, j'ai la satisfaction de constater qu'elle est complètement gagnée aujourd'hui auprès des praticiens des régions qui tiennent aujourd'hui la tête dans la production des céréales (1).

A propos des planchons, je ne m'arrêterai plus qu'à un détail cultural. A la maturité des graines, si l'on arrache les plants, on constate que la racine a souvent quintuplé de poids, de sorte que la fumure doit faire face à la fois à la production des graines et à l'accroissement des racines. De plus, comme celles-ci ne sont pas entièrement épuisées à l'arrachage et, pour la plupart, ont conservé leur vitalité, il s'ensuit que les planchons sont un peu plus épuisants que les porte-graines de grande taille. Après la récolte des graines, on peut employer les racines des reproducteurs à l'alimentation du bétail. On a proposé de les replanter pour servir, l'année suivante, à une nouvelle production de graines. Je ne saurais dire si cette mesure est vraiment avantageuse ; il serait intéressant de s'en assurer, au moins avec les racines de qualité exceptionnelle.

Rendements en graines et prix de vente. — Les rendements en graines à l'hectare sont très variables d'une année à l'autre ; il est moins élevé chez les betteraves riches que chez les betteraves pauvres. Une récolte de 2000 kgs à 2 500 kgs est regardée comme une bonne récolte moyenne.

(1) E. Schribaux, *Recherches expérimentales sur le tallage des céréales.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les sélectionneurs confient la production des graines de mères et de grand'-mères à des agriculteurs. Ceux-ci se plaignent, et avec raison, je crois, que cette culture n'est pas suffisamment rémunératrice. Les prix de contrat varient autour de 50 f les 100 kgs. Les prix de vente aux agriculteurs, au cours des 10 dernières années, ont été les suivants :

Années.	Prix du kg.	Années.	Prix du kg.
1905.	1,50 f	*1911*.	1,40 f
1906.	1,40	*1912*.	2 »
1907.	1,35	*1913*.	1,75
1908.	1,35	*1914*.	1,50
1909.	1,40	*1915*.	1,75
1910.	1,75		

Laissons de côté la période 1912-1915 qui est exceptionnelle. En année normale, la moyenne est de 1,35 à 1,40 le kg.

Ces chiffres, que je dois à l'obligeance de M. Bachelier, l'agriculteur bien connu de Mormant, montrent que la marge est telle entre les prix de contrat et les prix de vente qu'en dépit de frais élevés, la production des graines de betteraves, lorsque l'écoulement en est assuré, apparaît comme une industrie très lucrative, et bien faite pour tenter des hommes d'initiative.

Méthode asexuelle appliquée à la production des graines des élites et des têtes de famille. — M. Gorain, à Offekerke (Pas-de-Calais), et M. Hélot, à Noyelles-sur-Escaut (Nord), appliquent avec succès la méthode imaginée par Nowoczek, de multiplication asexuelle par boutures et par greffes, à la production des graines de première génération des têtes de famille et des élites.

Une betterave entière développe des bourgeons qui peuvent très bien, quoique très proches parents, donner naissance à des rameaux dissemblables, possédant des caractères morphologiques ou physiologiques différents. La figure 21 qui reproduit la photographie d'une betterave fourragère récoltée au champ d'expériences de l'Institut agronomique, fournit un excellent exemple de variation de bourgeon ; l'un d'eux s'est développé dès la première année en une longue tige, manifestant ainsi sur ses frères une avance d'un an. Cet exemple est d'autant plus curieux que le bourgeon annuel se trouve situé à la périphérie extrême de la rosette de feuilles.

Lorsqu'on plante une betterave entière, les bourgeons du sommet végétatif se développent les premiers, affament les retardataires et les font avorter. L'isolement des bourgeons, des œilletons, disent les jardiniers, dès leur apparition, permettrait à chacun d'eux de vivre d'une vie indépendante, et de s'affranchir de l'influence des voisins. Le bouturage et le greffage assurent cette

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

indépendance. Boutures et greffes étant cultivées côte à côte, on peut juger



Cliché E. Soyez.

Fig. 21. — Betterave avec un bourgeon annuel.

aisément, dès la première année, de l'uniformité de la famille. Voilà un premier avantage de la méthode.

Le second est d'augmenter, dans une proportion considérable, la quantité

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des graines récoltées par racine. Voici des chiffres empruntés à M. Hélot, qui sont significatifs :

1° 20 boutures réussies sur 30, à 150 gr de graines l'une	3 kg.
2° 25 greffes réussies sur 30 ayant produit chacune 60 gr de graines	1,500
3° Boutures et greffons une fois détachés, on a coupé la racine mutilée, en 4 fragments, dans le sens de la longueur ; ils ont produit ensemble.	0,500
Total.	5 kg.

soit vingt fois environ la production d'une racine plantée entière.

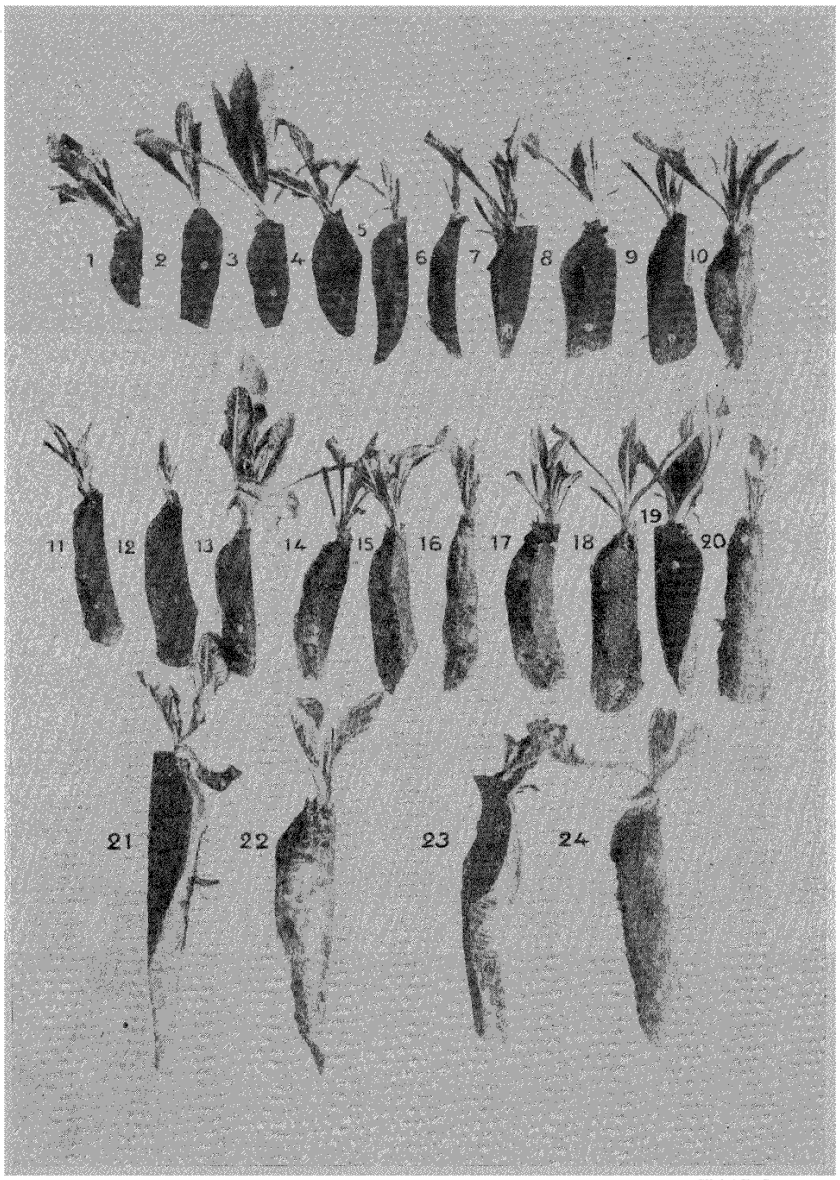
En appliquant la méthode de multiplication asexuelle, non seulement aux têtes de famille, mais aux élites, comme cela se fait chez M. Hélot, la sélection est extrêmement rigoureuse ; les élites sont nécessairement d'une qualité exceptionnelle, puisqu'il est possible, avec environ vingt fois moins de sujets, d'obtenir la même quantité de graines que par le passé. Pour que la méthode porte tous ses fruits, il faut, bien entendu, que la sélection initiale s'exerce sur un nombre de racines aussi élevé que par le passé.

Voici comment on obtient les greffes et les boutures. Dans une serre tempérée, à la température de 15°, les racines sont plantées dans du sable fin tenu simplement frais en les inclinant au moins à 45°. Sans les déplacer, on les fait tourner de temps en temps autour de leur axe longitudinal, afin d'obtenir un développement à peu près égal des bourgeons, et empêcher en même temps la betterave de prendre racine. Lorsque les bourgeons sont bien apparents, on détache ceux de la périphérie avec un couteau ; la portion de la racine enlevée avec chaque bourgeon a la forme d'un coin ; un habillage léger supprime l'arête du côté de la chair ; la base du coin est représentée par une bande d'écorce de 5-7 cm de long et de 1/2 cm de large environ. Un opérateur habile tire jusqu'à 20 et même 30 boutures d'une racine. C'est ce qui a eu lieu pour la racine qui a fourni les éléments de la figure 22. Après avoir recouvert les plaies de la bouture avec du poussier de charbon, on la plante dans un pot à fleur, et on la conserve dans la serre tempérée jusqu'en avril, époque à laquelle on la repique en pleine terre.

Les bourgeons du sommet de la racine s'enlèvent à l'aide d'une sorte de gouge qui détache un petit cylindre de chair. Chaque bourgeon surmontant un cylindre de chair représente un greffon, greffon qu'on implante sur une racine quelconque, préalablement décolletée (fig. 23). Sur le côté et au sommet de la betterave devant jouer le rôle de porte-graines, on extrait un cylindre de chair à l'aide d'une gouge d'un diamètre très légèrement inférieur à celui du greffon ; celui-ci est implanté à frottement dur dans le sujet, de telle façon que les lèvres des deux écorces s'abouchent parfaitement. La soudure du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

greffon et du sujet ne tarde pas à se produire. Au cours de la végétation,



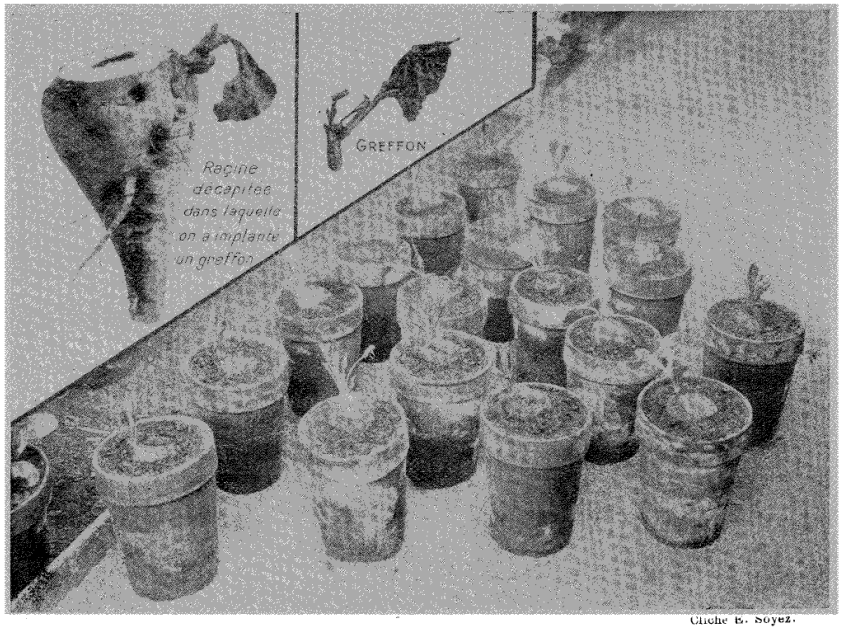
Cliché E. Soyez.

Fig. 22. — De 1 à 20, boutures provenant d'une même betterave; 21 à 24, quartiers de la betterave ayant fourni les boutures.

le greffon prolifère au point d'atteindre les dimensions du sujet (fig. 24).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La betterave porte-graines ainsi tailladée se trouve dans un piteux état. On la coupe cependant encore en quatre fragments dans le sens de la longueur. Fragments, boutures et greffes sont plantés côte à côte en pleine terre. Si tous les individus qui en sortent présentent entre eux les plus grandes ressemblances dans la couleur, la forme, la texture des feuilles, s'ils montent à graine en même temps et se développent régulièrement, on se trouve en présence d'un



Cliché E. Soyez.

Fig. 23. — Greffes de betteraves laissées en serre jusqu'à la reprise complète des greffons.

sujet intéressant ; on le conserve (fig. 25). Dans le cas contraire, il est sacrifié (fig. 26).

L'année suivante, on sème séparément les graines de chaque quartier, de chaque bouture et de chaque greffe. Si les racines se montrent uniformes à tous égards, au point de vue morphologique comme au point de vue chimique, on se trouve en présence d'une descendance particulièrement méritante. On la suit dans le but d'en faire le point de départ d'une nouvelle famille.

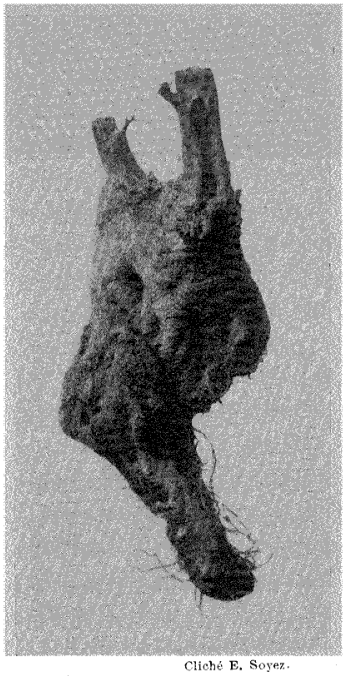
Le procédé de multiplication asexuelle paraîtra sans doute délicat. Il ne serait pas difficile d'imaginer un instrument très simple, permettant de découper mécaniquement, et en une seule fois, dans la partie renflée de la racine, une trentaine de boutures ; on sacrifierait les greffes, plus déli-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cates à exécuter que les boutures, et fournissant beaucoup moins de graines.

Si par ce procédé on parvenait à obtenir 2 kgs de graines au lieu de 5 indiqués par M. Hélot, ce serait encore un magnifique résultat.

Remarquons que la racine ayant servi à préparer greffes et boutures a été coupée ensuite en quatre. Ces quatre fragments ont fourni ensemble 500 gr de graines, deux fois environ la production d'une racine entière. Voilà des chiffres qui justifient l'intérêt de la méthode de fragmentation des grosses racines, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler. Dans le cas où cette pratique se généraliserait, il y aurait, ce me semble, avantage à abandonner la méthode des planchons. La question vaut la peine d'être étudiée.



Cliché E. Soyez.

Fig. 24. — Aspect, à la récolte des graines, d'une betterave greffée.

C'est un gaspillage sans excuse de semer des graines aussi précieuses que celles des têtes de famille et des élites aussi dru que les graines commerciales. S'il est impossible dans la pratique, où l'on opère sur de grandes étendues, d'obtenir une plante de chaque glomérule germé, il est facile néanmoins de réaliser des économies considérables sur les doses employées, en émiettant le sol plus parfaitement, en faisant usage du semoir à poquets déposant les graines en lignes et superficiellement aux points où devrait se trouver une betterave. Une dernière condition, et non la moins importante, c'est de passer sur les lignes des disques très lourds, de façon que la graine se trouve noyée dans une terre bien raffermie où la capillarité s'exerce avec une grande énergie. En prenant ces précautions, je suis convaincu que 6 kg à l'hectare seraient suffisants, et qu'on pourrait même descendre au-dessous de ce chiffre. En comptant une production de 2 kg de graines par élite, trois racines permettraient d'ensemencer un hectare.

Les graines des élites sont mélangées. Il me semble que pour les meilleures d'entre elles tout au moins, on devrait les semer séparément, faire en un mot de la sélection pedigree, ce qui ne compliquerait pas beaucoup la culture, étant donnée la possibilité de s'adresser à de petits semoirs mécaniques. Cette manière d'opérer augmenterait grandement les chances de découvrir, parmi les élites, des sujets d'avenir susceptibles de se hausser au rang de têtes de famille.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Cliché Gorain

Fig. 25. — Boutures d'une même mère se développant régulièrement. Sujet à conserver.



Cliché Gorain

Fig. 26. — Fructification partielle des boutures d'une même mère. Sujet à éliminer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce sont les racines susceptibles de devenir des têtes de famille qu'il faudrait protéger contre la fécondation croisée. Je n'ai pas à revenir sur ce sujet.

C'est seulement après plusieurs années de sélection pedigree qu'on peut se prononcer sur la puissance héréditaire d'une betterave.

Graphiques pour la discussion des résultats d'expériences. — Des graphiques

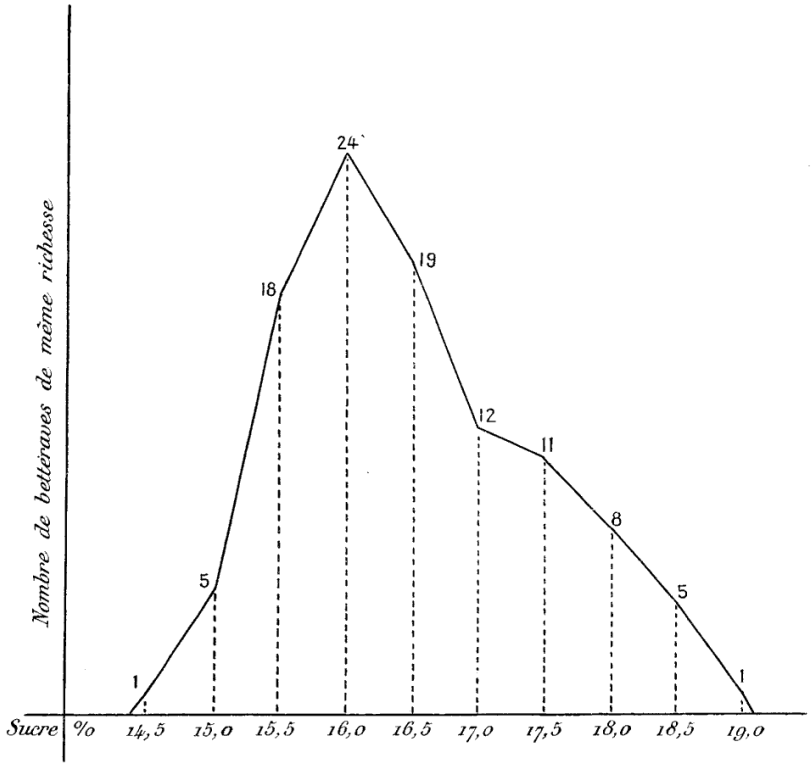


Fig. 27. — Polygone de variation de la richesse en sucre de betteraves de première génération issues d'une même mère (d'après Andrlik).

établis toujours à la même échelle, mieux que des tableaux de chiffres, permettent d'interpréter les résultats fournis par l'étude des caractères des générations successives. Considérons, à titre d'exemple, le caractère de richesse. Sur une ligne horizontale représentant les abscisses, on marque des points équidistants, et, en regard, les richesses successives observées, en partant du chiffre le plus bas. A chaque point, on élève une perpendiculaire représentant les ordonnées, perpendiculaire de longueur proportionnelle au nombre de betteraves correspondant à la richesse considérée, et l'on réunit les sommets des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

perpendiculaires par une ligne continue. On obtient alors ce qu'on appelle le polygone de variation de la richesse (fig. 27). Lorsque le nombre des sujets est très élevé, on obtient une courbe de Galton, ayant la forme d'une cloche renversée, courbe symétrique, à un seul sommet S, correspondant sensiblement à la richesse moyenne. La hauteur de la courbe S *s*, la hauteur du centre de

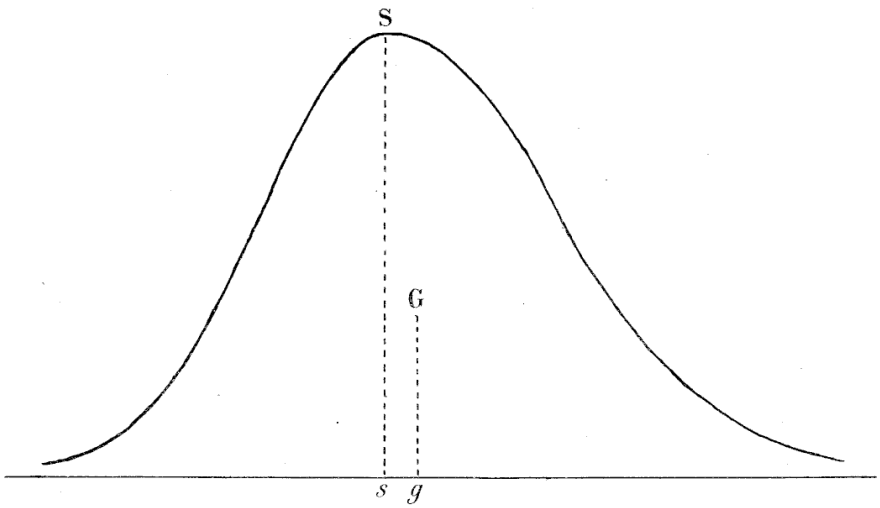


Fig. 28. — Courbe de Galton.

gravité G *g* (fig. 28), et la distance *g s* des projections des points G et S sur la ligne des abscisses, sont les données qui caractérisent la courbe et permettront d'évaluer l'importance des variations des caractères considérés, et, par conséquent, le degré d'uniformité de la famille.

VI

LES SEMENCES COMMERCIALES

Il faut relever la faculté germinative des graines françaises. — Les essais culturaux du Syndicat des fabricants de sucre nous ont appris que nos bonnes variétés françaises sont en état de lutter avec succès contre les meilleures variétés étrangères, au point de vue du rendement en sucre à l'hectare. Nous avons un autre progrès à réaliser, c'est de relever la germination des graines, et de ne pas nous laisser surpasser à cet égard par nos concurrents. Les cultivateurs ont gardé le plus mauvais souvenir de la levée des premières graines riches, livrées par nos producteurs, après la loi de 1884, et ce défaut n'a pas peu contribué à discréditer les graines françaises au profit des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

graines étrangères. La situation s'est grandement améliorée, il faut le reconnaître, mais il y a encore beaucoup à faire. Les essais culturaux de 1913 du Syndicat des fabricants de sucre, nous en fournissent la preuve. La variété française qui arrive au premier rang *ex æquo*, avec la meilleure variété allemande, germait au-dessous de la moyenne; sans cette circonstance, elle aurait certainement surpassé sa concurrente.

On sème à l'hectare 20 à 25 kg de graines. Si elles sont de bonne qualité, elles fournissent au moins quinze fois plus de germes que l'on ne conservera de racines. Même parmi nos producteurs les plus consciencieux, il s'en trouve encore pour prétendre qu'étant donnée l'habitude de semer très dru, c'est un scrupule exagéré de ne pas se servir couramment de graines de germination moyenne. Voilà un sophisme qui a couvert bien des négligences et bien des faiblesses, et contre lequel on ne s'élèvera jamais assez.

Dans la lutte contre les multiples accidents qui menacent le semis, ce qui compte, c'est moins le nombre de germes que leur vigueur individuelle. Il ne s'agit pas seulement de bien garnir le sol, d'obtenir un peuplement aussi complet que possible, il faut encore que chaque racine fournisse le maximum de rendement.

Circonstances qui déterminent la qualité des semences. — La qualité des graines dépend d'abord de la rapidité de la germination, de ce qu'on appelle l'énergie germinative. Une germination rapide dénote des germes vigoureux et généralement sains; elle restreint les chances de destruction, toujours trop nombreuses au début de la végétation d'une betterave; enfin, l'avance qu'elle leur assure se maintient jusqu'à la récolte; elle favorise à la fois le rendement en poids, et la richesse en sucre des racines.

La qualité des graines est liée en second lieu au taux de germination des glomérules, et au nombre de germes fournis par 100 de ces derniers. En outre de ces deux caractères de germination, qui sont de beaucoup les plus importants, il faut noter encore la proportion des impuretés qui se trouvent mélangées aux semences les mieux nettoyées, et enfin la teneur en eau. Sous le nom d'impuretés, on est convenu de comprendre, non seulement les matières étrangères, terre, pierres, débris végétaux, provenant des graines elles-mêmes, mais encore les semences stériles, incomplètement mûres ou mutilées par la machine à battre.

Il n'existe pas de semences plus inégales au point de vue du volume et du poids que les semences de betteraves. Examinons une betterave porte-graines à la maturité. A l'extrémité des rameaux, on ne trouve que de très petites graines; assez souvent, elles sont stériles. Si elles ont mûri convenablement, on

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

y trouve une seule amande ; elles proviennent d'une fleur unique. En suivant les rameaux, nous constatons que le poids des graines augmente progressivement à mesure qu'on s'approche de la base de l'inflorescence. On trouve d'abord des graines avec deux amandes, puis, trois, quatre, et parfois davantage, graines provenant de fleurs très voisines, qui étaient indépendantes à la floraison (fig. 29 à 31), puis qui se sont soudées intimement en grandissant. Cette constatation fait comprendre que dans le produit de la récolte d'une plante unique, et, à plus forte raison, dans un lot du commerce, on trouve des semences dont le poids individuel varie très bien du simple au quadruple et même plus. Dans ces conditions, on conçoit que la prise d'échantillons d'analyse représentant bien la moyenne d'un lot donné est toujours délicate ; on s'explique également les discordances de germination assez élevées qui peuvent se manifester parfois, entre des analyses parallèles, si l'on n'opère pas, dans les différents cas, sur des semences de même poids ou à peu près, et la nécessité d'indiquer toujours le poids moyen des semences en regard du taux de la germination.

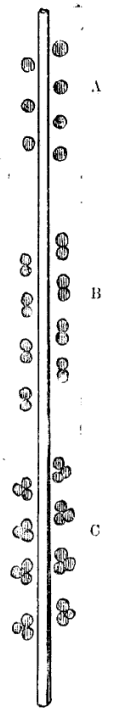


Fig. 29. — Répartition des fleurs sur un rameau de betterave, porte-graines (figure schématique).

A. Fleurs isolées ; B. groupées 2 à 2 ; C. groupées 3 à 3.

Il va de soi qu'une graine possédant plusieurs amandes a beaucoup plus de chances de germer que celle qui en renferme une seule. En d'autres termes, dans un échantillon donné, de race pure, les petites semences germent toujours en moindre proportion que les grosses ; lorsque cette règle ne se vérifie pas, c'est qu'on se trouve en présence d'un mélange anormal et, parfois, d'une fraude. D'après ce que nous venons de dire, on comprend également que chez la betterave, le taux de germination exigible pour un lot donné doive varier avec le poids moyen des graines qui composent ce lot.

Les impuretés diminuent la valeur utile de la marchandise en raison de leur proportion. En d'autres termes, un excédent de 1 p. 100 diminue la valeur de la marchandise de 1 p. 100. Mais, pour l'eau, il n'en est plus ainsi. Au-dessus de 15 p. 100 environ d'humidité, et surtout au-dessus de 17 p. 100, la valeur des semences décroît très rapidement, et dans une mesure que l'état de nos connaissances ne nous permet pas de préciser. Au-dessus de 15 p. 100, les semences s'altèrent facilement sur nos greniers. Les expériences déjà anciennes de la Station d'essais de semences ont mis en lumière un autre fait très important, et celui-là trop peu connu : chez les graines humides, l'énergie et le taux de germination s'abaissent nettement, même sans altération apparente.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le séchage artificiel des graines réaliserait un grand progrès. — Le taux de 15 p. 100 d'humidité n'est pas facile à obtenir en année humide. Pour sécher les graines humides, d'ordinaire, on se borne à France à les étaler en couche mince dans des greniers où l'on établit des courants d'air, puis, de temps en temps, on les remue à la pelle. Dans ces conditions, il faut des greniers très étendus; la dessiccation est lente et très imparfaite, puisqu'elle dépend de l'état hygrométrique de l'air ambiant. Les étrangers, mieux inspirés, s'adressent à des séchoirs artificiels où le grain est exposé à un courant d'air chaud et sec. Un essai préalable au laboratoire permet de déterminer à quelle température il convient d'opérer, température variable d'un lot à l'autre, mais qui n'est jamais



Fig. 30. — Fleur isolée.

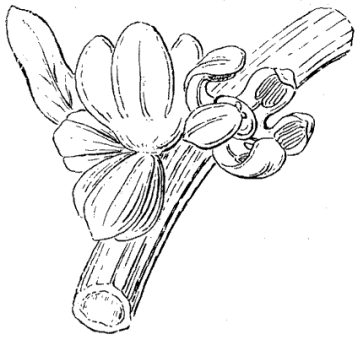


Fig. 31. — Fleurs groupées par trois ; elles produisent un glomérule unique.

inférieure à 70-80° ; elle peut même atteindre jusqu'à 100°. Les producteurs de graines redoutent la chaleur artificielle. J'ai constaté que les semences de betteraves sont beaucoup plus résistantes à la chaleur sèche qu'on ne l'admet d'ordinaire.

Séchées à 14 p. 100 au plus, les graines de betteraves se conservent pour ainsi dire indéfiniment. Je connais peu de semences de grande culture, qui, une fois sèches, manifestent une longévité comparable à celle des semences de betteraves. J'en suis depuis vingt ans qui dosent 14 p. 100 d'eau ; après dix ans de conservation, elles étaient encore aussi bonnes que des semences nouvelles. La dessiccation poussée assez loin présente en outre le grand avantage d'augmenter la proportion des glomérules germés et l'énergie germinative ; en d'autres termes, il germe plus de graines pour 100, et la germination commence plus tôt. J'ai fait cent fois cette observation, et distingué souvent, à ce double caractère, les graines étrangères des graines françaises.

Voilà des années que je préconise à nos producteurs de graines, d'ailleurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sans aucun succès, l'emploi des séchoirs artificiels; il leur faudra bien en arriver là, s'ils veulent lutter à armes égales avec leurs concurrents étrangers. La résistance des producteurs de graines est d'autant moins compréhensible, qu'ils récupéreraient souvent, dans une seule campagne, les frais d'une installation de séchoir artificiel, car ce que je dis des graines de betteraves est vrai pour toutes les autres semences; il en est d'un prix très élevé, comme les graines de fleurs et de légumes, et qui sont en même temps très altérables. La dessiccation bien comprise en changerait souvent le caractère du tout au tout, nous ne constaterions plus journellement la livraison de semences vendues très cher et qui ne germent pas ou qui germent très mal.

Normes françaises du Syndicat de la Distillerie agricole. — Sur mes propositions (1), voici sur quelles bases le *Syndicat de la Distillerie agricole* établit ses marchés de semences de betteraves :

1° La teneur des semences de betteraves en impuretés est normale jusqu'à 3 p. 100 inclusivement; jusqu'à 5 p. 100 inclus, la graine est recevable, mais il y a lieu de faire une réfaction proportionnelle à la quantité dépassant 3 p. 100;

2° La teneur en eau est normale jusqu'à 15 p. 100 inclus; jusqu'à 17 p. 100, la graine est recevable, mais au-dessus de 15 p. 100, il y a lieu de faire une réfaction proportionnelle à la quantité dépassant ce chiffre;

3° Après 14 jours, les petites graines pesant moins de 20 g le mille doivent germer à 70 p. 100 au moins, les graines pesant de 20 à 21 g non compris, à 72 p. 100; de 21 à 22, à 74 p. 100; de 22 à 23 à 76 p. 100; de 23 à 24 à 78 p. 100; de 24 à 25 et au-dessus, 80 p. 100.

Lorsque l'écart entre le taux de germination obtenu à l'analyse, et les chiffres ci-dessus ne dépasse pas 5 p. 100, la marchandise est encore recevable, mais avec réfaction correspondante;

4° Après 6 jours, les 4/5 au moins des germes doivent être sortis;

5° Toute contravention à l'une des conditions stipulées plus haut rend la marchandise irrecevable;

6° Les contestations en matière d'analyses sont tranchées en dernier ressort par la moyenne entre un nouvel essai de la Station ayant exécuté l'analyse, et un essai effectué par le laboratoire du Syndicat de la Distillerie agricole.

Normes allemandes de Magdebourg revisées de 1914 (2). — Le commerce international des graines de betteraves se réfère d'ordinaire aux normes allemandes de Magdebourg, normes qui ont été bien souvent modifiées. Voici les dernières dispositions en vigueur, remontant à 1914, dispositions valables dans le cas où il n'existe pas d'autres stipulations entre les parties :

1° Les graines de betteraves doivent être livrées bien conditionnées, et si elles

(1) E. Schribaux. Conférence faite au Syndicat de la Distillerie agricole, à la séance du 18 décembre 1912.

(2) Bulletin des renseignements agricoles de l'Institut international d'agriculture. Rome, juillet 1914.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

peuvent être tamisées pour éliminer les substances étrangères, elles ne doivent pas être triées d'après la grosseur. Les graines doivent être conformes à leur désignation, et remplir en outre les conditions suivantes :

2° Les graines doivent contenir au moins 85 p. 100 de matière sèche (15 p. 100 d'eau). Elles sont marchandes à partir de 83 p. 100 de matière sèche (17 p. 100 d'eau), mais le manquant sur les 85 p. 100 de matière sèche est à bonifier (voir 5°).

3° La pureté doit être de 96 p. 100 au minimum (semences pures après séparation des impuretés et des glomérules passant au tamis de 2 mm.). La semence est encore marchande avec une pureté de 94,5 p. 100, mais la différence doit être bonifiée (v. 5°).

4° 1 kg de graines de betteraves doit donner au minimum :

a) 60 000 germes pour les gros glomérules;

b) 65 000 germes pour les moyens;

c) 70 000 germes pour les petits. De ce nombre exigé, 70 p. 100 au moins doivent être produits au bout de sept jours.

Sur 100 glomérules, doivent germer en quatorze jours, suivant la grosseur : 80 gros, 75 moyens, 70 petits. On considère comme gros glomérules ceux dont il faut au plus 40 pour faire 1 g; comme moyens, ceux dont il faut de 41 à 50; comme petits, ceux dont il faut 51 et plus.

5° Si une semence ne remplit pas les conditions des paragraphes 1-4 elle n'est pas marchande.

Si, conformément au paragraphe 2 ou au paragraphe 3, le prix d'achat est à diminuer, le nouveau prix est donné par la formule :

$$\frac{\text{Prix convenu} \times \text{valeur de la marchandise livrée}}{\text{Valeur de la marchandise garantie}}$$

Si, conformément aux paragraphes 2 et 3, le prix d'achat est à diminuer, le nouveau prix est donné par la formule :

$$\frac{\text{Prix convenu} \times \text{Matière sèche livrée} \times \text{Pureté de la marchandise livrée}}{85 \times 96}$$

6° S'il n'y a pas d'autres conventions, la prise d'échantillons est effectuée par un échantillonneur assermenté dans les trois jours de l'arrivée de la marchandise. Pour la prise d'échantillons, on se conforme aux prescriptions officielles.

7° L'analyse de livraison est effectuée par une station appartenant à l'Union des Stations agronomiques de l'Empire allemand (*Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche*), d'après les méthodes d'analyse établies par cette Union.

Chacune des deux parties a le droit de désigner, pour l'analyse, une des Stations appartenant à cette Union. On prend la moyenne entre les deux résultats d'analyse. Chaque partie a, en plus, le droit, sans donner de raisons, mais au plus tard dans les quatre jours après la connaissance des résultats des premières analyses, de demander une analyse arbitrale par une Station convenue ou à déterminer par le sort. Dans la proposition d'analyse arbitrale, il faut indiquer sur quelle détermination elle doit

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

porter. Comme résultat définitif, on prend la moyenne entre l'analyse arbitrale et celle des analyses précédentes qui s'en rapproche le plus quant aux points litigieux. Si le résultat de l'analyse arbitrale est la moyenne des deux analyses précédentes, il est adopté.

Chaque partie supporte les frais de ses analyses. Les frais de l'analyse arbitrale sont supportés par la partie qui l'a provoquée.

8° S'il y a eu introduction préjudiciable de betteraves étrangères (fourragères ou autres) dans la semence livrée, on fait appel, dans la même année ou l'année suivante, à un essai de culture effectué à l'aide d'un échantillon faisant foi. Cet essai est exécuté par une Station agronomique choisie suivant les prescriptions concernant l'analyse arbitrale. Chaque partie a le droit d'envoyer un expert pour la détermination du résultat. Le directeur de la Station décide de la fin de la détermination et fait fonction de tiers-arbitre.

Dans une conférence au Syndicat de la distillerie agricole, du 18 décembre 1912, j'ai fait le procès des normes revisées qui étaient en vigueur à cette date ; ce serait peine perdue de reprendre la discussion.

Les discordances entre les normes allemandes de 1914 et celles qui ont été adoptées le 18 décembre 1912 par notre Syndicat de la distillerie agricole, ont trait à la pureté, au taux de germination, au nombre de germes par kg et à l'énergie germinative. J'ai proposé de tolérer 3 p. 100 d'impuretés ; les normes allemandes en tolèrent 4 p. 100 ; la différence n'est qu'apparente, celles-ci comprenant dans les impuretés les glomérules passant au tamis de 2 mm, glomérules dont je ne fais pas état. J'approuve entièrement l'élimination des petits glomérules passant au tamis de 2 mm, glomérules qui fournissent des germes délicats, quand ils ne sont pas stériles. Cette disposition a l'avantage d'engager le producteur à pousser plus loin l'épuration. Je l'avais proposée moi-même dans une conférence au Syndicat de la distillerie agricole du 16 février 1910. Je ne l'ai pas maintenue dans les normes françaises, parce qu'elle ne peut être appliquée pendant les années sèches. En 1911, par exemple, les graines récoltées étaient tellement petites, qu'un petit nombre de lots de l'année auraient été acceptés en se référant aux dernières normes de Magdebourg.

Les Allemands ne sont pas bien fixés sur la classification des glomérules au point de vue du poids. Les premières normes prévoyaient deux catégories de glomérules : les gros et les petits; celles du 12 mai 1901 n'établissent plus de distinction ; enfin, les dernières distinguent les grosses graines, les moyennes et les petites. La nouvelle classification n'est pas heureuse. L'écart de poids entre les petites graines et les moyennes est trop large ; quant à la catégorie des grosses graines, elle pourrait être supprimée sans inconvénient, par la raison que les graines d'un poids supérieur à 25 gr se rencontrent rarement. A la Station d'essais de semences, pendant la période 1903-1907 inclus, nous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en avons compté à peine 5 ou 6 pour 100 des échantillons analysés. Pourquoi indiquer le nombre de germes au kg? C'est compliquer le problème inutilement. L'expérience démontre, en effet, que si le nombre de glomérules germants prévu par les normes est atteint, celui des germes au kg l'est également. J'en dirai autant de l'énergie germinative après 7 jours; lorsque la germination est satisfaisante, on peut être assuré que les chiffres fixés pour l'énergie germinative sont toujours atteints. En définitive, le paragraphe 4 pourrait se borner à indiquer le nombre de glomérules germants suivant leur poids moyen.

Graines décortiquées et stérilisées. — Je ne puis me dispenser de dire quelques mots des graines lancées par des maisons allemandes, il y a quelques années, sous le nom de « graines décortiquées et stérilisées ». Les vendeurs de ces semences auraient dû être poursuivis pour tromperie sur la nature et sur la qualité de la marchandise. Une graine, au sens botanique du mot, provient d'un ovule fécondé et parvenu à sa maturité. La petite amande lenticulaire, recouverte d'une peau noire qui se dégage du glomérule, quand on le casse avec précaution, représente la graine décortiquée chez la betterave (fig. 32 à 34).

Les graines allemandes décorées de ce nom se composent de glomérules simplement pelés, débarrassés mécaniquement des parties superficielles faciles à désagréger, liège, dents du calice. Pour obtenir ce résultat, il suffit de frictionner les glomérules entre deux surfaces métalliques rugueuses; on facilite l'opération en les laissant tremper dans l'eau pendant quelques instants. Les vendeurs ont beaucoup insisté sur la rapidité de la germination des graines soi-disant décortiquées. L'eau du sol ayant une épaisseur moindre à traverser pour parvenir jusqu'à l'amande, celle-ci se gonfle un peu plus vite que dans les graines naturelles; mais l'avance constatée est si faible que, pratiquement, il n'y a pas lieu d'en tenir compte. Il est extrêmement important que la levée des graines soit rapide et régulière; il n'est pas nécessaire de chercher bien loin pour arriver à ce résultat; un trempage dans l'eau pendant douze heures, et l'exposition dans un milieu humide et chaud pendant trois jours conduisent à ce résultat avec les graines de betterave (1).

Le terme de « graines stérilisées » suppose la destruction des organismes dangereux que le glomérule entier peut renfermer. Il faut malheureusement abandonner l'espoir de stériliser complètement les graines de betteraves. Les germes de la maladie du cœur de la betterave, en particulier, se rencontrent

(1) E. Schribaux. Comment atténuer les inconvénients des ensemencements tardifs des betteraves (Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France, 21 avril 1915).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans la substance de l'amande. L'agent physique ou chimique, qui les atteindrait, détruirait en même temps la vitalité de celle-ci. Le remède serait pire que le mal.

Les avantages du traitement dont nous venons de parler sont d'abord de débarrasser les lots de betteraves de glomérules mal venus, imparfaitement lignifiés, qui se désagrègent au cours de l'opération, puis de fournir des graines qui coulent mieux dans le semoir que les graines naturelles. On conviendra que ces améliorations sont d'une faible importance.

Des expériences répétées m'ont démontré que le traitement réduit le poids

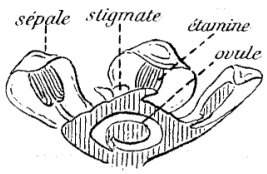


Fig. 32. — Coupe d'une fleur de betterave.

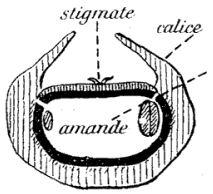


Fig. 33. — Coupe d'une semence monosperme.

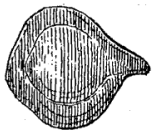


Fig. 34. — Amande libérée de son enveloppe (graine décortiquée).

des graines de 20 p. 100 environ. Pour le producteur allemand qui expédie ses graines en France, la décortication abaisse les frais de logement en sacs de sa marchandise, d'un tiers environ; elle réduit d'un cinquième les frais de transport et les frais de douane; pour ces derniers seulement, l'économie est de $\frac{30}{5} = 6$ fr.

Comme les frais de traitement ne dépassent certainement pas quelques francs par quintal, l'opération est donc avantageuse. Le vote du Parlement portant de 30 à 45 fr les frais d'entrée des graines décortiquées a mis fin à la nouvelle industrie.

Graines de betteraves monospermes. — L'emploi de glomérules renfermant 2, 3, 4 amandes et plus entraîne un gaspillage des germes, puisque de 2, 3, 4 germes sortant côte à côte, on n'en conserve jamais qu'un seul; de plus, ces germes étant très rapprochés, l'éclaircissage est rendu plus laborieux.

Périodiquement, on promet au cultivateur un remède à ces inconvénients. Un Américain annonçait, il y a des années, la création prochaine, par sélection, de graines pourvues d'une seule amande. Nous les attendons encore. Si jamais le résultat est atteint, nous pouvons prédire que les représentants de la nouvelle race seront des plantes chétives, n'ayant qu'un intérêt de curiosité. Les mécaniciens, de leur côté, nourrissent l'espoir de libérer les amandes des glomérules

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et de réaliser ainsi une véritable décortication. Ce n'est pas non plus le procédé qui nous donnera la solution du problème. Pour s'en convaincre, il suffit d'extraire quelques amandes à la main. Même en opérant avec les plus grands ménagements sur de faibles quantités, on parvient difficilement à recueillir quelques amandes complètes, et, quand on les met en germination, elles tombent en bouillie. La peau a pu être respectée, mais l'amande farineuse, qui est d'une friabilité extrême, a presque toujours été désagrégée et blessée mortellement.

Il faut donc nous résigner à nous servir des graines polyspermes ; si nous voulons les économiser, le moyen est connu, je l'ai déjà signalé : il consiste à réaliser, dans le sol qui doit les recevoir, les conditions les plus favorables à la germination.

VII

COMMENT ARRIVER A PRODUIRE RAPIDEMENT EN FRANCE LES GRAINES QUE NOUS DEMANDONS A L'ÉTRANGER ?

J'aurai envisagé la question des semences sous ses différents aspects, lorsque j'aurai indiqué, en terminant cette étude, les mesures qu'il conviendrait de prendre, afin de tirer de nos cultures les 40 000 qx de graines de betteraves qui nous viennent de l'étranger. Je m'empresse de faire remarquer que ce chiffre de 40 000 qx est un minimum ; il sera grandement dépassé, aussi longtemps que la région du Nord n'aura pas recouvré complètement sa capacité de production. La tâche est certes très lourde ; néanmoins j'ai la ferme conviction qu'avec de la bonne volonté de la part des agriculteurs et des fabricants de sucre, elle pourrait être remplie dans un très petit nombre d'années.

Avant tout, que les cultivateurs et les fabricants de sucre solidarisent leurs efforts, et ce sera le commencement d'un ordre nouveau. Que faut-il demander aux agriculteurs et aux fabricants de sucre ? Qu'ils fassent eux-mêmes leurs affaires, en prenant résolument en main la production des graines de betteraves riches, et que chacun, oubliant les questions qui divisent, apporte dans la tâche commune sa part de compétence spéciale.

Le cultivateur a vécu jusqu'à présent dans l'idée qu'un praticien, fût-il très instruit, ne saurait entreprendre avec fruit la production des semences de betteraves riches nécessaires à sa consommation. Voilà l'erreur fondamentale qu'il faut d'abord s'empresser d'extirper. Il faut commencer par démontrer aux cultivateurs qu'en s'adressant à des procédés en somme très simples, et à la portée de tous, il est facile, dans chaque exploitation, en partant d'une bonne race de betteraves, d'obtenir des graines d'un prix de revient moins élevé que

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

celui des graines du commerce, et, j'insiste sur ce point, d'une qualité nettement supérieure.

Rappelons que les graines commerciales livrées à la culture proviennent soit de mères, qui comprennent, nous le savons, les racines sélectionnées les plus pauvres, soit de grand'mères, plus riches à la vérité, mais dont les graines livrées aux cultivateurs, après deux générations, ont dégénéré, de sorte qu'elles ne valent pas mieux que celles des mères, si même elles ne leur sont pas inférieures. Supposons que la moyenne de la richesse des betteraves de l'année atteigne 16 p. 100 ; un producteur sérieux conservera comme mères des racines dosant au moins 16,5 à 17,5 de sucre. Le cultivateur qui a besoin d'une petite quantité de porte-graines peut se montrer beaucoup plus rigoureux dans la sélection que le professionnel, tenu, par le prix de revient de la marchandise, de ne pas rebuter une trop forte proportion des sujets analysés. Il sera toujours facile au cultivateur de ne conserver comme mères que des racines à 18 p. 100 de sucre et au-dessus, c'est-à-dire d'une qualité même supérieure à celle des racines retenues comme grand'mères par les marchands de graines. Les betteraves livrées à l'usine, issues de porte-graines aussi riches, accuseront certainement quelques dixièmes de plus que les betteraves obtenues avec les graines de même race fournies par le commerce. Pour découvrir ces porte-graines riches, il suffit au cultivateur, en partant d'une bonne race — je reviens sur cette condition, car elle est essentielle — de s'en tenir à une sélection morphologique sévère et à une sélection physique basée sur l'emploi de bains salés ou mélassés, opérations des plus faciles à exécuter. On pourrait donner à cette façon d'opérer le nom de sélection pratique, parce qu'il s'agit d'une méthode vraiment à la portée de tous les praticiens. L'application à peu près générale de cette méthode n'aurait pas simplement pour résultat de conduire à l'obtention de graines supérieures en qualité à celles du commerce, et d'un prix moins élevé, elle conduirait peu à peu le cultivateur à la création de races spécialisées, bien adaptées au sol et au climat de l'exploitation.

La production de graines de betteraves riches par le cultivateur aurait, en outre, le mérite inappréciable de lui faire mieux comprendre tout le prix qu'il faut attacher au choix des semences et des variétés.

Plaçons-nous dans le cas d'un fermier récoltant en moyenne 100 ha de betteraves. Bon an mal an, il lui faut acheter 2 000 kg de graines, qu'il paie 2 700-2 800 f environ. Ces graines, il les obtiendrait aisément sur une surface d'un hectare. Pour un hectare de porte-graines, il aura besoin de 13000 racines s'il les plante entières, à 0,90 m en tous sens, ou d'un nombre environ deux fois plus faible si elles étaient coupées simplement en deux, et plantées à 0,70 m en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tous sens. Si le cultivateur faisait des graines pour un négociant, celui-ci lui fournirait les plants, et lui payerait en moyenne 50 fr le quintal de graines, soit 1 000 fr pour une récolte de 2 000 kg. La différence entre 1 000 fr prix d'achat au producteur et 2 700 fr, prix de vente au cultivateur, soit 1 700 fr, disons plutôt 1 500 fr pour ne pas être accusé d'exagération, représente la rémunération du travail de sélection. On conviendra qu'elle est extrêmement élevée, si l'on se borne, comme je le propose, à une sélection morphologique et à une sélection physique.

Faisons, dès à présent, une propagande active et inlassable en faveur de la production des graines par le cultivateur, appuyons-la, aussitôt que possible, de résultats précis déduits d'expériences directes, et nous aurons porté un coup terrible à l'importation des graines étrangères, en même temps que nous aurons travaillé efficacement à l'amélioration de la qualité des racines livrées au fabricant.

Mais il ne faudrait pas nous en tenir là. L'ambition du cultivateur, opérant comme je viens de dire, doit être de tirer le maximum de prix de sa récolte vendue à l'usine. Il travaille dans son seul intérêt. La méthode de sélection en bloc qu'il emploie, imparfaite nous le savons, est cependant à sa place pour le but qu'il poursuit, mais nous savons également qu'elle est manifestement insuffisante lorsqu'il s'agit de progresser rapidement, et de créer de nouvelles races améliorées. Ici, il faut épuiser les différentes méthodes que nous avons passées en revue : sélection morphologique, physique, chimique, physiologique, et opérer sur un très grand nombre de sujets. Si nous voulons orienter efficacement la sélection vers la création des races spécialisées dont j'ai démontré tout l'intérêt, c'est encore au cultivateur, mais aidé cette fois par le fabricant, qu'il faudra s'adresser. Au premier, incombera la production des graines commerciales, la sélection morphologique et même la sélection physique ; le second se chargera de la sélection chimique et physiologique et de la production des graines d'élites. L'association devrait comprendre les intéressés d'une région agricole bien définie, afin de poursuivre utilement la production de races spécialisées, avec un nombre de participants agriculteurs aussi élevé que possible. J'insiste sur ce point, parce qu'en réduisant la production individuelle, elle peut être plus soignée ; or, c'est là une condition essentielle du succès.

Un laboratoire unique suffirait pour une production même très importante. Avec une installation bien étudiée et un directeur bien préparé à sa tâche, on peut faire face, en effet, à tous les besoins.

Je voudrais voir les associations de producteurs de graines de betteraves riches mener de front l'amélioration des autres plantes de grande culture et, en première ligne, celle des céréales. J'ai partagé longtemps l'opinion géné-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rale, qui voit dans l'amélioration des céréales un travail dont les spécialistes doivent garder le monopole. Une expérience déjà longue de la méthode de sélection et surtout de la méthode des croisements, m'a fait complètement changer d'avis. Avec du soin, de la persévérance, et le sens très net des besoins de la région où l'on opère, le succès est non seulement assuré, mais il se fait attendre moins longtemps qu'on pourrait le croire.

L'heure n'est plus aux vaines discussions. Il faut aviser sans retard, et jeter les bases d'une organisation qui puisse fonctionner dès la campagne courante.

C'est à nos grandes sociétés, surtout, qu'il appartient de susciter les initiatives, de les stimuler et de les diriger. Les efforts antérieurs du Syndicat des fabricants de sucre, une intelligence très sûre du but à atteindre, les ressources matérielles et scientifiques dont il dispose, l'action efficace qu'il peut exercer à la fois dans les milieux agricoles et industriels, sont autant de raisons qui le désignent pour prendre la tête du mouvement que je préconise. C'est à lui tout spécialement qu'il appartient de grouper toutes les énergies et toutes les compétences dans une même pensée, et dans une même résolution : la lutte poussée jusqu'à la défaite définitive des graines étrangères.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE SUR LA CULTURE DE GRAINES DE BETTERAVES A SUCRE

de la ferme d'Huez (Aisne)

SÉLECTION GAILLOT

par M. MENNESSON, membre de la Société.

En 1879, parmi les betteraves que livrait un des fournisseurs de la sucrerie d'Anizy-Pinon (Aisne), dont j'étais le gérant, je remarquai une assez grande quantité de betteraves blanches et de belle forme. Ces betteraves, qu'on appelait alors betteraves de Silésie, étaient bien semblables à celles que j'avais vues au cours d'un voyage en Autriche ; elles donnaient une densité de 8°, alors que nos betteraves ne donnaient que 6°,5 à 7° ; et j'eus l'idée d'en faire de la graine, bien que cette variété ne convenait pas alors à la culture, qui ne voulait planter que des demi-sucrières à collet rose ou vert. Ces betteraves, plutôt petites, de 300 à 400 grammes environ, étaient toutes d'un type absolument régulier, d'une forme conique idéale, non racineuses, et devaient provenir d'une sélection soignée.

J'en triai une cinquantaine parmi celles qui avaient été imparfaitement décolletées, et je les plantai pour graines au mois de mars.

Les graines récoltées furent semées l'année suivante et les betteraves avaient bien conservé le type initial. Il fut fait alors un triage des plus belles racines, qui furent passées au bain salé pour choisir les plus riches, car à cette époque nous ne connaissions pas encore la méthode d'analyse directe de la betterave.

Les sélections furent ainsi continuées jusqu'en 1884, sur une petite échelle, à cause du rendement inférieur en poids, comparé à celui des variétés cultivées en France. Nous voulions surtout en conserver le type, car l'impôt sur la betterave était en discussion et tout faisait prévoir la nécessité de graines de betteraves riches, s'il était adopté.

Après la loi de 1884, les betteraves riches s'imposèrent et nous avons pu nous mettre aussitôt à produire de la betterave riche avec nos sélections.

Dans les premières années nous passions au bain salé toutes les betteraves choisies pour être replantées, car il y a toujours et rapidement une dégénéres-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cence de la betterave en forme et en richesse ; nous prenions celles qui tombaient rapidement au fond du baquet pour les soumettre à un bain plus dense et à un examen minutieux des caractères physiques.

Aussitôt que l'analyse directe de la betterave fut pratiquée, le bain salé ou mélassé fut abandonné, et nous avons commencé à analyser plusieurs milliers de racines, bien choisies dans le champ au moment de l'arrachage, et d'un poids minimum de 800 grammes pour en tirer nos sélections d'abord et planter pour graines le supplément.

Ce n'est que vers 1900 que nous avons abandonné la plantation de ces betteraves de 800 g environ pour les remplacer par des planchons produits avec les graines de betteraves élites obtenues par la sélection.

Nous avions visité plusieurs fois en Allemagne et en Autriche les cultures de graines de betteraves, notamment celles de Dippe, de Rabbetghe et Giesecke, de Strandes, de Strube, de Heine, de Maurus Deutsch, et nous avions vu que le planchon était pratiqué partout. Le rendement en graines par les planchons est sensiblement égal à celui obtenu avec de grosses betteraves, les frais de plantation sont moindres, et nos expériences comparatives nous ont montré que la graine provenant de grosses betteraves ou de planchons avait la même valeur.

Les betteraves provenant des graines de sélections étaient d'abord triées par M. Moquet à la ferme d'Huez où nous les récoltions. Puis ces betteraves, au nombre de 5 000 environ, étaient expédiées à la sucrerie d'Abbeville, dont j'étais devenu le directeur ; là elles étaient l'objet d'un examen individuel qui en faisait éliminer un cinquième environ.

Celles qui restaient étaient analysées et classées par ordre de poids et de richesse ; les plus riches, c'est-à-dire celles renfermant de 16 à 20 p. 100 de sucre avec un poids minimum de 800 g, étaient soumises à une seconde analyse ; examinées soigneusement à nouveau, elles servaient à constituer les têtes de sélection qui devaient fournir la graine pour planchons l'année suivante.

En examinant attentivement les betteraves on reconnaît facilement qu'il n'y en a pas deux absolument semblables ; il est donc nécessaire de choisir celles qui se rapprochent le plus du type idéal que le sélectionneur s'est formé.

Toutes les graines que nous produisions étaient livrées aux sucreries de la Compagnie de Fives-Lille, et déjà nous avions une betterave de bonne richesse et de bon rendement à l'hectare puisque M. Paillart, agriculteur à Quesnoy-le-Montant, a obtenu une médaille d'or au concours général de Paris avec des betteraves provenant de la graine que nous produisions à la ferme d'Huez.

Nous constations d'ailleurs chaque année à la sucrerie d'Abbeville que nos

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

graines avaient au moins la même valeur que celles que nous achetions à l'étranger.

Lorsque la Raffinerie Say s'est rendue, en 1905, acquéreur des Sucreries de la Compagnie de Fives-Lille, il fut décidé, après une visite de M. Letort, administrateur-délégué, à la ferme d'Huez, que la culture de la graine de betteraves y serait continuée et même augmentée, et que, de plus, on instituerait à la ferme, qui venait d'être cédée par M. Moquet à son petit-fils, M. Paul Mennesson, des champs d'expériences pour étudier les méthodes de culture et l'application des engrais dans le but d'obtenir les meilleurs rendements en céréales aussi bien qu'en betteraves.

Pour ce vaste champ d'observations nous avons demandé le concours éclairé de M. Gaillot, ancien directeur de la station agronomique de l'Aisne ; de concert avec lui nous avons continué la production de la graine de betteraves pour les sucreries de la Société Say et organisé des champs d'expériences qui nous ont déjà donné des indications remarquables.

Les graines, appelées « graine Say », étant réservées pour les sucreries de la Raffinerie ne se trouvent pas dans le commerce ; mais, voulant nous rendre un compte impartial de leur valeur, elles ont été mises en comparaison avec d'autres variétés françaises et étrangères dans les expériences du Syndicat des fabricants de sucre, dirigées par M. Saillard, pendant les deux années 1912 et 1913, et la variété Say a été classée *ex æquo* première et supérieure aux meilleures variétés étrangères.

Parallèlement à la sélection et à la production de la graine Say, M. Gaillot s'est occupé de l'adaptation des variétés de betteraves aux différentes natures de terres.

Il y fut amené tout naturellement en constatant l'incertitude où se trouve le cultivateur dans le choix parmi les nombreuses variétés qui lui sont offertes par le commerce.

Pour se convaincre de la nécessité presque absolue de cette spécialisation, il n'y a d'ailleurs qu'à assister à l'arrachage d'un champ de betteraves à sucre provenant d'une même graine de commerce. On est frappé de l'infinie variété de formes des racines, correspondant d'ailleurs à une non moins grande variation dans les autres parties du végétal. On sent qu'on est loin des variations normales d'une variété adaptée au sol et bien fixée.

Nul doute que les graines ensemencées sont un mélange de variétés, ou proviennent pour le moins de croisements entre plusieurs variétés.

Si l'on se borne simplement à l'examen de la racine, ce que l'on voit prédominer, et de beaucoup, ce sont des racines difformes, racineuses, dans les-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quelles les éléments les moins variables sont ceux relatifs à la composition chimique.

L'aspect de toutes ces racines montre bien que si certaines se sont trouvées dans un milieu favorable, un grand nombre d'autres s'en sont mal accommodées. Tout d'abord cela n'a rien de surprenant car on sait qu'une même variété semée dans des sols différents prend des formes très dissemblables, et comme les variétés d'origine étrangère, presque exclusivement semées aujourd'hui, dérivent toutes de la betterave de Magdebourg, créée pour un sol et des conditions différentes de celles de nos terres à betteraves françaises, elles ne peuvent leur convenir que de façon purement accidentelle.

Il semble que l'on ne s'était guère préoccupé dans la sélection que d'un seul élément, la richesse saccharine ; cependant d'autres facteurs également très importants étaient aussi à considérer, en particulier le poids de sucre à l'hectare, la hâtivité, la forme et la netteté des racines, etc. Il y avait donc lieu de poursuivre la sélection de la betterave à sucre par une étude approfondie de la subordination des caractères physiques et physiologiques d'une part aux caractères chimiques de l'autre.

C'est ce qu'a fait M. Gaillot. Il s'est attaché à rechercher les variétés appropriées aux différentes natures de terres et à en assurer la fixité par des cultures pédigrées. C'est d'ailleurs ce qu'avait si bien fait Fouquier d'Hérouël, guidé par les conseils d'Aimé Girard et de Georges Ville, pour les terres crayeuses du Laonnois, à une époque où l'amélioration de la race Brabant pouvait suffire aux exigences de la sucrerie. Une sélection rigoureuse fut naturellement effectuée ; les observations relatives à la végétation, puis l'analyse chimique de la plante, les pesées, les photographies, et les moulages intervenant en temps opportun.

En procédant ainsi, c'est-à-dire en envisageant l'adaptation des variétés et les progrès en richesse et en poids, M. Gaillot a obtenu les résultats les plus encourageants.

Les variétés qu'il a créées sont maintenant l'objet de nos efforts pour les développer et pour livrer au commerce des graines de betteraves riches, d'origine française, appropriées aux principaux sols de nos régions sucrières, et répondant aux desiderata de l'agriculture et de l'industrie sucrières.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES DE CHIMIE

par M. Jules GARÇON
bibliothécaire.

A TRAVERS SCIENCES ET INDUSTRIES CHIMIQUES

Généralités. — Sur l'industrie chimique allemande.
Eaux. — Déshuilage des eaux par l'électrolyse. — Réactions des sels contenus dans l'eau à l'ébullition. — Épuration des eaux de laiterie.
Composés minéraux. — L'argon. — Les emplois de l'acide fluorhydrique. — Le bore. — Les composés du béryllium. — Sur l'acide nitrique de synthèse.
Métaux et Métallurgie. — Production minière de la Nouvelle-Calédonie. — Action des acides et des solutions salines étendus sur les métaux. — Le cobaltage. — Raffinage électrolytique de l'or. — Sur les alliages pyrophoriques du cérium.
Matériaux de construction. — Influence des substances organiques sur la prise du ciment.
Composés organiques. — Sur le thymol.
Industries tinctoriales. — Les synthèses des matières colorantes.
Chimie végétale, agricole, etc. — L'eau chaude comme insecticide.
Chimie alimentaire, hygiénique, etc. — Sur l'addition de farine de riz à la farine de froment dans la fabrication du pain.
Chimie analytique. — Pouvoirs dessiccateurs comparés de l'acide sulfurique, du chlorure de calcium et de l'oxyde d'aluminium anhydre.

L'industrie chimique allemande. — Le directeur d'une compagnie allemande écrit à un correspondant de New-York ce qui suit (voir *Mining Journal* du 8 mai 1915, p. 829), qu'il semble utile de reproduire, car il confirme ce que nous avons dit antérieurement sur les ressources des Allemands. Mais en lisant cette note, il ne faut pas oublier que les Allemands, par principe, citent le moins souvent possible les travaux étrangers antérieurs, et qu'un très grand nombre des procédés qu'ils appliquent ont leur origine dans ces travaux étrangers :

Vous serez intéressé de savoir par quels moyens on en est arrivé à fabriquer sans cuivre ni laiton les cartouches de canons, les cartouches de fusils, et les têtes de fusées des bombes. Un alliage de fer doux renfermant une petite quantité de cuivre et de zinc et traité par un procédé spécial peut remplacer le cuivre et le laiton dans la plupart de leurs emplois. La consommation du cuivre dans les usages militaires sera donc désormais réduite d'une façon considérable.

L'Angleterre a coupé notre ravitaillement en gazoline et en pétrole. En ce qui concerne la gazoline, on peut le plus souvent la remplacer d'une façon satisfaisante par du benzol. Pour les emplois spéciaux où nous avons encore besoin de gazoline, nous possédons des procédés synthétiques qui peuvent nous en fournir d'une façon satisfaisante et qui prendront dans l'avenir une place importante. Le procédé qui permet de produire de la gazoline avec des huiles minérales a été simplifié, et une usine importante commencera sous peu de les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exploiter. Un autre procédé, inventé par un professeur d'un Institut de technologie, est basé sur ce que les charbons bitumeux peuvent être regardés comme constitués par des hydrocarbures non saturés ; en conséquence, si l'on ajoute de l'hydrogène à de l'hydrocarbure non saturé, il se formera de la gazoline, exactement comme dans la formation naturelle. On dit que les essais ont donné de bons résultats et une usine importante, basée sur ce procédé, se mettra bientôt à fonctionner.

En annihilant nos importations de salpêtre, l'Angleterre a pensé qu'elle nous portait un coup très grave qui nous empêcherait de fabriquer du trinitrotoluol pour nos bombes ; mais ici encore, les ennemis de notre commerce et de notre industrie ont échoué. Il suffira de peu de temps pour établir des usines énormes qui convertiront l'azote de l'air en ammoniaque, et brûleront la dernière par les procédés de contact pour obtenir l'acide nitrique. Nous-mêmes avons agrandi notre installation de façon à obtenir 80 000 t d'acide nitrique par an ; et nous sommes convaincus que nous arriverons à fabriquer de l'acide nitrique à un prix beaucoup moins élevé que celui du salpêtre du Chili. Comme, après la paix, ces usines continueront à travailler, le salpêtre importé sera ramené à un très faible tonnage.

Le pétrole, qui ne nous vient plus d'Amérique, a été remplacé par l'acétylène à des conditions bien plus économiques. Après la guerre, on veillera à ce que les usines à gaz reçoivent un développement tel que l'empire allemand ne soit plus jamais exposé à souffrir si le pétrole venait à lui manquer.

Il vous intéressera de savoir que nous nous servons de cellulose ordinaire à la place de coton pour fabriquer le coton-poudre, et les essais au feu ont donné d'excellents résultats.

L'acide sulfurique est devenu très cher ; voici comment on le remplace pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque. La Badische Anilin Fabrik, en exploitant le procédé Haber, produit de l'ammoniaque ; si l'on fait agir le carbonate d'ammoniaque sur du gypse ou sulfate de chaux, on obtient du sulfate d'ammoniaque et du carbonate de calcium. De même, on peut convertir, par le carbonate d'ammoniaque, les énormes gisements de kiésérite ou sulfate de magnésium. Encore en traitant par l'ammoniaque des fours à coke le bisulfate, résidu de la fabrication de l'acide nitrique dans les fabriques de dynamite, on obtient du sulfate neutre de sodium et du sulfate d'ammoniaque.

La fabrication de l'acide sulfurique à partir de sulfate de baryum et de magnésium semble pouvoir prendre de grandes proportions. Le sulfate de baryum est réduit par le charbon ; le sulfure de baryum est décomposé par l'acide carbonique en carbonate de baryum et en hydrogène sulfuré, lequel peut redonner de l'acide sulfureux. L'acide sulfurique obtenu est très pur, et comme nous avons à notre disposition des quantités illimitées de sulfate de baryum, la suppression des pyrites d'Espagne ne nous enlève pas toute matière première. D'ailleurs, l'Allemagne peut produire 40 000 t d'acide sulfurique par mois, rien qu'avec les blendes allemandes.

La matière première nécessaire pour la fabrication de l'aluminium, c'est la bauxite dont les mines sont en France. Il y en a encore en Allemagne de gros stocks, et de grandes quantités ont été réquisitionnées en Belgique et dans le nord de la France. Dans le cas où la guerre durerait plusieurs années, nous devons prévoir le manque de cette matière première pour fabriquer l'aluminium. Les gisements de bauxite qui existent en Carinthie, en Dalmatie et en Hongrie ont été mis en exploitation, et quoiqu'ils ne produisent pas une bauxite aussi bonne que celles de France, ils n'en donneront pas moins une ressource utile. Un fait important est la découverte qu'un chimiste de Heidelberg a réalisée d'un procédé très logique permettant de retirer l'alumine des argiles ordinaires qui en renferment 30 p. 100 ; ce procédé permet d'obtenir en même temps la potasse. Deux usines seront bientôt établies sur ces bases et rendront, pour l'avenir, l'Allemagne indépendante des autres pays en ce qui concerne l'aluminium. D'ailleurs, une grande attention a été donnée à remplacer l'aluminium par le magnésium ; un alliage d'aluminium et de magnésium peut remplacer le cuivre comme con-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ducteur d'électricité ; enfin une fabrique importante est en train de s'établir pour utiliser le chlorure de magnésium, sous-produit obtenu dans l'industrie de la potasse considéré jusqu'ici comme sans valeur.

Déshuilage des eaux par l'électrolyse. — Les procédés de déshuilage appliqués jusqu'ici pour l'extraction de l'huile en émulsion consistent à filtrer le liquide, sur du coke, des éponges, etc., ou à le traiter chimiquement, de manière à former un dépôt qui enrobe l'huile et en facilite l'élimination par filtration.

La première méthode est peu efficace ; la seconde demande des appareils relativement coûteux et elle ne donne de bons résultats qu'à la condition d'être appliquée soigneusement. Mais il ne semble pas que le déshuilage obtenu de cette façon soit complet ; en tout cas, les appareils nécessaires introduisent, dans le parcours de la vapeur, une résistance qui peut diminuer le rendement des machines.

Une autre méthode, d'invention récente, est le procédé de déshuilage électrolytique Davis-Perett ; elle est basée sur la propriété qu'a le courant électrique de séparer l'huile en émulsion de l'eau à laquelle elle est mélangée, de façon qu'il devient possible de l'isoler mécaniquement par filtration.

L'opération s'effectue dans un grand bac en bois dans lequel sont placées des électrodes en fer ; l'eau à déshuiler arrive dans le bac à l'une des extrémités et subit l'effet du courant dans les différentes couches entre les électrodes successives.

Le liquide traité, à sa sortie du bac électrolytique, est dirigé sur un filtre à sable, qui arrête toutes les impuretés.

La dépense d'énergie est d'environ 0,15 à 0,20 kw par mètre cube d'eau à traiter ; on doit employer du courant continu (Extrait de *L'Industrie électrique*, 1915, p. 97).

Sur les réactions des sels contenus dans l'eau à l'ébullition. — M. P. Petit, directeur de l'École de brasserie de Nancy, a étudié directement ces réactions (*Moniteur scientifique*, septembre 1914, p. 537-541), qui présentent un grand intérêt pratique, aussi bien pour l'épuration des eaux que pour l'emploi des réchauffeurs. Voici quelques-uns des résultats obtenus :

1. La précipitation de la chaux, à l'état de carbonate, du bicarbonate en solutions étendues est modifiée assez faiblement par le mode de chauffage et l'état des parois. Après une heure de cuisson, la quantité de chaux qui reste dissoute est à peu près indépendante de la concentration initiale ; elle est voisine de 17 mg par litre.

2. La précipitation de la magnésie, à l'état de carbonate, du bicarbonate est fortement influencée par le mode de chauffage, l'état des parois et même la dimension des vases. L'effet le plus grand paraît être exercé par la présence, sur les parois ou les agitateurs, de traces de carbonate de magnésie servant d'amorce à la précipitation. La proportion de magnésie précipitée diminue à mesure que sa dose initiale s'abaisse, pour les solutions étendues, jusqu'à environ 110 mg de MgO par litre. On élimine au plus 50 p. 100 de la magnésie en une heure de cuisson dans des récipients à parois nettes.

3. Une eau contenant en proportions variées des bicarbonates de chaux et de magnésie perd presque tout son calcaire, quand il y a très peu de magnésie et beaucoup de chaux. La magnésie se précipite comme si elle était seule.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4. En présence de chlorure de sodium, la quantité de chaux, à l'état de carbonate, précipitée du bicarbonate diminue, et la diminution s'accentue à mesure que la dose de chlorure s'élève par rapport à celle de la chaux. Pour une très petite quantité de calcaire et beaucoup de chlorure de sodium, il n'y a plus de précipitation appréciable.

5. En présence du chlorure de sodium à faible dose, la proportion de magnésie précipitée du bicarbonate est augmentée notablement, soit de 10 p. 100 environ. Ensuite cette proportion s'abaisse à mesure que la quantité relative de NaCl augmente, et pour les très faibles concentrations en magnésie, la précipitation est moindre qu'en l'absence de NaCl. Une trace de NaCl facilite donc l'élimination de la magnésie à l'état de bicarbonate.

6. Un mélange de bicarbonate de chaux et de sulfate de magnésie précipite, pour les fortes doses de chaux, à peu près autant de chaux qu'en l'absence du sulfate de magnésie. La proportion de chaux précipitée devient au contraire de plus en plus basse, à mesure qu'on a un excès plus grand de sulfate. Quant à la magnésie, il s'en précipite très peu, au plus 10 p. 100 de la dose initiale et cela quand on a peu de chaux et beaucoup de magnésie. Le sulfate de magnésie ralentit donc la précipitation du bicarbonate de chaux, et d'autant plus qu'il y a plus de sulfate par rapport à la chaux.

7. Un mélange de sulfate de chaux et de bicarbonate de magnésie précipite des proportions croissantes de chaux, à mesure que la magnésie est en plus grand excès. La magnésie se précipite en proportions décroissantes, à mesure que la dose initiale est plus grande, par rapport au sulfate de chaux. Même avec un grand excès de sulfate de chaux, on ne peut éliminer toute la magnésie. Avec 21 parties de sulfate pour 1 partie de magnésie, on précipite 92 p. 100 de cette dernière.

Épuration des eaux de laiterie. — MM. DORNIC, DAIRE et VIGNEROT ont publié dans les *Annales Agronomiques* d'avril 1914 (p. 150-170) les résultats d'un intéressant travail fait à la Station d'Industrie laitière de Surgères. Les eaux de laiterie s'altèrent extrêmement vite. Le traitement par la chaux a l'inconvénient de dissoudre la caséine dès qu'il y a un excès de chaux. L'épuration par voie biologique est possible. Mais un nouveau procédé chimique d'épuration des eaux résiduaires, imaginé par M. Daire, chef des travaux de la Station, consiste à précipiter les matières azotées fermentescibles par l'addition de superphosphate de chaux, puis d'un lait de chaux, à décanter le liquide clair surnageant et à filtrer le dépôt sur un lit de tourbe.

Le précipité de phosphocaséinate de chaux entraîne la presque totalité des matières grasses des eaux résiduaires.

Ce procédé, expérimenté depuis un an à la Laiterie coopérative de Courçon-d'Aunis (Charente-Inférieure), a donné toute satisfaction.

Sur l'argon. — L'American Cyanamid Company a commencé à livrer au commerce journellement plusieurs mètres cubes d'argon.

Les emplois de l'acide fluorhydrique. — On sait que l'acide fluorhydrique possède de très nombreux emplois. La gravure sur verre, la production de givre sur le verre, la fabrication de l'alcool de grains, la préparation de l'acide hydrofluosilicique, l'élimination de la silice dans le graphite pour obtenir du graphite pur, dans l'anthra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cite pour fabriquer des charbons électriques, le traitement des vases en terre pour les rendre plus poreux, la préparation du fluorure d'antimoine, l'élimination des charges de la soie, toutes ces applications ont été mises plus ou moins en usage. Dans les laboratoires, on l'emploie pour dissoudre l'acide silicique. Dans l'industrie, on l'emploie aussi pour débarrasser les fontes des grains de sable ou pour détruire les engorgements dans les puits de pétroles ou dans les puits de gaz naturel.

M. K. Stahl (*J. of industrial Chemistry*, janvier 1915, p. 57) donne quelques détails sur quatre autres applications.

Le nettoyage des tuyaux en acier ou en cuivre se fait très utilement avec l'acide fluorhydrique, parce que cet acide non seulement dissout le sable directement, mais il dissout aussi l'oxyde magnétique de fer, et il laisse une surface meilleure que les autres acides. Le procédé est particulièrement avantageux pour nettoyer les tubes en acier qui sont destinés à renfermer les fils électriques.

L'emploi de l'acide fluorhydrique pour polir le verre est en usage depuis de nombreuses années, bien qu'on n'en ait jamais parlé. On emploie généralement un mélange d'acide sulfurique à 66° B, et de trois parties d'acide fluorhydrique à 60 p. 100. On polit ainsi toutes les parties de verre qui ont été façonnées par coupage, principalement en gobeletterie.

L'acide fluorhydrique à 15 p. 100 est l'un des meilleurs produits dont on puisse se servir pour nettoyer les façades des bâtiments dans les régions industrielles. Les ouvriers doivent porter des gants de caoutchouc. Le nettoyage comprend : un brossage à l'eau, un brossage à l'acide, puis une minute après un brossage à la brosse dure, enfin un rinçage à l'eau.

Un dernier emploi concerne les verrières des serres, pour enlever les peintures qui les ont protégées en été contre les rayons trop chauds du soleil.

Le bore. — Une communication de M. H. Chaumat à la réunion de mars 1915 de la Société internationale des Électriciens (voir son *Bulletin*, p. 69), résume longuement les travaux de E. Weintraub sur le bore pur, ses propriétés et ses applications. En voici quelques extraits :

C'est au cours d'une vaste enquête sur les matières propres à la fabrication des filaments de lampes à incandescence que le docteur E. Weintraub a abordé l'étude du bore. Ses travaux ont été poursuivis au Laboratoire de recherches de la General Electric Cy à West Lynn (Massachusetts, U. S. A.). On consultera, entre autres : Preparation and properties of pure boron (*Transactions of the american electrochemical Society*, octobre 1909, vol. 16). Sur l'emploi du bore dans le moulage du cuivre (*Transactions of the american electrochemical Society*, vol. 18, 1910). On the properties and preparation of the element Boron (*Journal of industrial and Engineering Chemistry*, mai 1911). Boron (8e Congrès international de chimie appliquée, 1912, vol. 26, p. 627).

La réduction de l'anhydride borique par le magnésium, en utilisant les sous-produits impurs donnés par cette réaction, a conduit à une véritable fabrication industrielle de l'élément, par masses de plusieurs kilogrammes. La réaction théorique correspond à la formule : $2B^2O^3 + 3Mg = B^2O^3, 3MgO + 2B$; soit, en poids, 140 parties d'anhydride borique pour 72 parties de magnésium.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mais la réaction de Moissan, quand on la conduit de façon à obtenir une substance homogène, donne un produit contenant du bore et une proportion d'oxygène voisine de 15 p. 100. Weintraub lui donne le nom de *sous-oxyde de bore*, bien qu'il n'ait pas réussi à la séparer en des composés parfaitement définis.

Une faible proportion d'anhydride borique et une température relativement basse favorisent la formation d'un produit riche en magnésium. Une forte proportion d'anhydride borique et une température élevée donnent un produit pratiquement libre de magnésium, mais contenant une forte proportion d'oxygène combiné.

Une deuxième fusion du produit le plus riche en bore, avec un grand excès d'anhydride borique, comme le recommande Moissan, n'a pas permis d'obtenir du bore, même amorphe. On réussit bien à enlever une partie du magnésium, mais il en reste tonjours quelques centièmes.

La réduction des composés halogénés du bore par les métaux alcalins, ou alcalino-terreux, s'est montrée infructueuse. Au contraire, la réduction du chlorure de bore par l'hydrogène a donné le moyen pratique d'obtenir du bore pur. L'hydrogène doit être employé en grand excès.

Le bore pur est très analogue d'aspect au diamant noir. Il peut prendre un beau poli. Il est extrêmement dur et ne le cède sur ce point qu'au diamant.

Il fond à une température très élevée, voisine de 2 300°. Sa tension de vapeur est très considérable : elle est déjà très appréciable à 1 200°, et à 1 600°, elle se traduit par le noircissement très rapide des parois du récipient dans lequel le bore est chauffé. Cette propriété doit faire écarter immédiatement le bore de la fabrication des filaments de lampes à incandescence.

La propriété la plus remarquable du bore est sa conductibilité électrique. Il est conducteur très médiocre à la température ordinaire. A 23°, sa résistivité est de $1{,}7 \times 10^6$ ohms-centimètres, soit 10-12 fois la résistivité du cuivre.

Mais la conductibilité croît avec la température dans des proportions considérables. Au rouge blanc, c'est un bon conducteur. D'autre part, la présence de quelques millièmes de carbone dans le bore en augmente la conductibilité au point que la résistance à froid peut varier dans le rapport de 12 à 1.

La grande dureté du bore le fait employer à la fabrication de pierres pour les compteurs électriques et plus généralement pour tous les pivotages des appareils de mesure. Il se montre en cela supérieur au saphir en raison de l'absence complète de structure microcristalline. Or, c'est par là que pèchent nos compteurs à courant alternatif. Les vibrations auxquelles ils sont soumis font que les pivots d'acier dur finissent par avoir raison de la pierre qui les supporte.

L'influence d'une petite quantité d'autres éléments, en particulier le carbone, sur la résistivité et le coefficient de température du bore, permet de confectionner des résistances de bore pour toutes les exigences.

Dans le même ordre d'idées, le bore peut constituer un régulateur de température très précis, un bolomètre très sensible, un détecteur pour la télégraphie sans fil.

Mais l'application industrielle du bore la plus importante à l'heure actuelle est certainement son emploi dans le moulage du cuivre rouge. Le corps idéal serait une substance sans affinité pour le cuivre à la température de fusion de ce métal, et ayant cependant beaucoup d'affinité pour l'oxygène. Cette substance est le bore, mais le bore lui-même est trop coûteux. Par contre, le sous-oxyde de bore se montre parfait, d'autant plus qu'on peut l'obtenir en poudre très fine.

Les premiers essais, faits en incorporant au métal un millième de son poids de sous-oxyde de bore, ont donné des fontes de cuivre d'une conductibilité de 94 p. 100.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La méthode est une bonne méthode industrielle, car on peut faire varier la proportion de sous-oxyde de bore de $\frac{3}{10\,000}$ à $\frac{1}{100}$, c'est-à-dire de 1 à 30, sans modifier ni les propriétés mécaniques, ni la conductibilité.

Cependant, on peut faire mieux encore. La réduction de l'anhydride borique par le magnésium donne du sous-oxyde de bore, de l'acide borique en excès, du borate de potassium. Le produit brut de la réaction est finement pulvérisé et employé tel quel. Cette méthode est entrée immédiatement dans la pratique des fonderies. On emploie de 1 à 1,5 p. 100 du produit, ce qui correspond à une proportion moyenne de un millième environ de sous-oxyde de bore. On réalise ainsi une grande économie de main-d'œuvre en remplaçant le cuivre forgé ou certains alliages du cuivre fondu. Le gain de conductibilité permet d'économiser la matière.

Ce procédé a trouvé des applications immédiates à la réalisation des enroulements ou de certaines parties des enroulements de transformateurs de gros calibre. La possibilité de fondre le cuivre en lui conservant une excellente conductibilité permet d'éviter, dans la construction, les joints plus ou moins bons, les rivets, les écrous.

Les composés du béryllium. — C'était l'Allemagne qui fournissait la totalité du nitrate de béryllium, employé dans la fabrication des manchons à incandescence. Le principal minerai du béryllium est le béryl, silicate d'aluminium et de béryllium avec un peu d'oxyde ferrique, de chaux et de soude. Ce minerai est traité à chaud par le carbonate de potassium ; le résultat de la fusion est traité par un excès d'acide sulfurique ; on évapore jusqu'à ce que l'excès d'acide sulfurique soit chassé. On ajoute alors de l'eau ; la silice est éliminée par filtration et l'on concentre la solution : au refroidissement, la plus grande partie de l'alun de potasse se sépare par cristallisation. L'eau-mère est ajoutée à une solution saturée de carbonate d'ammonium ; par un repos de plusieurs jours, l'oxyde de fer et l'alumine restant se précipitent. En traitant ensuite la solution par de la vapeur surchauffée, on précipite le béryllium à l'état de carbonate basique.

L'addition d'une petite quantité d'hydrate de béryllium à la solution de nitrate de thorium employée pour imprégner les tissus de coton, de ramie, de soie artificielle a pour but de donner un peu de force à la carcasse de cendres qui constitue le manchon après qu'on l'a brûlé. Cette addition est de 1 p. 200.

On a proposé aussi l'acétate de béryllium comme catalyseur en chimie organique.

Le marché du béryl s'était centralisé à Hambourg ; le minerai coûtait environ 50 f la tonne. La Norvège en a fourni une dizaine de tonnes.

Sur l'acide nitrique de synthèse. — Les mélanges de gaz ammoniac et d'air sont-ils susceptibles de faire explosion ? M. Bunte a étudié le cas d'un pareil mélange qui, s'étant échappé d'un réfrigérant dans une fabrique de glace artificielle, avait dû prendre feu et avait déterminé une explosion entraînant des dommages matériels très grands.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'où vient donc que de nombreux essais tentés pour faire exploser de pareils mélanges aient échoué?

De ce que ces essais étaient effectués dans des tubes trop étroits, et alors l'action des parois peut s'exercer d'une façon annihilante. Si au contraire on effectue ces essais dans un vase ayant la forme d'une sphère, comme l'ont fait MM. E. Schlumberger et W. Piotrowski (*Journal of Gas Lighting*, t. 128, 1914, p. 365), et en amorçant l'explosion au moyen d'une étincelle d'induction, l'explosion du mélange se réalise, à condition que le mélange ne soit pas absolument sec. Dans une enceinte sphérique de 5,5 cm de rayon, les limites d'explosibilité sont comprises entre 16,5 et 26,8 p. 100 de gaz ammoniac en volumes. Dans un tube de 2 mm de diamètre, il n'a pas été possible de réaliser d'explosion, mais on a observé une combustion continue dans les mêmes limites à peu près. La proportion de 21,9 p. 100 de gaz ammoniac et 78,1 d'air correspond à la combustion complète.

Influence des substances organiques sur la prise du ciment. — D'après les expériences de Hain, Greisenauer, C. E. Sherman (*Engineering News*, 1905, p. 127; 1904, p. 413; 1903, p. 443), la présence de substances organiques, en petites quantités, dans le sable ou la glaise des mortiers n'exerce pas d'action nuisible sur la force de résistance, bien que les cahiers des charges demandent que ces substances n'existent pas. Les résultats de Benson et Herrick confirment ce point.

M. H. Benson a fait de nouvelles recherches (*J. of industrial Chemistry*, oct. 1914, p. 795-796).

Schreiner et Reed ont établi (*Bull. 47* du *Bureau of Soils*) que le sous-sol renferme, en moyenne, 0,83 p. 100 de matières organiques, parmi lesquelles prédominent les hydrates de carbone, les protéides et les lécithines qui existent dans la cellule vivante des plantes.

Si l'on accepte la théorie de Richardson que la prise du ciment est due à la décomposition de l'aluminate de calcium et à la cristallisation concomitante de l'hydrate de calcium, on peut hâter la prise du ciment si on ajoute une substance qui enlève l'ion de calcium en formant un précipité insoluble. Les substances qui agissent dans ce sens sont le tanin, l'acide oxalique, la quinoline, le savon; toutes accélèrent la prise du ciment et toutes forment des précipités avec le ciment et le chlorure de calcium.

Production minière de la Nouvelle-Calédonie. — D'après le rapport annuel pour la Nouvelle-Calédonie (publié au *Journal Officiel*), les exportations totales pour 1912 en minerais de nickel ont été de 74 361 t, dont 42 438 t pour l'Angleterre, 15 625 t pour l'Allemagne, 12 164 t pour la Hollande, 3 251 t pour la France, 885 t pour l'Australie. Les exportations en minerais de chrome ont été de 50 516 t, dont 6 430 t pour l'Angleterre, 19 827 t pour les États-Unis, 10 045 t pour la Hollande, 7 013 t pour la France, 3 201 t pour l'Australie.

Le bilan récapitulatif des diverses productions minérales, en y comprenant les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

phosphates et les guanos, s'établit comme suit pour les années 1908, 1909, 1910, 1911, 1912 :

Production.

Années.	Nickel.	Fer chromé.	Cobalt.	Cuivre.	Fer.	Phosphates et guanos.
1908.	108 036	15 754	2 357	601	70	
1909.	85 918	48 810	1 548	9 597	4	2 558
1910.	99 039	40 000	54	8 048		5 053
1911.	150 005	35 000		200		4 800
1912 p. 9 mois	141 202	37 059				2 680
Total. . .	584 200	175 823	3 959	19 446	74	15 091

Exportation.

1908.	119 028	46 309	2 357			
1909.	82 937	32 137	979	8		2 558
1910.	113 897	28 244		800		5 053
1911.	147 060	32 806			4	4 800
1912 p. 9 mois	117 511	50 516				2 680
Total. . .	580 433	190 012	3 336	808	4	15 091

L'évaluation des produits est faite par le service des douanes après accord avec la Chambre de Commerce. Pour 1912, ces valeurs sont fixées comme suit, à la tonne de minerai tout venant :

Mattes de nickel : 1911, 700 f; 1912, 700 f;

Minerais de nickel : 1911, 30 f; 1912, 34 f; teneur 6,5 à 7 p. 100;

Minerais de fer chromé : 1911, 35 f; 1912, 35 f ; teneur 55 p. 100 de sesquioxyde.

Le produit total pour l'exportation de 1911 s'établit de la façon suivante :

Nickel, minerais : 120 060 t à 30 f.	3 601 800
Nickel, mattes : 3 200 t à 700 f..	2 240 000
Fer chromé : 32 806 t à 35 f.	1 148 210
Guanos et phosphates : 4 800 t.	334 100
	7 324 110

Pour l'année 1912, les valeurs deviendraient :

Nickel, minerais : 74 361 t à 35 f.	2 602 635
Nickel, mattes : 3 625 t à 700 f.	2 537 500
Fer chromé : 50 516 t à 35 f.	1 768 060
Guanos et phosphates (pour 9 mois) . . .	187 600
	7 095 795

Action des acides et des solutions salines étendus sur les métaux. — Des données intéressantes sont fournies par une note de MM. J. Hale et H. S. Foster (*J. Soc. of chemical Industry*, mai 1915, p. 464). Elle porte sur les métaux du commerce. Les conditions de ces essais ont été les suivantes. Les solutions de réactifs étaient renouvelées chaque jour : elles agissaient à 17° — 20°, et étaient à N/5; elles avaient un

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

volume de 0,5 par dcm² du métal; celui-ci était frotté au liège après chaque action journalière.

Impuretés des échantillons.

Zinc	Fe 0,055. Pb 1,10. As traces.
Fonte	Si 2,85. S 0,07. P 1,19. C 3,38.
Fer forgé	Si —. S 0,07. P —. C 0,095.
Aluminium	Si 0,23. Fe 0,28. Na 0,05. Cu traces.
Plomb	Ag traces. Zn 0.
Cuivre	Pb 0,15. Bi 0,03. Fe traces.
Étain	Pb 0,61. Fe 0,014. Zn 0,15. As traces. Cu traces.
Nickel	Si 0,20. Fe 0,46, Cu 0,16.

Pertes en grammes pour 7 jours.

	NO^3H	ClH	SO^4H^2
Zinc	17,0	21,5	22,0
Fonte	15,4	18,2	16,0
Fer forgé	14,5	19,0	17,0
Aluminium	0,10	0,35	0,09
Plomb	9,8	1,20	0,01
Cuivre	0,25	3,0	0,25
Étain	4,0	0,42	0,22
Nickel	4,2	0,25	0,25

	$MgCl^2$	NaOH	$CaCl^2$	NaCl	AmOH	CO^3Na^2
Zinc	0,95	0,30	0,35	0,10	0,35	0,02
Fonte	0,85	0,00	0,20	0,10	0,00	0,00
Fer forgé	0,85	0,00	0,30	0,25	0,00	0,00
Aluminium	0,16	20,0	0,05	0,00	0,35	0,80
Plomb	0,55	1,0	0,40	0,02	0,02	0,00
Cuivre	0,25	0,00	0,20	0,02	0,50	0,01
Étain	0,16	0,30	0,13	0,00	0,00	0,01
Nickel	0,05	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00

Cobaltage. — L'École des mines de Kingston (Canada) a été chargée, par le Canadian Department of Mines, de faire des recherches sur le cobalt, ses alliages et leurs diverses utilisations. Si le nickelage de l'acier s'est largement répandu depuis qu'en 1842 Boëtger a montré que le dépôt de nickel préserve l'acier contre l'oxydation, le cobaltage n'a pas encore été étudié d'une façon complète. Les essais réalisés dans cette voie par les chimistes de l'École des Mines de Kingston sont des plus suggestifs, et l'on trouvera dans leur travail le résumé de tout ce qui a été publié sur la question et l'exposé de leurs nombreuses expériences. Ils se déclarent en faveur des solutions de sulfate de cobalt et d'ammoniaque, et des solutions de sulfate de cobalt avec addition de chlorure de sodium et d'acide borique. Ces deux bains ont été essayés ensuite dans une usine, et les résultats de ces essais commerciaux laissent croire que le cobaltage se substituera au nickelage dans plusieurs cas.

Raffinage électrolytique de l'or. — C'est en 1863, à Sidney, que Charles Watt proposa de raffiner l'or par voie électrolytique. Wohlwill à Hambourg en 1878 et Tuttle à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la Monnaie de Philadelphie en 1902 mirent ce procédé en pratique. Le bain d'or renferme le métal sous forme de chlorure; l'or se dissout à l'anode ; il se dépose dans un grand état de pureté à la cathode. S'il y a plus de 6 p. 100 d'argent en présence, on sera obligé de brosser le chlorure d'argent qui se dépose sur les anodes. Le bain doit renfermer de l'acide chlorhydrique en liberté; avec 29 p. 100 d'acide chlorhydrique, un courant électrique de 5 000 ampères par mètre carré de l'anode est le meilleur.

L'un des avantages du procédé électrolytique est que l'or raffiné par ce moyen est toujours malléable et ne renferme pas de platine. Suivant des essais faits à la Monnaie de New-York, le raffinage électrolytique de l'or serait moins coûteux que le raffinage à l'acide sulfurique. — Voir la série d'études de sir TH. ROSE, in *Chemical News* d'avril 1915.

Sur les alliages pyrophoriques du cérium. — Une décision extrêmement importante vient d'être prise par la Cour des Appels des États-Unis. Le brevet américain de Auer von Welsbach spécifiait bien, dans le texte même : un alliage pyrophorique contenant du cérium allié au fer ou à un équivalent : au nickel et au cobalt; mais les revendications ne parlaient que du fer. Toute revendication est une invention au profit du breveté, a jugé la Cour; elle doit être comprise dans son sens le plus libéral et couvre les corps équivalents, et l'on doit entendre par corps équivalents non seulement l'équivalent chimique proprement dit, mais tout corps ayant une équivalence de fonction.

Le thymol. — Les phénols ont tous des propriétés antiseptiques plus ou moins utilisées. Le phénol ordinaire C^6H^5OH, les crésols C^7H^7OH, les xylols C^8H^9OH, les cuménols $C^9H^{11}OH$, les thymols $C^{10}H^{13}OH$, constituent la série homologue des phénols monoatomiques.

Le *thymol* est un corps cristallisé à odeur de thym, fondant à 50° et usité souvent comme antiseptique, surtout sous forme de savons. L'*aristol*, que l'on préconise en Allemagne contre les poux des tranchées, est du dithymoliodé $(C^{10}H^{12})^2\ (OI)^2$; on l'utilise, préférablement à l'iodoforme, dans le traitement des dermatoses.

Le thymol constitue l'isopropylmétacrésol. L'isopropylorthocrésol : $C^6H^3.CH^3.(OH)_2\ (C^3H^7)_4$ est le *carvacrol* ou cymol, son isomère ; liquide huileux antiseptique. Les savons au carvacrol constituent les *formosyls* des médecins anglais. Le carvacrol iodé ou *iodocrol* aurait l'avantage sur l'iodoforme d'être 5 fois plus puissant comme bactéricide, et d'avoir une odeur bien moins prononcée ; il est utile contre l'eczéma.

D'après Chamberland (*Annales de l'Institut Pasteur*, 1887), une solution savonneuse d'huile d'origan à 1/24000 a le même pouvoir antiseptique que le sulfate de cuivre. D'après W. Martindale (*Essential Oils Record*, 1910), les pouvoirs bactéricides sur le *Bacillus coli communis* de l'acide phénique, du carvacrol, du thymol, de l'huile d'origan à 82 p. 100 de carvacrol, sont respectivement 1 — 21,32 — 25,29 — 25,76.

La grande source du thymol commercial était, au moment de la guerre, l'huile des graines d'ajowan (*Carum copticum*) : les graines étaient toutes envoyées des Indes en Allemagne, où l'on préparait le thymol. La guerre a interrompu ces envois, et le prix

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par livre anglaise (0,45359 kg) a passé de 7 sh 6 d au début de juillet jusqu'à 48 sh à la mi-septembre; il est revenu à 21 sh à la fin de décembre.

La préparation du thymol ne présente aucune difficulté. L'huile essentielle des graines d'ajowan en renferme de 40 à 55 p. 100; les graines fournissent 3 à 4 p. 100 d'huile. L'huile est secouée, à plusieurs reprises, avec des portions d'une solution aqueuse chaude de soude caustique qui dissout le thymol; les couches aqueuses successives sont recueillies et laissées clarifier par repos. Quand elles sont tout à fait claires, on ajoute un excès d'acide chlorhydrique, ce qui fait monter le thymol à la surface du liquide. On lave le thymol à l'eau chaude jusqu'à disparition de toute trace d'acide. En ajoutant un cristal de thymol au thymol chaud, on obtient généralement une cristallisation en masse, et il ne reste qu'à la presser. L'huile résiduaire est vendue comme parfum bon marché, sous le nom de thymène, pour fabriquer des savons communs.

Le *Bulletin de l'Imperial Institute* auquel nous empruntons ces détails (décembre 1914, p. 599-605) indique toute une série de plantes, autres que le carum copticum, auxquelles on peut recourir pour en extraire le thymol. Ce sont :

la *Cunila mariana*, de l'Amérique du Nord, qui fournit l'huile de dictame, et dont l'herbe séchée donne 0,7 p. 100 d'une huile fournissant à son tour 40 p. 100 de thymol;

la *Monarda punctata*, ou menthe de cheval d'Amérique, fréquente dans certaines régions du Canada et des États-Unis, qui donne 1 à 3 p. 100 d'une huile fournissant à son tour 61 p. 100 de thymol; le *Bulletin de Schimmel* (octobre 1885) a déjà indiqué cette source;

la *Mosla japonica*, dont l'herbe sèche donne 2,13 p. 100 d'une huile fournissant 44 p. 100 de thymol;

l'*Ocimum gratissimum*, de l'Afrique occidentale, qui donne une huile renfermant 44 p. 100 de phénols, presque entièrement du thymol (*Bulletin of the imperial Institute*, 1913, p. 131);

l'*Ocimum irride* ou plante à moustiques des Indes occidentales et de l'Afrique occidentale, si commun à Sierra Leone, donne 0,80 à 1,2 p. 100 d'une huile fournissant de 32 à 65 p. 100 de thymol;

l'*Origanum floribundum*, du nord de l'Afrique, dont l'huile renferme 25 p. 100 de thymol;

l'*Origanum hirtum*, de Dalmatie et des côtes de la Méditerranée orientale, donne 3,3 p. 100 d'une huile qui renferme 51 à 60 p. 100 de thymol;

la *Satureia thymbra*, dont l'huile renferme 19 p. 100 de thymol (*Bulletin de Schimmel*, octobre 1889);

le *Thymus vulgaris*. L'huile de thym en renferme de 20 à 25 p. 100, et dans de rares cas jusqu'à 40. En général les huiles françaises et allemandes renferment uniquement du thymol; les huiles allemandes renferment parfois l'isomère, le carvacrol. Le rendement de l'herbe sèche est 1,7 p. 100 pour les thyms allemands et 2,5 à 2,6 pour les français. Le prix de l'huile de thym n'a pas varié à Londres de janvier à octobre; il s'est tenu à 5 sh. la livre anglaise; il permettrait l'extraction du thymol, aux prix élevés qu'il a actuellement.

En somme, des plantes ainsi nommées, l'*Ocimum irride*, la *Monarda punctata*, l'*Origanum hirtum* et le *Thymus vulgaris* semblent les mieux à même d'être utilisées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

Quant à l'isomère du thymol, le carvacrol, les plantes qui le fournissent sont principalement :

la *Monarda fistulosa* ou bergamote sauvage, dont l'huile renferme 52 à 58 p. 100 de carvacrol ;

l'*Origanum dubium*, ou origan de Chypre, dont l'huile renferme 82 p. 100 en volume de carvacrol ;

l'*Origanum Onites* ou *Smyrnacum*, qui donne l'huile d'origan de Smyrne, à 68 p. 100 en volume de carvacrol ;

la *Satureia hortensis*, dont l'huile en renferme 38 à 42 p. 100 ;

la *Satureia montana* ou thym blanc ; l'huile des plantes sauvages renferme 35 à 40 p. 100 de carvacrol, et celle des plantes cultivées 65 p. 100.

le *Thymus vulgaris* ou thym.

C'est l'huile d'origan de Chypre qui donne le plus de promesses comme source de carvacrol. La plante pourrait être cultivée.

Les synthèses de matières colorantes. — Les passages suivants extraits d'une conférence sur la synthèse des colorants par le docteur Emilio Noelting (*Archives des sciences physiques*, octobre et novembre 1914), montrent que l'historique des colorants synthétiques ne renferme pas seulement des noms allemands.

Le premier colorant artificiel introduit en teinture fut l'acide picrique. C'est à Guinon de Lyon que revient le mérite d'avoir inauguré en 1849 son application à la teinture de la soie. En 1855, on porta l'attention sur la murexide ; l'application sur soie et laine est due à Depouilly frères ; celle sur coton à Charles Lauth, dont les essais datent de 1856.

En 1856, W. H. Perkin obtint la mauvéine. En 1859, Verguin la fuchsine qui fut fabriquée par la maison Renard frères et Franc de Lyon. Les violets et bleus d'aniline de Girard et de Laire, la coralline de Jules Persoz, le violet Hofmann, le vert à l'aldéhyde de Cherpin, le vert à l'iode et le violet méthyle de Charles Lauth furent découverts coup sur coup entre 1860 et 1866. L'année 1863 vit naître le premier procédé vraiment pratique de teinture et d'impression en noir d'aniline, basé sur l'emploi simultané des chlorates et des sels de cuivre, découvert par Lightfoot et perfectionné en 1864 par Charles Lauth ; il est employé encore actuellement sur une vaste échelle, de même que celui de Cordillot au ferricyanure, qui date également de 1863 et auquel Prudhomme a donné sa forme actuelle.

Les années 1868-69 furent d'une grande importance industrielle, par les travaux de Graebe et Liebermann, de Caro, de W. H. Perkin sur l'alizarine artificielle. Rosenstiehl obtint en 1875 la nitroalizarine, Prudhomme en 1877 le bleu d'alizarine, Bohn de nombreux dérivés de l'alizarine.

En 1872, Vogt et Henninger, à Paris, réalisent la synthèse de l'orcine.

Les orangés et les rouges azoïques de Roussin sont fabriqués par Poirrier, à partir de 1875-77.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les travaux d'Ad. Baeyer sur l'indigo ont été poursuivis depuis 1869, M. Noelting en fait un intéressant exposé. Il passe ensuite en revue les couleurs à cuve : dérivés de l'indanthrène, indigoïdes, couleurs Ciba de la Société pour l'industrie chimique de Bâle ; puis il expose les travaux de Kostanecki de Berne sur les colorants jaunes naturels qui l'amenèrent à réaliser la synthèse de la flavone en 1898, celle de la lutéoline en 1900, celles de la fisétine et de la quercétine en 1904, celle de la morine en 1906. Les travaux de Kostanecki et de Perkin ont éclairé également la constitution de la brésiline et de l'hématoxyline.

Les premiers colorants au soufre, les cachous de Laval, furent obtenus par Croissant et Bretonnière en 1873 par l'action des polysulfures alcalins sur des matières cellulosiques, telles que la sciure de bois. L'essor des couleurs au soufre date de 1893, année de la découverte du noir Vidal.

« L'industrie des matières colorantes est donc née en Angleterre et en France. La mauvéine est anglaise ; la fuchsine ainsi que les violets et bleus phényliques sont nés en France, tandis que les violets Hofmann et la chrysaniline reviennent à l'Angleterre.

« La première découverte importante faite en Allemagne est celle de l'alizarine artificielle, en 1868 ; puis vient celle de l'éosine, en 1874. C'est surtout depuis la loi de 1877, qui unifie la législation des brevets en Allemagne, en la posant sur des bases nouvelles, brevet de procédé et non de produit, que date l'essor des inventions dans ce pays et le développement prodigieux de son industrie. Son exportation en matières colorantes artificielles se montait en 1913 à plus de 225 000 000 f, sans compter 66 000 000 f d'indigo et 45 000 000 f de matières premières. A ceci, il faut ajouter ce qui se consomme dans le pays même, de sorte que la production totale doit dépasser largement 350 000 000 f.

« La Suisse vient en deuxième lieu. Elle exporte pour 25 000 000 f de colorants divers par an ; et en 1913, en outre pour près de 4 000 000 f d'indigo. »

En France, il n'existe, en dehors des succursales des fabriques allemandes, qu'un seul établissement important : la Société anonyme des produits chimiques et matières colorantes de Saint-Denis et Paris, anciennement Poirrier et Dalsace, qui pourtant ne dépasse pas en étendue les fabriques moyennes d'Allemagne. Toutefois, si la France, au point de vue industriel, n'occupe pas un rang bien élevé, il est incontestable qu'elle a une large part dans les inventions faites dans le domaine des colorants ; seulement la semence produite en France n'a souvent donné des fruits qu'en Allemagne et en Suisse.

La fuchsine et ses dérivés, les violets et bleus phényliques, le vert à l'aldéhyde, le violet méthyle, le bleu de diphénylamine sont d'origine française et ont été fabriqués en premier lieu en France sur une grande échelle. La naphtazarine, qui est devenue si importante, a été découverte par Roussin dès 1861, mais elle n'a été introduite dans l'industrie en Allemagne qu'en 1867, quand René Bohn, un chimiste alsacien, a eu l'idée de la bisulfiter et de la fixer sur mordant de chrome.

La bisulfitation d'un colorant, la céruléine, a été effectuée en premier lieu en Alsace par Prud'homme, en 1879, et l'emploi des mordants de chrome y a été recommandé tout d'abord, surtout pour coton, par Camille et Horace Kœchlin.

Les travaux fondamentaux sur les couleurs au soufre sont dus à Croissant et Bretonnière (1873) et à Vidal (1893).

Dans la série anthraquinonique, il y a à mentionner la synthèse de la purpurine au moyen

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de l'alizarine par de Lalande (1874), celle de la nitroalizarine (Rosenstiehl 1874) et celle du bleu d'alizarine (Prud'homme 1877).

La préparation des matières colorantes de la garance à l'état de pureté et leur application à l'impression, qui, pendant un certain temps, a pris une grande extension, est le corollaire des travaux d'Émile Kopp et de Schutzenberger. Nous devons encore à ce dernier l'importante découverte des hydrosulfites.

Le violet soufré, découvert par Lauth, a été le premier représentant des colorants du groupe des thiazines et cet inventeur avait même déjà obtenu un bleu par méthylation de son colorant. Ce ne fut toutefois que Caro qui trouva le procédé industriel de préparation du bleu de méthylène.

Les premiers succès dans le domaine du noir d'aniline sont dus à des coloristes anglais, en particulier à Lightfoot, mais le développement ultérieur qu'a pris l'emploi de cette couleur provient avant tout des recherches des chimistes alsaciens, Cordillot, Lauth, Prud'homme, Witz et beaucoup d'autres.

Au point de vue scientifique, on n'a pas, en France, travaillé autant qu'en Allemagne sur les matières colorantes artificielles, mais on y a produit cependant toute une série de travaux de haute valeur. Il suffira de rappeler les noms de Rosenstiehl, Lauth, Girard et de Laire, Pabst, Grimaux, Lefèvre, Haller, Guyot, Wahl et de bien d'autres encore.

En Angleterre, il existe un certain nombre de fabriques importantes, Read Holliday and Co, Levinstein, Clayton Aniline Co, mais elles ne mettent guère de nouveautés marquantes sur le marché. Il est toutefois à noter que Holliday essaya le premier de produire les colorants azoïques sur tissu en 1880, mais ces essais n'eurent pas de succès industriel.

Les débuts de l'industrie des colorants furent très brillants en Angleterre. Perkin inaugura, par sa découverte de la mauvéine, l'ère des couleurs artificielles. On lui doit aussi la safranine, la sulfonation de l'anthraquinone (trouvée simultanément par Caro) et de beaux résultats dans l'industrie de l'alizarine artificielle. Il renonça toutefois de bonne heure à l'étude des colorants pour se vouer uniquement à des travaux de chimie pure. Nicholson découvrit la phosphine et la sulfonation du bleu d'aniline. Calvert et tout particulièrement Lightfoot furent les pionniers du noir d'aniline. Nicholson fabriqua la fuschine et ses dérivés sur une grande échelle dès 1860, mais sa fabrique perdit plus tard de son importance. On lui doit aussi la sulfonation des bleus de rosaniline et la découverte de la phosphine.

Hofmann, Caro et Martius, dont les inventions ont été mentionnées ci-dessus, quittèrent l'Angleterre déjà avant 1870 et les réactions trouvées par Griess furent étudiées, au point de vue industriel, plutôt en Allemagne qu'en Angleterre. Après 1870, nous avons encore en Angleterre la découverte de la chrysoïdine et des tropéolines (Witt, 1876-1877), du bleu Meldola (1879) et enfin, en 1887, celle de la primuline par Green.

La littérature scientifique anglaise touchant les couleurs n'est pas bien considérable, mais elle renferme un certain nombre de travaux de grande valeur. Mentionnons ceux de W. H. Perkin et de ses fils, W. H. Perkin junior et G. A. Perkin ; ceux de Dale et Schorlemmer, de Schunck et de ses collaborateurs, de Green, et les recherches étendues d'Armstrong et Wynne sur les dérivés de la naphtaline, matières premières importantes de l'industrie des couleurs azoïques.

On a travaillé aussi en Angleterre sur la spectroscopie des colorants, et il convient de citer tout particulièrement l'œuvre de Hartley.

Les autres pays n'ont pas beaucoup contribué au développement de l'industrie des matières colorantes, bien que dans plusieurs d'entre eux la chimie organique soit cultivée avec grand succès.

En Suède, Cleve et ses élèves ont fourni des travaux importants sur la naphtaline; en Hollande, nous avons le procédé de préparation de l'acide anthranilique, matière première

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de l'indigo, au moyen de la phtalimide (Hoogerwerff et van Dorp) ; l'Amérique a fourni l'acide de Schœllkopf et quelques colorants azoïques; l'Autriche également quelques azoïques, mais il n'y a à relever aucune découverte réellement transcendante. Par contre, nous devons à l'Autriche des études précieuses sur les colorants naturels (Hlasiwetz, Benedikt, Weidel, Herzig) et dans ces derniers temps, des recherches remarquables de Scholl et de ses élèves sur les colorants à cuve. Les importants travaux de Friedlaender dans divers domaines de la chimie des couleurs, et particulièrement ses synthèses des colorants indigoïdes et ses études sur la pourpre antique, ont été exécutés à Vienne. Enfin les travaux de Formanek ont inauguré l'analyse spectrale systématique des matières colorantes.

L'eau chaude comme insecticide. — M. Lucien Semichon (*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 26 avril, p. 569-571), a donné une note intéressante sur l'emploi de la chaleur pour combattre les insectes et les cryptogames parasites des plantes cultivées.

L'eau bouillante est employée déjà en période hivernale pour détruire les larves et les chrysalides des insectes abrités sous les écorces des plantes. Notamment l'échaudage hivernal de la vigne est pratiqué depuis longtemps pour combattre la pyrale. L'eau chaude est aussi en usage dans les forceries des horticulteurs pour détruire la grise.

1° L'eau chaude, entre 55° et 65°, versée copieusement avec un pulvérisateur, amène la mort des chenilles de la pyrale de la vigne sans que la plante en souffre. Il faut agir en avril et mai, au moment où l'insecte monte à l'extrémité des bourgeons, avant qu'il ne s'enferme dans sa trame en se protégeant des feuilles.

2° Elle détruit également les chenilles de la cochylis et de l'eudemis, lorsqu'elles sont sorties de l'œuf et qu'elles ne sont pas encore entièrement abritées à l'intérieur des pédoncules ou des grains de raisin.

3° Elle produit l'avortement des œufs de cochylis et d'eudemis. Cette méthode de traitement est plus efficace que les insecticides arsénicaux ou nicotinés.

4° Elle détruit les cryptogames à mycélium superficiel : oïdium de la vigne, oïdium du cognassier, blanc du rosier, etc.

6° En agissant assez tôt au printemps, l'eau chaude détruit les pucerons qui envahissent les arbres fruitiers, pêchers et pruniers notamment, ainsi que les œufs qui sont pondus.

7° La chaleur (55° à 65°) donne une très grande mouillabilité et une grande adhérence aux solutions de verdet et aux bouillies cupriques employées contre le peronospora de la vigne ou le phytophtora de la pomme de terre ou de la tomate. Ce traitement à chaud contre le mildiou de la vigne, notamment, en augmente l'efficacité, permet de diminuer sensiblement la dose de cuivre des bouillies et de réduire quelque peu le nombre de traitements.

8° Les traitements à chaud (55 à 65°) avec des bouillies cupriques permettent de combattre à la fois la pyrale, l'altise, la cochylis, l'eudemis, l'oïdium (action curative et non préventive), le black-root et le mildiou de la vigne, ces deux derniers dans des conditions bien meilleures que par le traitement à froid.

9° Comme outillage, on peut se servir des chaudières à pyrale qui fournissent de 3 hl à 6 hl d'eau bouillante à l'heure. On mélange, au moment de l'emploi dans le pulvérisateur à dos d'homme, deux tiers d'eau bouillante et un tiers de bouillie cuprique froide préparée à triple dose. La pulvérisation doit être copieuse; il faut deux fois plus de liquide que dans les pulvérisations ordinaires.

Sur l'emploi de l'eau chaude contre les parasites de la vigne, voir la communication de MM. Et. Couanon et R. Salomon à l'Académie d'Agriculture de France (séance du 24 juin 1915).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sur l'addition de farine de riz à la farine de froment, dans la fabrication du pain. — M. le docteur Maurel, de Toulouse, a attiré l'attention de l'Académie de Médecine, dans sa séance du 27 avril, sur l'intérêt que peut présenter en ce moment l'addition d'une certaine quantité de farine de riz à la farine de froment destinée à faire le pain. L'Académie de Médecine a déclaré qu'aucune raison d'ordre hygiénique ne s'oppose à cette fabrication.

Dans la séance du 9 juin de l'Académie d'Agriculture de France, M. Lindet est revenu sur la question, et la conclusion qu'il donne des recherches qu'il a poursuivies, en collaboration avec M. Arpin et M. Dumée, présente un vif intérêt pour les praticiens.

Ces recherches ont porté sur le pain fabriqué avec 5, ou 10, ou 15 p. 100 de farine de riz.

La pâte lève d'autant moins bien qu'elle renferme plus de riz; cela tient à ce que la farine de froment contient de 7 à 9 p. 100 de gluten, et que la matière azotée du riz n'a pas la propriété élastique du gluten du froment. La teneur de 5 p. 100 en farine de riz rend déjà la pâte plus courte et plus cassante. Les levains sont moins bons. En tout cas, l'économie n'est que d'un centime par kg de pain. En somme, l'addition de farine de riz modifie l'espèce du pain, rend sa fabrication plus difficile, en diminue la valeur nutritive et le seul avantage que l'on peut retirer est une économie qui ne se fera sentir que dans les entreprises où la quantité de pain consommé est importante. En tout cas, ce pain ne devra être vendu que sous le qualificatif de pain au riz.

Pouvoirs dessiccateurs comparés de l'acide sulfurique, du chlorure de calcium et de l'oxyde d'aluminium anhydre. — L'acide sulfurique et le chlorure de calcium sont encore généralement employés dans les dessicateurs, et cependant leur action peut s'exercer en sens contraire au bout d'un certain temps d'utilisation. Lorsqu'il s'agit de matières organiques qui ne peuvent pas être chauffées, on a essayé de se servir aussi de sodium, de soude caustique fondue, d'anhydride phosphorique, de bromure de calcium ou de zinc, de chlorure de zinc; mais Baxter et Warren (*Journal of the american chemical Society*, 1911, p. 340) leur préfèrent l'acide sulfurique comme étant plus efficace; Johnson (*ibidem*, 1912, p. 912) préfère à celui-ci l'alumine anhydre.

Cette alumine anhydre se prépare à partir du sulfate d'alumine; on en précipite l'alumine hydratée par de l'ammoniaque. L'alumine hydratée est déshydratée par simple chauffage dans un tube de verre. L'alumine anhydre obtenue dans ces conditions est une substance éminemment hygroscopique. L'on sait que si l'on déshydrate de l'alumine hydratée en la chauffant à une température élevée, l'alumine anhydre ainsi obtenue ne possède plus la propriété d'absorber de l'eau.

MM. J. W. Marden et V. Elliott (*Journal of industrial Chemistry*, 1915, p. 320) ont étudié l'efficacité de ces agents.

Avec l'acide sulfurique ordinaire, à 25°, l'on n'arrive pas à enlever toute l'humidité. Par exemple, du sirop de sucre renfermant 49,89 p. 100 d'humidité en a cédé 48,17. On enlève davantage d'humidité en chauffant à 100°.

D'après Thorpe (*Dictionary of applied Chemistry*, 1912, vol. 2, p. 210), l'emploi du vide hâte la vitesse de dessiccation, mais ne recule pas la limite.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La concentration de l'acide sulfurique a une action très variable sur la limite de concentration, puisque le sirop de sucre de canne sèche aussi vite sur un acide à 75 p. 100 de SO^4H^2 que sur l'acide à 100 p. 100.

Le tableau suivant donne des résultats intéressants, obtenus avec un dessiccateur différent pour chaque essai, à la température du laboratoire et à la pression atmosphérique, avec durée de l'essai de trois semaines.

		P. 100 d'eau.		
P. 100 de SO^4H^2.	Tension de vapeur, en mm de mercure.	Farine blanche.	Sirop de cannes.	Fromage.
95	0,03	12,48	48,28	26,51
84,8	0,18	12,28	48,25	26,10
78,3	0,8	10,04	48,27	25,58
65,6	2,7	7,22	48,10	24,88
62,6	3,5	2,89	47,97	23,47
37,0	15,0	0,10	47,30	21,18
29,6	17,5		34,70	
21,9	20,0		22,01	
15,2	21,0		0,29	
7,0	22,5		49,4 (augmentation !)	
100 (calculés)		12,55	48,28	26,65
Par séchage à 100°		11,85	49,78	26,65

La concentration pour laquelle il n'y a plus ni gain ni perte donne le point où la tension de vapeur de l'acide sulfurique égale celle de la substance. Pour la farine, on trouve 15 mm et pour le sirop de sucre de canne 21 mm.

L'alumine anhydre semble supérieure pour sécher les substances ayant une faible proportion d'humidité; pour les autres, elle égale l'acide sulfurique à 95 p. 100 de SO^4H^2.

La table suivante donne les pourcentages d'humidité obtenus à 25°.

	Farine.			Sulfate de cuivre à 5Aq.			Café.	
Temps en jours.	Al^2O^3	SO^4H^2 à 95	$CaCl^2$	Al^2O^3	SO^4H^2	$CaCl^2$	Al^2O^3	$CaCl^2$
1.	8,42	8,42	8,47	14,12	15,08	15,22	1,31	1,17
2.	9,51	9,56	9,21	18,76	19,47	16,84	1,98	1,82
3.	10,30	10,33	10,06	23,73	25,51	21,31	2,66	2,38
4.	10,67	10,61	10,35	28,11	28,74	25,40	3,11	2,92
5.	11,08	10,96	10,62	29,36	29,46	28,77	3,30	3,11
6.	11,21	11,13	10,75	29,43	29,45	29,32	3,44	3,22
7.	11,46	11,33	10,96	29,53	29,54	29,42	3,54	3,32
8.							3,66	3,46
10.				29,53	29,54	29,42		
11.	11,75	11,64	11,15					3,46
13.	11,75	11,64	11,15	29,53	29,54	29,42		

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES ÉCONOMIQUES

par M. Maurice Alfassa

membre du Conseil

Grande-Bretagne. — I. Loi sur les munitions. — II. La première application dans la grève du Sud du Pays de Galles.

Grande-Bretagne. — La loi sur les munitions.

Nous avons examiné, il y a quelques semaines, les mesures que le gouvernement britannique avait adoptées, en vue de mettre un terme aux conflits industriels dans toutes les branches de la production intéressant la Défense nationale.

Ce n'était aborder les multiples problèmes économiques nés de la guerre que par un de leurs aspects, dont l'importance paraît considérable au premier abord, mais qui, dans les circonstances actuelles, était beaucoup plus un effet qu'une cause.

Ces mesures sont restées, pour ainsi dire, lettre morte. Il a fallu recourir à d'autres solutions beaucoup plus hardies et d'une portée bien plus grande encore. Elles sont traduites dans une loi, dite *Loi des munitions*, que le Parlement britannique a votée sans, pour ainsi dire, aucune opposition. Il semblerait même résulter de la discussion que le sentiment prédominant a été l'étonnement que le gouvernement ait autant tardé à demander qu'il lui fût accordé des pouvoirs dont on ne trouve pas de précédent dans un pays démocratique.

L'origine de la situation est connue. De toutes les nations belligérantes, la Grande-Bretagne est, sans contredit, celle que la guerre a trouvée le moins préparée aux éventualités auxquelles elle devait faire face. Convaincue qu'elle ne serait jamais entraînée à prendre part à un conflit européen et que sa flotte garantissait sa sécurité, elle vivait dans la plus parfaite quiétude.

Surprise par les événements, elle n'en a pas immédiatement compris le caractère. Il lui apparut qu'il suffisait d'avoir des hommes, mais l'importance capitale du matériel et des approvisionnements, en un mot le côté industriel de la lutte a échappé pendant très longtemps à nos alliés. Ils voulaient, en effet, alors que l'Allemagne se transformait en « usine de guerre », revivre les années de prospérité dues à la guerre de 1870. C'est ce que traduit de façon très expressive la formule « Business as usual » (les affaires continuent comme d'ordinaire) qui fut en honneur de l'autre côté de la Manche pendant près de onze mois.

La puissance industrielle de la Grande-Bretagne semblait lui permettre d'adapter très rapidement son activité économique aux besoins du moment. Et cependant les mois se sont écoulés, sans que cette espérance se réalisât.

La coordination des efforts ne s'est pas établie. Pas plus le gouvernement que les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

industriels et leurs ouvriers n'ont su trouver les moyens efficaces d'organiser méthodiquement, en vue des fins militaires, la production.

Il ne saurait nous appartenir de rechercher ici les responsabilités de cet état de choses. Il nous suffira de le noter et de marquer qu'au cours de l'année qui vient de s'écouler, non seulement une coopération suffisante n'a pas été réalisée entre le gouvernement et les industriels, mais que les grèves et les conflits ouvriers ont été particulièrement nombreux et menaçants.

C'est en vue de remédier à cette situation que le Parlement a créé un ministre des munitions et lui a conféré des pouvoirs draconiens.

L'objet de la loi qui vient d'être promulguée est triple : 1° organiser la production de l'usine de guerre ; 2° utiliser, au mieux de l'intérêt national, les ressources industrielles et ouvrières dont dispose l'Angleterre ; 3° prévenir et interdire les conflits du travail, devenus, pour la durée de la guerre, des délits caractérisés.

Le libre jeu des facteurs économiques n'ayant pas abouti au résultat nécessaire, il a fallu tout d'abord organiser effectivement le droit de réquisition des établissements industriels que la loi de Défense du Royaume (Defence of the Realm Act) avait spécifiquement prévu dans ses détails.

Elle donne, en effet, aux pouvoirs publics le droit de créer, en vue de la Défense nationale, des « Établissements contrôlés » et de classer dans cette catégorie, pour totalité ou pour partie, toutes usines et tous chantiers fabriquant du matériel de guerre. Moyennant une « compensation équitable » aux propriétaires, l'État se trouve substitué à eux. Dès ce moment l'individualité des « Établissements contrôlés » disparaît : ils sont incorporés à « l'usine de guerre ». Les chefs d'industrie peuvent invoquer le cas de force majeure pour ne pas exécuter les contrats conclus antérieurement, et, d'autre part, le gouvernement a la faculté, pour obtenir la meilleure utilisation de l'outillage, de transférer d'une usine à l'autre le matériel industriel. Il peut également faire des migrations de personnel ouvrier et fixer, comme il le croit opportun, salaires et durée du travail.

Sous cette forme, cette solution n'est guère susceptible d'applications : le gouvernement ne dispose pas, en effet, parmi ses collaborateurs habituels, d'un état-major technique et industriel capable d'assurer la direction des « Établissements contrôlés », dont le nombre et la diversité peuvent devenir très considérables, puisqu'il n'est, pour ainsi dire, pas d'usine en Grande-Bretagne qui ne puisse être classée dans cette catégorie.

Dans la pratique, les difficultés techniques que comporte l'organisation autorisée par la loi de Défense du Royaume sont telles qu'il a fallu compléter ces dispositions.

Décider la mobilisation de toute l'industrie, ce n'est pas la faire, surtout lorsqu'il s'agit d'improviser de toutes pièces l'équipement, le matériel de toute nature, les obus et les approvisionnements qu'exige une armée de 2 000 000 d'hommes, improvisée, elle aussi, en quelques mois.

Plus encore que la France, pour certaines des branches de la production les plus indispensables en cas de guerre, — les industries chimiques en particulier, — l'Angleterre était tributaire de ses ennemis. C'est dire qu'eût-elle même été nation militaire, la collaboration intime et en toute cordialité de tous les facteurs de la production,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

aurait été indispensable. Elle l'était d'autant plus que, jusqu'au mois d'août, les fabrications militaires étaient, pour ainsi dire, inexistantes.

Deux chiffres cités au Parlement par M. Lloyd George sont à cet égard beaucoup plus éloquents que de longs développements. Alors que de l'« usine de guerre » allemande il sort tous les jours 250 000 obus, l'ensemble de la production britannique, au début des hostilités, n'atteignait que 10 000 obus par mois, soit moins de 400 par jour.

C'est dire la tâche effroyable que nos alliés ont eu et qu'ils ont encore à accomplir; c'est dire également pourquoi la loi de Défense du Royaume devait être complétée.

La réquisition des établissements industriels n'est qu'un mot s'il ne s'y ajoute pas une direction technique, capable et dévouée, connaissant les ressources mécaniques de production dont elle dispose et aussi un labeur régulier et intensif des ouvriers. Les mois qui se sont écoulés depuis le début de la guerre ont montré que, pour le Royaume-Uni, tout au moins, la conjugaison de ces divers éléments était impossible à réaliser dans le régime de la liberté industrielle.

Pour l'obtenir, le gouvernement a dû recourir à une solution hardie, dangereuse entre toutes au point de vue doctrinal, puisqu'elle est une expérience des plus étendues de la socialisation de la production. Tous les partis politiques se sont trouvés d'accord pour donner au ministère de coalition tous les pouvoirs nécessaires pour la poursuivre.

La loi des munitions s'inspire de trois principes dont chacun correspond à l'un de ses titres.

En premier lieu, elle institue pour les « Établissements contrôlés » la conciliation des différends d'ordre industriel et prohibe grèves et lock-out.

En second lieu, elle impose aux ouvriers l'abandon de toutes les règles ou coutumes professionnelles pouvant exercer une influence restrictive sur la production et, comme contre-partie, elle fixe aux chefs d'industrie un profit maximum.

Enfin, dans sa dernière partie, cette loi édicte des sanctions contre les auteurs des délits que constituent les infractions aux principes dont elle s'inspire et détermine les moyens d'exécution.

C'est donc tout d'abord une forme spéciale de réquisition des établissements industriels et de leurs propriétaires transformés en gérants intéressés, et la gestion de ces établissements sous l'autorité de l'État. Cette mesure a pour conséquence, aussi bien pour les employeurs que pour les ouvriers, la suppression d'une partie de leurs droits et l'appropriation collective d'une part des profits, autrement que par l'impôt, qui, en droit, dans les pays constitutionnels, doit être librement consenti. C'est aussi et surtout l'innovation, — non des procédures de conciliation et d'arbitrage, auxquelles il a été fréquemment recouru depuis quelques années en Angleterre, — mais des sanctions qui frapperont les infractions aux décisions des tribunaux spéciaux institués pour prévenir ou trancher les litiges entre employeurs et employés.

Examinons successivement les divers titres de la loi.

Le premier donne au Board of Trade, saisi d'un litige par le chef d'industrie, son personnel ou leurs représentants, c'est-à-dire leurs syndicats, le droit de prendre toutes mesures propres à établir l'accord entre eux. Sa décision s'imposera obligatoirement aux parties et pourra avoir un effet rétroactif.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le fait pour l'employeur et l'ouvrier de ne pas s'y soumettre ou d'y contrevenir constituera un *délit*.

Il en sera de même pour tous lock-out ou grève, à moins qu'il ne se soit écoulé plus d'un mois depuis le moment où le litige a été porté à la connaissance du Board of Trade et que celui-ci ne l'ait, à son tour, soumis à l'un des organismes prévus par la loi.

Le domaine d'application de cette première partie est des plus vastes, puisqu'en dehors des salaires, de la durée et des conditions de travail dans les usines et ateliers participant effectivement à la production du matériel de guerre, ou des articles pouvant être utilisés aux fins de défense nationale, quelle qu'en soit la nature, les dispositions nouvelles peuvent être étendues, par simple « Proclamation royale » à tous établissements quelconques si cela est jugé utile dans l'intérêt national.

Pour bien marquer que ce titre vise, sans aucune exception, tous les litiges qui peuvent survenir dans l'« usine de guerre », un paragraphe final déclare explicitement que l'ensemble de ces dispositions est applicable même au cas où une grève ou un lock-out serait en cours.

Ainsi donc le premier objectif se trouve réalisé par cette obligation générale et absolue de la conciliation et de l'arbitrage à tous les conflits intéressant l'« usine de guerre », dont la définition embrasse, en fait, toute la production dans le Royaume-Uni. Deux innovations sont à retenir. Les sentences peuvent avoir un effet rétroactif et elles s'imposent obligatoirement aux parties en cause, sous peine de délit.

Le titre II est d'une importance capitale. Il règle la question de la productivité qu'il lie, pour les « établissements contrôlés », à la limitation des profits industriels.

Le classement d'un établissement dans cette catégorie a les conséquences suivantes, faisant l'objet des articles 4 à 8 :

Toutes les restrictions à la production, même celles ayant force de loi en temps de paix, sont supprimées. Toute tentative de les maintenir est un délit.

Comme contre-partie aux sacrifices que cette disposition implique pour le personnel, le bénéfice industriel se trouve également limité et tout le surplus du profit appartient au Trésor.

Le corollaire est la fixation des salaires et autres conditions de travail par le ministre des munitions.

Les restrictions à la production, dont la suppression est exigée pour la durée de la guerre, sont énumérées dans une annexe à la loi. Ce sont d'abord les pratiques ou coutumes de travail et les règles syndicales ayant pour effet de réduire le rendement. Et c'est aussi l'exclusion de certains emplois édictée par les syndicats, soit contre une main-d'œuvre non qualifiée, soit contre les femmes.

La loi nouvelle permet aussi bien d'intensifier le travail mécanique que d'embaucher des femmes et des non-qualifiés, sous la double condition qu'il s'agit de mesures exceptionnelles pour la durée de la guerre, et que les taux de salaires ne sauraient être affectés par les dérogations apportées dans le seul intérêt de la défense nationale.

C'est ce qu'exprime très nettement le § 2 de l'article 4, en décidant que toute modification dans le taux des salaires doit être autorisée par le ministre des munitions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il aura la faculté de déléguer ses attributions à l'une des juridictions établies par la loi et comprenant soit le « Comité de production », soit un arbitre unique désigné par les parties ou à défaut une « Cour » comprenant nombre égal de représentants patronaux et ouvriers sous la présidence d'un délégué du Board of Trade.

La décision est obligatoire et le refus de s'y soumettre constitue un délit.

Il en est de même de l'inobservation des règlements que les pouvoirs publics édicteront en vue de maintenir le degré d'efficacité, jugé nécessaire, dans la production.

Il est accordé aux employeurs toute l'autorité nécessaire pour atteindre à ces fins et ils devront, en outre, fournir au ministre des munitions tous renseignements qu'il jugera utiles.

Dans les « établissements contrôlés », le profit maximum sera supérieur de 20 p. 100 à la moyenne réalisée au cours des deux précédents exercices,

Par dérogation à cette règle, le ministre aura la faculté de faire entrer en ligne de compte, pour le calcul des bénéfices, ceux d'autres établissements d'un employeur au cas où c'est leur ensemble qui constituerait effectivement l'unité d'exploitation, alors même qu'une partie seulement de cette « unité » serait réquisitionnée.

Le titre II comporte aussi des dispositions complémentaires relatives aux obligations des personnes ayant accepté de travailler dans les établissements de cette catégorie et à celles des employeurs auxquels il est interdit d'embaucher un ouvrier précédemment occupé dans une usine similaire à moins qu'il ne soit pourvu d'un certificat constatant qu'il est libre de tout engagement ou qu'il a quitté son emploi précédent depuis six semaines.

Le troisième et dernier titre précise les renseignements que les employeurs sont tenus de fournir.

Il édicte également les sanctions aux délits d'inobservation de la loi et fixe les modalités de procédure devant les tribunaux spéciaux.

Il n'y a que peu de choses à dire du premier objet du titre III. Il vise à réaliser l'organisation qui s'impose dans l' « usine de guerre » et à obtenir le maximum d'efficacité dans le rendement par l'utilisation la plus rationnelle de l'outillage et du personnel.

Comme nous l'avons vu, la préoccupation du gouvernement, dans cet ordre d'idées, est de procéder à la meilleure utilisation de tous les facteurs de la production. Des considérations d'ordre technique peuvent amener à concentrer, dans certaines régions, des fabrications pour lesquelles il est nécessaire d'établir des installations spéciales, dont l'outillage nécessaire existe dans d'autres parties du pays.

Les lois antérieures, en particulier celle qui a institué la « Mobilisation de l'industrie » au printemps dernier, donnent à l'État les pouvoirs voulus. Mais il faut procéder au préalable à un renseignement détaillé des ressources de cet ordre. C'est pourquoi le deuxième article du titre III stipule que les chefs d'entreprises seront tenus de documenter, de la façon la plus détaillée, le ministre des munitions sur :

1° Le nombre et les catégories des ouvriers occupés et ceux que l' « établissement contrôlé » est susceptible d'embaucher ;

2° La nature du travail effectué, tant par le personnel que par l'outillage ;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

3° Le nombre et les types divers de machines et d'outillage ;

4° Tous autres renseignements jugés utiles.

Les modalités de procédure ne valent pas d'être retenues : elles constituent une simplification des règles habituelles et d'ailleurs elles pourront être précisées ou modifiées par le ministre des munitions.

Les *sanctions* des divers délits sont uniquement des amendes, dont le quantum varie.

L'inobservation d'une sentence arbitrale est punie d'une amende de £ : 5 (cent vingt-cinq francs) pour chacune des journées où elle a été relevée, s'il s'agit d'un ouvrier, et pour l'employeur elle est en outre répétée autant de fois qu'il y avait d'ouvriers en jeu.

En cas de lock-out l'amende est également de £ : 5 (cent vingt-cinq francs) par jour et par ouvrier exclu.

La grève est punie, par journée de cessation de travail, de la même amende.

Celle-ci est réduite à £ : 3 (soixante-quinze francs) pour l'inobservation des divers règlements que le titre II impose aux ouvriers.

Elle est, au contraire, portée à £ : 50 (mille deux cent cinquante francs) pour les infractions aux autres dispositions.

Le recouvrement des amendes devra être ordonné par un « Tribunal de munitions ».

Un paragraphe spécial (le § 4) de l'article 14 vise le recouvrement des amendes infligées aux ouvriers : elles ne pourront, en aucun cas, motiver la contrainte par corps. En cas de non-payement, le Tribunal de munitions aura la faculté d'ordonner, à due concurrence, une retenue de salaires dont l'employeur sera comptable.

L'organisation théorique de l'usine de guerre semble prévue dans tous ses détails par cette loi, dont l'inspiration manifeste est l'utilisation au mieux de l'intérêt national de toutes les forces productives et la prévention de toute espèce de cessation de travail.

Le Parlement britannique a dû poser des principes entièrement nouveaux. Ils sont, non seulement, d'une hardiesse sans précédent, dans un pays où, depuis quelques années, la législation sociale et industrielle a été caractérisée par des mesures empreintes d'un socialisme réaliste des plus nets ; mais ils ont, pour le présent, une portée considérable et sont gros de conséquences pour l'avenir.

Le vote de ces dispositions fait beaucoup plus que régler le présent : en dépit des affirmations, maintes fois répétées dans le texte, qu'elles ont seulement un caractère temporaire et sont limitées à la période de guerre, il n'en demeure pas moins qu'elles substituent aux formes libres de l'industrie une socialisation, très développée déjà, de la production.

Or, il y a là un fait, dont les répercussions, immédiates et plus lointaines, sont considérables.

Certains principes une fois introduits dans les mœurs et sanctionnés par les lois ne s'abrogent pas aisément et il ne suffit pas que le Parlement fixe par avance la durée d'application des décisions qu'il prend, pour qu'il n'en reste que le souvenir à l'expiration du terme qui leur fut assigné.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons déjà indiqué les problèmes posés par le décret, de même inspiration, pris par le gouvernement britannique au mois de février (1). Et pourtant, il n'avait pas, à beaucoup près, la même portée que la « Loi des munitions » puisqu'il ne comportait aucune sanction et ne limitait pas les bénéfices industriels. L'une et l'autre de ces additions en étaient le corollaire indispensable, si la loi ne devait pas rester l'expression platonique d'un désir.

Mais ce corollaire assure-t-il dans le présent le succès de l' « usine de guerre » ? N'implique-t-il pas des problèmes d'une solution extrêmement difficile et qui peuvent à leur tour faire échec aux efforts poursurvis ?

En relisant le texte de la loi, on constate qu'il a pour objet de permettre à l'État d'obtenir la production indispensable du matériel et des munitions qu'exige la guerre actuelle et qu'en réalité, dans un pays de grande industrie comme le Royaume-Uni (où, si la question avait été posée, avant l'ouverture des hostilités, de sa capacité à faire face à ses besoins, si considérables qu'ils pussent être, il ne se fût trouvé personne pour répondre par la négative) sous le régime de la liberté commerciale et industrielle, les intérêts particuliers constituent un obstacle, pratiquement irrémédiable, à la satisfaction des besoins nationaux.

La lecture de ce texte révèle également que l'État ne se sent pas plus en mesure que l'industrie privée d'assurer les fabrications nécessaires, que sa préparation insuffisante à la guerre et son régime militaire ne lui permettent pas d'exploiter utilement, lui-même, usines et chantiers réquisitionnés et d'y mobiliser la main-d'œuvre indispensable.

Dès lors c'est à la formule dont nous venons d'examiner les modalités d'application que l'on arrive, c'est-à-dire à une réquisition partielle, à une sorte d'exploitation en commandite avec l'industriel, de gérance intéressée ou mieux de co-partnership. Et dans les rapports avec le personnel ouvrier on aboutit à une sorte de mobilisation volontaire hybride, qui, tout en laissant au travailleur sa liberté apparente, en lui permettant de se mouvoir dans le cadre habituel de son existence, de conserver ses liens avec son organisation professionnelle, le prive de certaines de ses libertés obtenues au prix de luttes et considérées indispensables par lui, notamment du droit de grève et de celui, devenu une tyrannie, de choisir ses compagnons de travail et de se refuser à collaborer avec une main-d'œuvre féminine ou de non-qualifiés, qu'il juge indigne de lui.

Or cette situation exorbitante du droit commun paraît d'autant plus invraisemblable et d'autant plus incompréhensible que le travail exécuté dans l' « usine de guerre », — s'il demande un effort et des initiatives considérables, — est sans discussion très rémunérateur pour l'industrie et qu'il semble, en constatant les résultats d'exploitation, qu'il devrait être aisé de concilier les intérêts de la défense nationale, ceux des industriels et ceux du personnel ouvrier.

Une étude récente, parue en Angleterre (2), donne des indications très précieuses sur l'importance de la production des munitions et du matériel de guerre aux États-

(1) Bulletin de mars-avril 1915, Notes économiques, *Les Grèves anglaises. La mobilisation industrielle*, pp. 341 et s.

(2) *American War Stock*, THE ECONOMIST du 10 juillet 1915, pp. 48 et 49.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Unis pour compte des alliés. On évalue, en effet, à $: 350 000 000 soit 1 750 000 000 f, le montant des commandes reçues par 14 établissements et à $: 50 000 000, soit 250 000 000 f le bénéfice industriel à en attendre.

Mais ces chiffres d'ensemble ne donnent qu'une idée très imparfaite des résultats réalisés par les diverses entreprises, car, naturellement, la répartition ne s'effectue pas également entre elles.

Alors que les moyennes représenteraient par établissement des commandes de $: 25 000 000 et un bénéfice de $: 3 1/2 millions environ, certains d'entre eux ont obtenu des proportions bien supérieures. C'est ainsi que pour la Westinghouse Electric C° les chiffres sont de $: 55 millions et de $: 7 millions, pour l'American Locomotive $: 68 millions et $: 10 millions, et enfin pour la Bethleem Steel C°, la plus grande productrice de plaques de blindage et de matériel lourd, dont le président M. Schwab avait en septembre dernier mis les usines à notre disposition, $: 80 millions et $: 12 millions.

En Angleterre même, malgré la très faible intensité de la fabrication, les bénéfices accusés par certaines des Sociétés fabriquant du matériel de guerre et classées sous la rubrique générale des « Armaments C° » sont en augmentation marquée. La Société Vickers et C° a réalisé pour l'année financière 1914-1915 un bénéfice supplémentaire de £ : 100 000 ou 2 1/2 millions de francs, soit 11 p. 100; Armstrong Withworth £ : 120 000 ou 3 millions de francs, soit 16 p. 100; John Brown £ : 144 000, soit 3 600 000 f ou 38 p. 100 et la petite société Thornycroft £ : 95 000 ou 2 375 000 f, soit 80 p. 100.

Il semble donc hors de discussion qu'il faille chercher, en dehors des raisons industrielles proprement dites, la cause de cet état de choses qui a nécessité un ensemble de mesures aussi draconiennes.

La constatation des faits ne suffit pas, dans le cas présent, à en fournir l'explication. Celle-ci est fort complexe et les éléments psychologiques y jouent un rôle considérable.

C'est pour une large part dans l'incompréhension que nos alliés ont eue, jusqu'à il y a fort peu de semaines, de la gravité et de la nature de la guerre, comme des nécessités d'ordre industriel qu'elle implique, qu'il faut rechercher les raisons qui ont contribué à provoquer la crise qui sévit en Grande-Bretagne et à l'aggraver.

Il faut d'ailleurs reconnaître que rien, dans les affirmations officielles prodiguées depuis l'origine par les ministres responsables, n'était de nature même à faire entrevoir aux intéressés les problèmes à la solution desquels il était de toute nécessité de se consacrer.

Chez un peuple que la guerre surprenait d'une manière tout à fait imprévue, dont toutes les activités étaient depuis un siècle orientées vers les industries de paix, seul un appel énergique du gouvernement pour réaliser immédiatement les collaborations nécessaires et la coordination des efforts aurait pu, à la première heure, déterminer la constitution rapide de l'usine de guerre.

A son premier appel aux armes, des volontaires en grand nombre accoururent, qui appartenaient à toutes les classes sociales, et en quelques mois plus de 2 000 000 d'hommes s'étaient enrôlés.

Dans l'industrie, les bonnes volontés ne firent pas défaut; des concours spontanés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et nombreux s'offrirent au gouvernement dans les premières semaines de guerre. Ils ne furent pas utilisés. C'est donc que les fabricants avaient toute liberté d'agir au mieux de leurs intérêts particuliers. Ils ne se firent donc pas faute de profiter de l'occasion unique qui s'offrait à eux de vivre à nouveau l'ère de prospérité sans précédent de la guerre de 1870, tout en faisant œuvre nationale, puisque la conquête des marchés du monde, c'était la substitution des produits britanniques aux marchandises allemandes.

« Business as usual » fut le mot d'ordre et cette devise, trop littéralement interprétée, devait hâter la crise.

L'activité industrielle réduisait le chômage à des chiffres inconnus depuis un demi-siècle. C'était, affirmait-on, la preuve que la prospérité générale profitait également à la classe ouvrière. Et perdant de vue la hausse anormale du coût de l'existence qui s'accroissait entre les mois d'août 1914 et juin 1915 de près de 100 p. 100 pour le blé, de 50 p. 100 pour le bœuf, de 30 p. 100 pour le thé, de 40 p. 100 pour la laine, les salaires ne progressèrent pas proportionnellement (1).

Le mécontentement de la classe ouvrière fut d'autant plus intense que l'effort exigé était considérablement accru par les enrôlements volontaires et que les bénéfices d'un grand nombre de sociétés industrielles et de produits alimentaires (les minoteries en particulier) accusaient une progression à laquelle, en tant que consommateurs, les ouvriers contribuaient, sans en obtenir la contre-partie dans leurs salaires.

Les grèves eurent, dans de nombreux cas, cette cause pour mobile ; mais ce ne fut pas la seule. Et c'est précisément dans les industries dont la marche régulière intéresse le plus la défense nationale que les conflits se sont multipliés et ont eu le plus de gravité : les constructions navales et les mines peuvent être citées en tête.

On peut dire sans exagération que, dans tous les cas, les grèves ont eu lieu contre l'avis des secrétaires et chefs des Trade-Unions, que la masse désavouait par son attitude.

Ce n'est pourtant pas par manque de patriotisme, car, dès le premier jour, c'est parmi les ouvriers les plus qualifiés que les enrôlements volontaires s'effectuèrent en majorité. On en compta immédiatement plus de 250 000.

Mais pour eux également, l'ignorance où ils ont été tenus de ce qu'était la guerre actuelle et de l'importance capitale de la production du matériel et des munitions a été l'une des principales causes, sinon la principale, des méthodes suivies pour obtenir satisfaction.

En dehors d'un petit nombre de journaux qui ont poussé le cri d'alarme dès les premiers mois et qui ont réclamé avec une inlassable énergie, comme le *Times*, les mesures les plus efficaces pour remédier au défaut de préparation militaire, la grande majorité de la presse britannique a contribué à répandre l'impression de quiétude et de « vie normale, » qui a paru correspondre le mieux à l'état d'esprit que le gouvernement préférait voir régner dans la masse.

Chez les ouvriers, la préoccupation dominante a été l'intérêt personnel, et puisque aussi bien, à ce qu'on leur laissait entendre, les choses allaient comme à l'ordi-

(1) The Economist. *Monthly Trade Supplement*, July 10th 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

naire — « Busines as usual » — ils n'avaient aucune raison de modifier leurs méthodes habituelles.

Nous constatons dans l'ensemble, aussi bien du côté patronal que du côté ouvrier, que deux causes se retrouvent à l'origine : l'ignorance et l'incompréhension de la situation militaire.

Lorsque le gouvernement a voulu réagir et utiliser toutes les forces de production aux difficultés si considérables inhérentes à l'organisation et à la mise en route de l' « usine de guerre » sont venues s'ajouter celles qu'on avait, comme à plaisir, laissées se développer et qui aboutissaient à la crise industrielle.

En même temps que le Parlement légiférait, une action énergique de propagande était entreprise, sous des formes diverses, et les principaux chefs ouvriers allèrent sur le front pour mieux pouvoir convaincre leurs camarades de la nécessité vitale, pour l'Angleterre, de rattraper le temps perdu et de faire passer au second plan les questions personnelles.

La gravité de la crise explique la genèse de la « Loi des Munitions ».

Des trois facteurs indispensables pour poursuivre la lutte : les hommes, le matériel, les munitions et l'argent, la Grande-Bretagne possède actuellement le premier et le troisième; l'admirable politique financière de ses gouvernants vient, tout récemment encore, d'affirmer au monde sa puissance.

Mais, quant à présent, il n'en est malheureusement pas de même du deuxième. Les différends si graves qui naissent par génération spontanée et se répètent depuis un an, sont la preuve que l'accord durable du capital et du travail n'a pu se réaliser jusqu'ici spontanément chez nos alliés. Il faut donc faire intervenir un élément extérieur pour que cessent grèves et pratiques qui affaiblissent la production industrielle et rendent stériles les autres efforts.

Les sacrifices exigés des ouvriers ne peuvent s'obtenir qu'à la condition de leur prouver, sans aucune discussion, que l'intérêt national l'exige et que seule la collectivité en bénéficie.

Et la contre-partie indispensable est la limitation du profit industriel.

« Cette limitation, disait le *Times*, nous l'avons demandée depuis longtemps parce qu'elle est le corollaire nécessaire du contrôle obligatoire des ouvriers. Si dans l'intérêt national ils se trouvent contraints à abandonner l'arme qu'ils se sont accoutumés à employer en vue de maintenir ou d'augmenter leur part, un sacrifice équivalent doit être exigé des chefs d'industrie (1). »

L'analyse de la loi nous a permis de constater qu'elle prévoit théoriquement l'ensemble des difficultés et qu'à chaque cas correspond une solution. Les grèves et les restrictions de production se trouvent supprimées.

La pratique montrera si la nouvelle législation possède les vertus nécessaires pour mettre un terme à la crise ou si elle est seulement une nouvelle déclaration de principe, comme l'ont été l'ensemble des lois et décrets promulgués en Angleterre depuis la guerre, et il y a tout lieu de craindre qu'il n'en soit ainsi.

(1) The Times du 26 juin, *The Munitions Bill*, p. 9.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'obligation de l'arbitrage — qui en est un des caractères essentiels — n'est établie qu'en apparence, car l'arbitrage ne s'impose qu'aux ouvriers qui auront accepté de se soumettre à la loi ; et rien ne peut les y contraindre.

Nous faisions remarquer, à propos du décret du 20 février (1), que seul l'établissement de la conscription permettrait au gouvernement britannique de résoudre les problèmes industriels du moment, car il aurait dans ce cas la faculté de mobiliser les ouvriers et de les affecter à telle occupation qu'il jugerait utile.

Le système actuel ne lui donne aucune arme, et la « loi des munitions », si elle lui permet de classer n'importe quelle entreprise dans la catégorie des « établissements contrôlés », ne lui donne pas la faculté de lier les ouvriers de cette entreprise à son sort. Il faut pour cela qu'un accord spécial soit intervenu entre eux, ou leur syndicat et le gouvernement.

C'est là un premier point fort important qu'il faut retenir.

En outre les sanctions ne sont pas efficaces : l'amende semble bien, au premier abord, être suffisante pour donner à réfléchir aux ouvriers tentés de passer outre aux décisions arbitrales, ou de recourir aux pratiques restrictives que la loi entend abolir pour la durée de la guerre.

Cependant, en réalité, l'amende constitue une sanction illusoire parce que la contrainte par corps est nommément exclue des voies et moyens pour en obtenir le payement. Dire que le montant de l'amende sera retenu sur les salaires, c'est poser en principe que l'ouvrier continuera, quoi qu'il arrive, à exercer son métier dans le même établissement. Or c'est toute la question, car à moins que tous les établissements de même catégorie, ou similaires, ne soient « contrôlés », il n'existe aucun moyen de contraindre l'ouvrier à demeurer à son poste.

Et nous en revenons à ce que nous écrivions lors du vote du salaire minimum en 1912 pour les mines, à savoir qu'il n'est pas de moyen d'obliger à travailler un ouvrier qui s'y refuse et que, même la coercition, en la supposant applicable, ne pourrait donner aucun résultat.

La limitation des profits industriels, sur la nécessité de laquelle tous paraissent d'accord de l'autre côté de la Manche, soulèvera dans la pratique des problèmes bien délicats et de solution malaisée.

La loi ne définit pas le mode de calcul du « profit ». C'est donc toute la grave question des amortissements qui se trouve posée et avec elle s'ouvrent toutes les controverses sur les « déductions légitimes ». C'est également les questions d'extensions et de transformations rendues nécessaires pour adapter les exploitations au travail des munitions et corrélativement tout le problème de l'obtention du capital et de la garantie à lui accorder.

Si importantes que soient ces questions, si grand l'accroissement de difficultés résultant de la durée d'application de la loi, limitée à la période de guerre, dans les circonstances actuelles la considération dominante doit être celle de l'efficacité.

La loi nouvelle arme-t-elle le gouvernement britannique de moyens suffisants

(1) Bulletin mars-avril, *loc. cit.*. *Notes économiques.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour mettre un terme à la crise ? Cela est douteux, car il suffit de l'intransigeance de quelques-uns pour rendre la loi inopérante, comme nous allons le voir.

La première application de la Loi sur les Munitions dans la grève du Sud du Pays de Galles.

La grève des mineurs du Sud du Pays de Galles a pris fin après quelques jours d'une angoisse profonde tant, en se prolongeant, elle pouvait engendrer les pires conséquences.

En d'autres temps, cette grève n'aurait été guère plus qu'un épisode social, presque un fait divers, tant depuis quelques années le travail s'est trouvé fréquemment interrompu dans les industries les plus indispensables à la vie même de l'Angleterre.

Cette fois elle acquérait une importance mondiale, car ses répercussions pouvaient s'étendre à tous les pays alliés, par suite de la guerre.

Les causes du conflit passaient au second plan; c'est, à raison des circonstances, le fait même qu'il existait, qui devenait prédominant.

A l'heure où plus que jamais la coopération de tous s'impose, où le charbon est le facteur primaire indispensable sur mer et sur terre, puisque faute de combustible flottes et usines peuvent être en quelques jours réduites à l'impuissance, il semblait incompréhensible que l'idée même de la grève des mines pût être envisagée, à plus forte raison la grève elle-même.

Et cependant elle a menacé, elle a éclaté et elle s'est achevée !

Paradoxe apparent, que n'arrivent pas à expliquer les raisons données. Grève antipatriotique, grève provoquée par l'Allemagne pour mettre à néant l'effort économique et industriel de l'Angleterre qui l'inquiète, sont les motifs couramment allégués, que semble justifier l'obstination persistante de certains chefs ouvriers locaux à faire avorter toutes les tentatives de règlement pacifique.

Mais sont-ce là les seules causes, et même les causes véritables ? On ne saurait le soutenir.

La grève des mineurs gallois — véritable crime contre la nation — est la résultante d'un ensemble de facteurs complexes dont la concomitance a provoqué le conflit, sans qu'en réalité aucun d'entre eux ait eu d'importance prédominante. Elle aurait pu certainement être évitée si, dès que ses prodromes se sont manifestés, les pouvoirs publics avaient donné à la question toute l'importance qui convenait, s'ils avaient fait comprendre dès la première heure que la cessation du travail dans les mines ne pouvait même pas être envisagée.

Pour le public, la grève fut imprévue. Et il n'est pas téméraire de dire que, pas plus en France qu'en Angleterre, elle n'a été comprise.

Chez nous rien d'étonnant à cela : l'évolution du mouvement ouvrier en Angleterre a été trop brusque et trop rapide, elle a coïncidé avec trop de préoccupations pour nous, pour qu'elle ait pu être suivie et comprise. Et l'on n'a pas vu de différence caractéristique entre les événements du Sud du Pays de Galles et ceux qui, à l'automne et au printemps, s'étaient produits sur la Clyde et ailleurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans le Royaume-Uni même le public n'a pas, en règle générale, les données suffisantes pour étudier de tels problèmes. Pour lui il suffisait que le gouvernement dût avoir dans ses attributions de guerre d'assurer la production dans l'usine de guerre, pour qu'il fût convaincu que tout se passerait normalement. Le Parlement n'avait-il pas enrichi l'arsenal des lois de textes permettant toutes les décisions et toutes les initiatives que comporte la situation ?

Et dès lors la masse de l'opinion, aussi bien chez nous que de l'autre côté de la Manche, n'a vu dans cette grève que l'antipatriotisme et l'action de l'Allemagne.

Reprenons l'examen objectif des faits pour découvrir la genèse de ce conflit et comprendre son évolution.

Et tout d'abord notons que si les mineurs gallois ont fait œuvre antipatriotique, ce n'est pas par antipatriotisme. N'est-ce pas eux, en effet, qui dans les premières semaines de la guerre fournirent 50 000 volontaires aux armées britanniques avec un enthousiasme et une spontanéité tels que le gouvernement dut interdire leurs enrôlements afin de ne pas désorganiser la production minière. Depuis lors, dans les Flandres, ils se sont vaillamment battus et le nom des régiments « Welsh » ou gallois sont fréquemment revenus dans les dépêches officielles du front.

Il faut remonter plus loin que les derniers mois ou les dernières semaines pour découvrir les origines réelles du conflit, puisqu'elles résident dans la loi de 1912 sur le salaire minimum dont, au lendemain même de son vote, nous disions les conséquences certaines, comme les faits le prouvent (1).

Les bases du salaire des ouvriers mineurs en Angleterre sont très variables et déterminées suivant des règles spéciales dans chaque bassin.

Dans le Pays de Galles, elles ont, pendant de longues années, été basées sur le prix du charbon dont elles suivaient les fluctuations : c'est ce que l'on a coutume d'appeler l'échelle mobile de Cardiff. Elle était, en fait, la première modalité d'application du salaire minimum, puisque la rétribution des piqueurs ne pouvait descendre au-dessous du salaire de 1879 majoré d'un certain pourcentage.

A la suite des grèves survenues en 1910 et qui se trouvaient provoquées par la baisse persistante des prix du charbon, un accord fut conclu stipulant, en fonction des prix de 1879, un minimum et un maximum respectivement supérieurs de 37 et 60 p. 100 aux salaires de l'époque. *Il devait prendre fin le 1er avril 1915.* Le fait est d'importance capitale et est le plus généralement ignoré.

Ne pas dénoncer cet accord à son heure, c'était le renouveler par tacite reconduction et s'engager pour une période nouvelle et de durée. C'était en outre, pour les mineurs gallois, Celtes aimant les idées générales à l'encontre des autres races britanniques, renoncer au minimum effectif et fixe de salaire qu'ils avaient été en 1910 les premiers à proposer aux congrès corporatifs et à faire adopter. C'était également renoncer, en présence de l'augmentation du coût de la vie, de la hausse des prix et de l'accroissement des profits industriels, à obtenir une part des bénéfices que la guerre a occasionnés.

(1) *L'évolution syndicale et la grève noire en Angleterre.* Communication faite en séance en mai 1912. Cf. Bulletin janvier 1913.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les mineurs gallois n'ont pas, bien au contraire, entamé leur grève brusquement et à l'improviste. Dès le mois de mars 1915, ils dénonçaient l'accord, mais en même temps ils proposaient, dans un grand esprit de conciliation, un délai de trois mois en vue d'arriver à une entente et ils indiquaient les conditions qu'ils réclamaient. Et à l'expiration de ce délai, ils acceptèrent, toujours dans le même esprit, de proroger leur décision de quinze jours, au moyen de contrats de travail au jour le jour. Ce n'est qu'alors que la grève éclata.

Elle fut faite, nous l'avons dit, contre l'avis des chefs des grands syndicats de mineurs, et en particulier de la Fédération des Mineurs de Grande-Bretagne, qui, vu les circonstances, se refusa à soutenir les ouvriers aussi bien moralement que pécuniairement.

Avant de les condamner sans appel, il faut examiner quelles tentatives les intéressés et le gouvernement firent pour éviter le conflit.

Les patrons se bornèrent à offrir un sursalaire de guerre de 10 p. 100.

Le gouvernement demeura passif.

Dans ce cas encore nous sommes amenés à faire la même constatation que dans l'étude sur la loi des munitions : à savoir l'incompréhension de la situation par ignorance.

La hausse des prix du charbon, qui au mois de mars de cette année était de 100 p. 100, semblait devoir justifier de la part des pouvoirs publics une action énergique pour éviter la grève et lui permettre d'aboutir à une transaction équitable pour tous.

Le gouvernement préféra laisser évoluer les choses et reculer jusqu'à la dernière minute, alors que l'irritation et l'exaspération étaient extrêmes pour chercher à concilier les intérêts en présence. Lorsque M. Runciman, président du Board of Trade, fit le 1er juillet la tentative d'établir l'accord, il refusa d'accéder aux principes des revendications ouvrières. Il voulut maintenir les bases de l'accord de 1910 ; il ajournait l'augmentation immédiate de salaire réclamée et rejetait formellement la demande d'un salaire minimum, exprimé en argent, avec majoration de 10 p. 100.

C'était la manière forte pour laquelle penchait le gouvernement.

Certes dans les circonstances critiques que la grève déterminait, lorsque l'effort militaire et naval risque d'être mis en péril par l'attitude d'une collectivité professionnelle quelle qu'elle soit, il est du devoir des gouvernements d'assurer avant tout la sécurité nationale.

Mais il faut pour cela avoir les moyens d'imposer sa volonté et disposer des sanctions nécessaires pour la faire prévaloir en dépit de toutes les oppositions.

Cela, le gouvernement britannique ne le pouvait pas.

En effet, constamment depuis un an, malgré les avances non déguisées des unionistes et la campagne vigoureuse menée par le *Times*, il n'a pas tenté de faire adopter le service obligatoire qui lui aurait fourni la seule arme efficace pour prévenir ces mouvements et, d'une manière générale, pour organiser et régler, en vue de la Défense nationale, toutes les conditions de la production.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Seule, en effet, la mobilisation générale avec affectation à l'usine de guerre aurait permis d'empêcher la crise.

Voyant l'inutilité de ses efforts si tardifs, par le rejet dédaigneux de ses propositions, puisque aussi bien les représentants locaux des mineurs gallois vers la fin de la première quinzaine de juillet se refusaient à poursuivre la discussion alors que les patrons s'en remettaient, entièrement à lui, le Ministère décida d'appliquer au bassin du Sud du Pays de Galles, par voie de proclamation royale, la loi sur les munitions.

Il échoua : sa tentative de coercition ne pouvait aboutir, tant il est vrai que, dans le régime de liberté « subsidiée » que la guerre a établi en Angleterre, rien ne peut matériellement s'opposer, suivant une pittoresque expression ouvrière, à la « culture extensive de la force d'inertie ».

Ce que la coercition n'a pu réaliser, la persuasion l'a obtenu.

M. Lloyd George, l'homme le plus populaire de l'Angleterre, qui depuis un an a fait preuve de tant de clairvoyance, d'esprit de décision et d'autorité, devait en quelques heures mettre fin au conflit. Comme César il aurait pu dire : *Veni, vidi, vici.*

Accompagné de M. Runciman, président du Board of Trade, de M. Henderson, ministre de l'Instruction publique, il se rendit à Cardiff et, Gallois lui-même, sut trouver les paroles allant au cœur des Gallois.

Pour arriver à la reprise du travail immédiate et à l'engagement d'intensifier la production du charbon, il a fait accepter les bases suivantes de l'accord :

1° Salaire minimum de 50 p. 100 au-dessus du tarif de 1879, majoré de 10 p. 100.

Augmentation immédiate de 5 p. 100.

2° L'accord demeurera en vigueur au moins six mois après la fin de la guerre.

3° Aucune sanction ne sera exercée pour contravention à la loi des Munitions.

Et comme complément le Parlement a fixé le prix du charbon à 4 sh au-dessus du prix de 1914 : 3 sh représentant l'accroissement des frais de production.

Comme le disait le *Times*, dans ce conflit dont la solution fait le plus grand honneur au ministre des Munitions, « M. Lloyd Georges a gagné en prestige tout ce que le ministère a perdu en autorité (1) ».

Et le soir, dans un vibrant et patriotique discours, M. Lloyd Georges, en félicitant le Sud du Pays de Galles d'avoir pu s'entendre et mettre un terme à ce « conflit terrible », fit entendre les paroles nécessaires.

« Vous avez, dit-il aux mineurs, péché par ignorance, parce que ni le pays ni vous ne comprenez l'importance vitale de la lutte, vitale pour vous, vitale pour moi, vitale pour nos enfants et leurs enfants. »

Après avoir dit quelles conséquences la grève avait, en dehors de l'Angleterre, pour la France, il ajouta : » Aucun pays au monde n'a tant fait pour la cause de la liberté que la France. C'est de son sol que vient le vin le plus savoureux de la liberté et aujourd'hui c'est du sang de ses fils qu'il est arrosé. Elle vous demande votre charbon pour que l'effort de ses enfants soit le plus efficace. »

(1) *Times* du 22 juillet 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Et sa péroraison brève et émouvante résuma en quelques mots simples la situation.

« J'ai le cœur déchiré, s'écria-t-il, d'avoir constamment à attirer l'attention sur la situation. Je l'ai fait depuis des mois au risque de mécontenter mes amis, et ce me serait une piètre satisfaction que de répéter : « Je vous le dis depuis des mois. » La situation est suffisamment grave pour nécessiter, dans toute la nation, l'union, la concentration et l'intégralité de toutes les énergies, de la puissance de tous, hommes et femmes. »

En six jours, du 15 au 21 juillet, est née et s'est terminée cette redoutable grève qui, selon les termes d'une revue anglaise des plus modérées, « est aussi peu à l'honneur des exploitants que de leurs ouvriers (1) ».

MAURICE ALFASSA.

(1) THE STOCK EXCHANGE GAZETTE du 22 juillet 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES D'AGRICULTURE

par M. H. HITIER

membre du Conseil.

La situation de notre bétail bovin : mesures prises et à prendre pour sauvegarder son avenir.

En temps normal la France suffit à peu près à ses besoins en viande, car les importations ne sont guère plus élevées que les exportations. De plus la France trouve, dans les ressources de son sol, à peu près toutes les denrées nécessaires à son bétail.

Mais la guerre a développé les besoins dans des proportions inusitées et, comme l'ont établi M. Maurice Quentin dans son remarquable rapport (1) au ministre de l'Agriculture, et M. Cosnier devant la Chambre (2), du fait à la fois d'un déchet dans les animaux réquisitionnés pour l'abattage et aussi du fait d'une consommation supplémentaire provenant de l'augmentation de la ration de viande du soldat sur le front, notre troupeau bovin a dû subir une forte réduction dans ses effectifs. Les acquisitions de quantités énormes d'animaux et leur transport, la concentration sur plusieurs points de troupeaux considérables, les variations de la température, certaines fabrications coûteuses, la distribution des approvisionnements sur une vaste échelle, etc., entraînent immanquablement des pertes sèches; en outre, pour faire face aux demandes de l'armée comme de la population civile, trop souvent au cours de ces douze mois de guerre, l'on a été amené à abattre des animaux mal préparés, soit qu'ils n'aient pas été en état d'engraissement suffisant, soit qu'ils aient été trop jeunes; ces animaux, en tout cas, ont été consommés avant d'avoir donné le rendement maximum qu'on était en droit d'en attendre.

Les hommes les plus compétents, après une étude approfondie de la question, — (on trouvera tous les documents statistiques et autres s'y rapportant, dans les rapports de MM. Quentin, Massé et Cosnier), — estiment que l'augmentation de la consommation de la viande en France, par suite de la guerre, s'élève pour une année à plus de 400 000 t, représentant 1 200 000 têtes de bétail.

Or la consommation totale du pays est en temps de paix, ces dernières années, de 1 800 000 à 1 900 000 têtes. Ce supplément de 1 200 000 têtes arrive presque à doubler la consommation.

« On ne peut manquer de s'inquiéter de l'importance d'une pareille contribution, car l'opération n'est pas conduite, lorsqu'il s'agit de consommation de bétail, comme

(1) Rapport général présenté au Ministre de l'Agriculture, au nom de la Commission des Viandes frigorifiées, par M. Maurice Quentin (annexe du *Journal Officiel* du 8 juin 1915).

(2) Discussion d'une proposition de loi autorisant l'acquisition et l'introduction de bétail étranger sur pied. Séance du 2 juillet 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elle est conduite lorsqu'il s'agit de consommation d'une matière inerte, de blé par exemple. La France peut aller jusqu'à la dernière extrémité de son dernier sac de blé, le vider jusqu'à la fin, le dernier grain sera aussi bon pour la mouture que le premier. Mais quand il s'agit de bétail, il y a une limite aux prélèvements. Il vient un moment où l'on sacrifie des bêtes trop jeunes, qui, par conséquent, n'ont pas atteint leur plein développement, ou des animaux maigres auxquels on n'a pas laissé le temps de s'engraisser, en sorte que le prélèvement d'un animal finit par correspondre à une perte de deux. Plus l'on monte dans l'échelle de la consommation de la viande, plus l'opération apparaît comme redoutable, si l'on considère la fin.

« Il y a donc un moment où résolument on doit se placer en présence de la nécessité d'un temps d'arrêt, je ne dis pas d'un arrêt absolu, car la chose serait impossible. Les calculs faits récemment démontrent que si notre troupeau est suffisant pour satisfaire aux besoins de la consommation en temps de paix, il ne l'est plus pour satisfaire aux besoins de la population civile et à ceux des armées en temps de guerre (1). »

*
* *

Au 31 décembre 1913, d'après la statistique du Ministère de l'Agriculture, la France possédait 14 800 000 têtes de bovins; au 1er juillet 1915 (statistique publiée au *Journal Officiel* du 21 juillet), la France n'en possédait plus que 12 287 000 têtes, soit 2 millions et demi en moins.

« Et encore, dans ce dernier chiffre, faut-il compter beaucoup de têtes de jeunes animaux, dont le détail n'est pas donné par le *Journal Officiel*, ce qui permet de penser que le nombre des adultes a diminué dans une proportion encore plus considérable. » (H. Sagnier.)

Notre troupeau de bovins a perdu en l'espace d'une année plus de 2 millions et demi de têtes. C'est le fait qui domine tous les raisonnements, comme le remarque M. Méline; en même temps qu'il explique la hausse considérable de la viande sur les marchés français, il exige, dans le plus bref délai, l'application de mesures destinées à enrayer la hausse de la viande et à sauvegarder l'avenir de notre troupeau.

Déjà le Gouvernement a conclu avec l'Angleterre des marchés de viandes congelées s'élevant à 240 000 t à répartir sur les douze mois de l'année entre février 1915 et février 1916; il s'agit donc d'un apport de 20 000 t de viande par mois qui sont régulièrement distribuées à nos troupes.

Le 20 mai la Chambre des Députés a voté un projet de loi prévoyant l'autorisation donnée au ministre de la Guerre de passer des marchés destinés à fournir pendant cinq ans pour la nourriture des troupes une quantité annuelle de 120 000 t de viande frigorifiée, dont une partie pourrait être rétrocédée pour l'alimentation civile. Le 2 juillet, la Chambre des Députés a adopté la proposition présentée par M. le député Cosnier en vue d'autoriser le Gouvernement à importer immédiatement 100 000 têtes de bétail vivant.

Ces deux dernières lois restent en discussion devant le Sénat; si l'on comprend fort bien les objections qui ont été faites aux textes votés par la Chambre et si l'on doit justement craindre de voir l'État *intervenir* une fois de plus directement, en se

(1) Chambre des Députés. Séance du 2 juillet 1915. Discours du Ministre de l'Agriculture.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chargeant de l'industrie et du commerce de viandes pour une longue période de cinq années, du moins y a-t-il urgence à prendre une décision et à ne pas laisser d'autres pays accaparer les viandes encore disponibles sur les marchés étrangers (1).

*
* *

Dans certaines sociétés d'agriculture, le très petit nombre, une certaine crainte s'est manifestée au sujet de ces importations en France de viandes congelées. Ces importations devant se continuer quelque temps après la période des hostilités ne risqueraient-elles pas d'amener une baisse exagérée des cours de la viande et, par conséquent, du bétail français? Dès lors, dans ces conditions y a-t-il lieu de s'engager, de se lier par un marché au delà des hostilités? Pour répondre à ces préoccupations, il nous semble que l'on peut présenter, sur cette question de l'importation des viandes congelées et frigorifiées en France, les observations que voici :

Il est nécessaire actuellement, pour le ravitaillement de la population civile et militaire, de recourir au bétail étranger, pour ménager notre troupeau et sauvegarder son avenir. Sur ce point, agriculteurs et éleveurs, c'est-à-dire tous ceux qui vendent le bétail, comme les consommateurs, c'est-à-dire ceux qui achètent la viande, sont unanimement d'accord. Tout le monde est d'accord également pour reconnaître les inconvénients et les dangers, les impossibilités même s'il s'agissait de quantités importantes, de l'importation en France de bétail vivant. Reste donc l'importation des viandes congelées ou réfrigérées; or une telle importation pour être réellement économique exige de la part de ceux qui l'entreprennent — dans un pays où elle n'existe pas encore et c'est le cas de la France, — une organisation extrêmement coûteuse : agencement des paquebots pour les transports, entrepôts de débarquement, de consommation, etc., qui ne peut être entreprise par conséquent qu'avec la garantie d'une certaine durée minima pour amortir les dépenses de premier établissement.

Et puis l'exemple des pays où l'usage de la consommation des viandes congelées s'est généralisé est là pour nous montrer que l'importation de ces sortes de viandes n'a pas entraîné la baisse des cours de la viande fraîche indigène. Il suffit de constater à cet égard ce qui s'est passé en Angleterre. Enfin cette importation des viandes congelées et réfrigérées est de nature à faire l'éducation du public français, au point de vue des multiples avantages que présentent les procédés de conservation par le froid pour les denrées périssables et notamment pour la viande; une telle mesure, dès lors, devra faciliter la réorganisation du marché intérieur de la viande en France, permettre la création si souvent réclamée de ces abattoirs industriels, avec entrepôts frigorifiques, dans les régions d'élevage et d'engraissement, et ce serait là une réforme extrêmement heureuse dont bénéficieront à la fois les producteurs et les consommateurs en faisant tirer du bétail le maximum de rendement possible; on ne saurait donc trop souhaiter la voir se réaliser.

(1) Le Sénat a discuté, dans ses séances des 29 et 30 juillet, le projet de loi autorisant l'acquisition des viandes frigorifiées et adopté un nouveau texte qui a été renvoyé à la Chambre des Députés : Le Ministère de la guerre est autorisé à passer des marchés pour fournitures à l'armée de viandes frigorifiées jusqu'à concurrence de 120 000 t, à condition que cette viande soit transportée sous pavillon français; les titulaires des marchés passés auront droit, jusqu'au 31 décembre 1919, pour les viandes frigorifiées qu'ils importent, au remboursement des droits de douane dont seraient frappées les viandes frigorifiées à leur entrée en France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

L'avenir du troupeau français. — Alors que d'après les statistiques des dernières années nous constations une augmentation continue de l'effectif de notre cheptel bovin, une année de guerre a amené, comme nous le rappelions plus haut, une brusque diminution, dans ce cheptel, de 2 millions et demi de têtes. Toutefois 12 millions 286 000 bovidés représentent encore un troupeau magnifique, surtout lorsqu'il est composé d'animaux de races aussi perfectionnées que celles que nous avons en France, et nous aurions largement de quoi suffire, longtemps encore, à l'alimentation de l'armée et de la population civile en y puisant exclusivement, mais ainsi nous compromettrions d'une façon très grave l'avenir de ce troupeau; or « nous n'avons nul besoin de gaspiller ainsi les richesses de notre fonds national, puisque la maîtrise des mers nous fournit le moyen de ménager nos ressources propres. Nous pouvons, en peuple prudent et avisé, à la fois réparer les pertes inévitables de la guerre et préparer les œuvres de paix » (1).

Le bétail qui, actuellement, reste à notre disposition est appelé non seulement à reconstituer intégralement le troupeau français, à combler les vides qui y ont été faits, mais encore à fournir aux régions envahies, à la malheureuse Belgique une partie tout au moins du cheptel qui lui sera nécessaire. La Belgique était le pays d'Europe le plus riche en bétail. Que reste-t-il de ce bétail aujourd'hui?

Si la France a vu l'effectif de son troupeau s'abaisser rapidement en un an de guerre, la situation, et pour les mêmes causes, se trouve être identique dans tous les pays belligérants; quant aux pays loin du théâtre des hostilités, aux pays d'au delà des mers, aujourd'hui exportateurs de viande, devant les bénéfices que permettent de réaliser les cours actuels de la viande, ils ont abattu et ils continuent à abattre un nombre d'animaux sensiblement plus élevé qu'en temps ordinaire, ils ont tendance à abattre au delà des disponibilités normales de leurs troupeaux.

Aussi partout, dans le monde entier, il faut prévoir, après la guerre, une période plus ou moins longue pendant laquelle s'imposeront des abattages réduits pour reconstituer les cheptels ; donc les cours du bétail et de la viande devront se maintenir à des taux élevés.

« Si on examine cette situation mondiale, on peut concevoir aisément la force du pays qui, après la guerre, aura su conserver à son bétail une vitalité suffisante pour satisfaire non seulement aux besoins de sa propre consommation, mais pour pouvoir être en même temps le régénérateur des troupeaux décimés, et répondre à toutes les demandes de reproducteurs ou d'animaux de boucherie.

« C'est pourquoi nous devons tenter par tous les moyens et à n'importe quel prix la conservation du bétail français, notre troupeau national devant devenir par la suite la souche du bétail européen, et devant montrer au monde entier la vitalité toujours croissante de notre élevage français (2). »

***

Sous quelle forme importer en France des viandes étrangères?

(1) M. Quentin, rapport cité.

(2) M. Cosnier, rapport cité : documents parlementaires. Chambre, annexe n° 975. *Journal Officiel*, 17 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au double point de vue économique et sanitaire, l'importation du bétail sur pied ne peut être envisagée qu'à titre exceptionnel.

La viande abattue peut être expédiée sous forme de conserves. Mais si ces comestibles se recommandent à la consommation, ils ont aussi cet inconvénient de ne pouvoir être employés d'une façon exclusive et continue, quelque soin qu'on apporte à en varier la présentation. Ils reviennent de plus à un prix quelquefois assez élevé, que justifient les opérations diverses dont ils sont l'objet et le déchet inséparable de la fabrication (60 p. 100). Enfin ils ne peuvent offrir, au point de vue sanitaire, une garantie absolue d'emploi d'animaux sains qu'autant qu'un contrôle sérieux est organisé au pays d'origine (1).

Les importations de l'étranger peuvent également consister en viandes salées, fumées et séchées. Le salage de la viande, lorsqu'il est fait avec soin, ne doit donner aucun mécompte; c'est une des opérations les plus simples et les moins coûteuses.

M. Moussu, tout récemment (Académie d'Agriculture, 2 juin 1915), rappelant que nous n'avons pas de viandes en quantités suffisantes, et que de longtemps encore nous n'en aurons que trop peu, sous forme de bétail étranger ou de viande congelée, demandait : « Puisque nous avons des ressources à Madagascar et dans l'Ouest africain, pourquoi ne pas importer de là, tout de suite, des viandes salées qui ne demandent, elles, pour leur préparation et leur transport, ni installations industrielles importantes au point de départ (abattoirs et frigorifiques), ni aménagement spécial des bateaux? Nous reviendrions temporairement dans nos colonies à l'histoire économique des *Saladreos* de l'Amérique du Sud, qui ont rendu de grands services comme Saladreos avant de devenir des frigorifiques. »

Il est à remarquer du reste qu'après la guerre de 1870, l'on a eu recours à l'importation des viandes salées dans une large mesure (2). De 10 millions de kg, avant la guerre de 1870, les importations de viandes salées se sont élevées à 25 et 29 millions jusqu'en 1873, c'est-à-dire pendant les deux ou trois années qui ont suivi la fin des hostilités et pendant lesquelles on a dû reconstituer le troupeau, alors que la viande de bœuf venant de 1,30 f avait largement dépassé le prix de 1,80 f le kg.

Mais de toutes les formes d'importation de viandes, celle qui paraît devoir donner les meilleurs résultats à tous points de vue est la viande congelée.

Que faut-il entendre par ce terme de viande congelée, et qu'est-ce que désignent ces mots, trop souvent employés les uns pour les autres, de viande congelée, réfrigérée, frigorifiée, etc. ? M. Maurice Quentin le rappelle d'une façon claire dans son rapport :

L'action du froid s'exerce de deux façons différentes sur la viande suivant le degré de température employée.

Lorsqu'on la soumet plus ou moins rapidement à une basse température de 20 à 25° au-dessous de zéro (dont le résultat doit être de fixer la masse du morceau à un minimum de — 5°, pour la viande de bovidés), elle prend l'apparence d'un bloc rigide et compact qui ne peut être débité qu'à la scie ou au couperet; on dit alors que la viande est congelée à cœur ou, plus simplement, congelée. Si on la maintient dans un endroit aéré où la température est identique à celle de la masse intérieure soit — 5° à — 6°, elle se conserve pendant plusieurs mois.

(1) M. Quentin, rapport cité.
(2) *Id., ibid.,*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette viande ainsi traitée est la viande *congelée* ou viande *frigorifiée*.

Lorsqu'on se contente de refroidir la viande en abaissant sa température aux environs de 0° en atmosphère sèche, celle-ci conserve la consistance et les caractères de la viande fraîche, sous cette différence toutefois qu'elle n'en a jamais la fermeté, ressemblant en cela à de la viande rassise et qu'elle revêt fréquemment une teinte foncée résultant de la ventilation par l'air froid et sec; la viande ainsi traitée, viande *refroidie, rafraîchie*, est la viande *réfrigérée*, avec une durée de conservation ne dépassant pas trois semaines. Entre la viande congelée et la viande réfrigérée, il est évident que l'importation de la seconde ne peut être conseillée pour le moment actuel.

« Autant, en temps normal, la simple réfrigération est une opération éminemment utile pour la conservation des produits du sol national, autant, lorsqu'il s'agit de constituer des stocks d'approvisionnements importants, il est plus économique et plus simple de se procurer des viandes congelées à cœur. Suivant la formule de M. le directeur Roux : « La réfrigération doit être considérée comme destinée à permettre ulté-« rieurement une meilleure utilisation du troupeau et non comme une méthode per-« mettant de l'épargner (1). »

L'utilisation de la viande congelée a fait ses preuves.

Comme le rappelle M. Maurice Quentin, préparée partiellement par une série d'expériences faites au cours des grandes manœuvres, répandue ensuite dans certaines garnisons, elle a cessé d'être considérée comme un moyen de fortune. Elle est devenue d'un emploi courant dans la campagne actuelle, depuis que nous recevons mensuellement 20 000 t de cette viande, pour notre armée, en provenance de l'Australie et de l'Amérique.

Les troupes qui la consomment s'en montrent très satisfaites. Nous avons eu l'occasion de la voir distribuée régulièrement dans les cantonnements de notre région aux hommes du front; officiers et soldats la préféraient même à la viande fraîche que pouvait leur livrer l'intendance. Ils trouvent cette viande congelée excellente surtout lorsqu'elle est rôtie. C'est, il est vrai, de la très belle viande, provenant évidemment d'animaux de gros poids et abattus en parfait état. Selon la remarque de M. Quentin, du reste, la viande que l'on congèle, si elle n'est pas d'une origine irréprochable, s'altère dès la sortie des chambres froides; aussi les importateurs ont le plus grand intérêt, pour pouvoir écouler leurs produits, à ne se servir que d'animaux en bon état sanitaire et à surveiller de près leur fabrication.

Les hommes, mobilisés actuellement, qui auront pris l'habitude, pendant cette guerre, de consommer de la viande congelée auront reconnu les qualités de cette sorte de viande; toute prévention contre elle sera ainsi dissipée et nul doute que, rentrés chez eux, ils ne continuent à en consommer, s'ils peuvent s'en procurer facilement et surtout si cette viande congelée est vendue à un prix moins élevé que la viande fraîche.

L'importation des viandes congelées est-elle destinée à amener une baisse des cours de la viande fraîche indigène, telle que les légitimes intérêts des éleveurs soient menacés? Telle est maintenant la question qu'il nous faut examiner. En rappelant ce qui s'est passé et ce qui se passe actuellement en Angleterre depuis l'introduction dans ce pays des viandes congelées, nous aurons les renseignements à la fois les plus précis et les plus complets pour éclairer l'opinion des agriculteurs.

(1) M. Quentin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Notre éminent collègue M. Tisserand, dans une communication à l'Académie d'Agriculture de France (28 avril 1915) : « Des importations de viandes frigorifiées et congelées dans le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande et de l'influence qu'elles ont eue sur l'élevage et le prix de la viande en Angleterre », a magistralement exposé la question ; et nous ne saurions mieux faire que de citer ici la plus grande partie de son étude :

Ce ne fut qu'en 1880, quatre ans par conséquent après la mémorable traversée du *Frigorifique* de Charles Tellier, que le commerce des viandes frigorifiques fut inauguré dans la Grande-Bretagne.

Il débuta avec un modeste envoi à Londres de 400 carcasses de moutons venant d'Australie.

Mais en Angleterre on a de suite entrevu les immenses ressources que l'alimentation publique et surtout celle des classes ouvrières pourraient tirer de la grande découverte due au génie français et dont nous devions, comme trop souvent dans de semblables cas, être les derniers à profiter.

En 1883, ce n'étaient plus 400 moutons congelés qui arrivaient dans les ports anglais, c'étaient 200 000, et, en 1900, ce nombre était plus que décuplé.

Quant aux quartiers de bœuf frigorifiés qui furent expédiés de la Plata, de l'Uruguay, de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, leur poids atteignait 2 millions de quintaux métriques, il y a quinze ans déjà.

Les importations depuis cette époque n'ont fait que grossir, en exigeant une flotte de 200 à 300 puissants bateaux à vapeur admirablement aménagés pour des transports faits à des milliers de lieues.

Pendant que ce commerce se développait, en s'accentuant chaque jour, un phénomène inverse se produisait dans le trafic des *animaux vivants* expédiés en Angleterre : de 495 635 têtes de gros bétail importé sur pied en 1901, les arrivages étaient tombés en 1908 à 383 000 bœufs.

Le nombre des moutons importés qui, dans certaines années (en 1886), avait dépassé un million de bêtes, s'était réduit en 1891 à 344 000! La diminution de l'importation du bétail sur pied alla en progressant de telle sorte que les tableaux de la douane britannique de 1913 n'indiquaient plus à l'importation que 14743 bovins vivants, 501 moutons et pas un seul porc!

Les Anglais avaient reconnu les multiples et graves inconvénients du transport sur mer et sur rails des animaux vivants destinés à leur consommation (accidents, pertes, dépréciation de la viande, propagation des maladies contagieuses, frais élevés, etc.). Ils voulaient surtout mettre leur troupeau national à l'abri des épizooties dont les invasions fréquentes exposaient leur élevage à des pertes se chiffrant annuellement par 40 à 50 millions de francs, d'après une grande enquête parlementaire ; ils ont réussi à délivrer leur agriculture de ce lourd tribut en supprimant à peu près totalement, comme nous venons de le dire, les apports d'animaux vivants, arrivant toujours éprouvés par la fatigue de voyages longs et pénibles, et en les remplaçant par l'importation de viandes congelées provenant de bêtes abattues sur place à leurs antipodes.

Pendant l'année 1913, la dernière année de commerce normal avant la guerre, le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chiffre des viandes frigorifiées et congelées qui ont été importées dans le Royaume-Uni (Angleterre, Écosse, Irlande) s'est élevé à 7 462 048 quintaux métriques, d'une valeur de 695 millions de francs (1); en voici le détail :

	qx m.
Viande de bœuf réfrigérée et congelée	4 598 941
— de mouton congelée	2 608 183
— de porc congelée	7 853
Viandes diverses congelées	247 371
Total.	7 462 348

Ces viandes sous forme d'*animaux vivants* équivaudraient à une importation qu'on peut estimer à plus de 1 800 000 bœufs et à 13 ou 14 millions de moutons sur pied.

On voit quel énorme trafic!

D'après les tableaux publiés par le département d'Agriculture de Londres (Board of Agriculture and Fisheries — année 1914), la consommation de la population du Royaume-Uni (45 663 000 âmes, recensement de 1911) serait actuellement de 26 095 000 quintaux métriques (2 609 500 000 kg), savoir :

	qx m.
Produit du troupeau national.	15 543 000
Viande frigorifiée et congelée, importée.	7 462 000
Viandes fraîches et salaisons (lard, jambon), importées, déduction faite des exportations	3 090 000
Total égal.	26 095 000

Cette consommation correspondrait à 58 kg par habitant et par an.

Le pourcentage des diverses provenances de viandes consommées serait, d'après ces données :

59,6 p. 100 pour les viandes provenant du troupeau national.
28,5 p. 100 pour les viandes importées, frigorifiées et congelées.
11,9 p. 100 pour les viandes fraîches, salaisons et lard, importées.

Total. . . 100,0 p. 100

La totalité des viandes étrangères entrerait donc pour 40,4 p. 100 dans la consommation actuelle de la population anglaise.

Quelle a été l'influence de cette formidable importation sur l'élevage anglais et sur le prix de la viande indigène ?

D'après les documents officiels, le troupeau national du Royaume-Uni comprenait en moyenne les effectifs ci-après :

	Période de 1881 à 1885. Têtes.	Période de 1909 à 1913. Têtes.
Gros bétail.	10 235 375	11 848 926
Moutons	28 631 000	30 016 179
Porcs.	3 736 386	3 730 689

Ces chiffres prouvent que le troupeau national n'a pas diminué, au contraire. Les

(1) En France, la même année, les importations ont été, en viandes fraîches, frigorifiées et congelées, de 31 888 qx m, les viandes congelées n'entrant d'ailleurs que pour une faible part dans le total.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bovins ont augmenté de 1 613 551 animaux, l'élevage des porcins est resté sensiblement stationnaire, mais le nombre des moutons s'est accru de près de 1 400 000 bêtes et c'est là un fait à noter, car dans tous les pays du continent européen, sauf en Russie, les effectifs de moutons ont considérablement diminué : en France, en particulier, notre troupeau de bêtes à laine en a perdu 7 596 403 de 1882 à 1913 ! Le nombre des porcs n'a pas changé et les bovins ont augmenté de 1 810 329 têtes, à peu de chose près comme dans le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande.

On peut donc dire qu'en Angleterre l'importation des viandes étrangères, frigorifiées et congelées, n'a pas eu d'influence défavorable sur son élevage, tandis qu'en France la véritable prohibition qui a exclu de notre marché ces mêmes viandes n'a pas empêché notre troupeau ovin de diminuer de près d'un tiers.

Les importations de viande étrangère sont venues en Angleterre en aide à la production du troupeau national pour assurer l'alimentation de l'accroissement de la population qui est passée de 35 241 482 âmes en 1881 à 46 millions en 1913 et pour donner à la classe ouvrière une plus forte ration de viande (1).

Mais on peut se demander si le prix de la viande produite par le bétail anglais n'a pas subi une diminution par suite de la concurrence que sont venues lui faire les viandes frigorifiées et congelées.

Les rapports du département de l'Agriculture (Board of Agriculture, — Agricultural Statistics) permettent encore de répondre à cette question. Ils donnent, en effet, d'année en année et semaine par semaine, les prix moyens des différentes catégories de viande, sur le marché central de Londres, d'après les chiffres publiés chaque semaine par le *Journal du commerce de la viande.*

M. Tisserand prit comme terme de comparaison les relevés de l'année 1900 et ceux de la dernière année normale avant la guerre, c'est-à-dire 1913.

Voici les prix moyens annuels cotés sur le Central Market, calculés en francs par kilogramme :

	En 1900. fr.	En 1913. fr.
Viande de bœuf écossais	1,48	1,60
— — anglais	1,34	1,44
— de mouton écossais	1,70	1,90
— — anglais	1,61	1,78
— d'agneau anglais	2,03	2,20

Donc il n'y a pas eu de dépréciation du prix de la viande indigène, malgré les énormes apports de viande étrangère. Les prix ont même augmenté pour toutes les sortes :

De 8,1 p. 100 pour la viande de bœuf écossais.
6,7 p. 100 — — anglais.
11,7 p. 100 — de mouton écossais.
10,5 p. 100 — — anglais.
8,3 p. 100 — d'agneau du pays.

(1) En France, malheureusement, nous n'avons pas à constater cette augmentation de la population, mais on s'accorde à penser que les soldats, sur le front, habitués à une ration de 500 g de viande par jour, rentrés chez eux, consommeront désormais une beaucoup plus forte quantité de viande qu'avant la guerre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Si nous relevons, d'après les mêmes sources, le prix des viandes étrangères, réfrigérées et congelées, sur le même marché en gros, nous constatons que les prix ont toujours été notablement inférieurs à ceux des viandes des bestiaux indigènes. Ainsi en 1900, alors que la viande était cotée, sur le marché central de Londres, 1,48 f en moyenne le kilogramme pour les bœufs écossais, et 1,34 f pour les bœufs anglais, le bœuf congelé et réfrigéré de l'Australie, de l'Argentine et de la Nouvelle-Zélande, se vendait de 0,79 f à 0,83 f le kilogramme, soit de 44 à 48 p. 100 moins cher que la viande de bœuf écossais et de 38 à 40 p. 100 de moins que celle du bœuf anglais.

Pour le mouton, les écarts de prix étaient encore plus considérables, ils variaient de 0,83 f à 0,92 f par kilogramme, soit de 48,7 à 54 p. 100 de moins que le mouton écossais et de 46 à 50 p. 100 de moins que le mouton anglais; de même, la viande d'agneau congelée se livrait à un prix de 45,3 p. 100 au-dessous du prix de celle de l'agneau anglais.

Depuis 1900 le prix des viandes frigorifiées et congelées a haussé aussi, dans des proportions moindres, toutefois, que celles des animaux anglais, sauf pour la viande de mouton, parce que les grands pays exportateurs se font à eux-mêmes concurrence sur les marchés anglais.

Pour le prix de la viande frigorifiée ou congelée de bœuf, la hausse a été de 2,4 à 7,4 p. 100, et celle des moutons a varié de 15,2 à 28,1 p. 100. C'est la viande d'agneau de la Nouvelle-Zélande qui a réalisé l'accroissement le plus fort (31,2 p. 100).

Néanmoins les écarts de prix entre les viandes anglaises fraîches et les viandes frigorifiées et congelées n'ont pas été modifiés sensiblement, comme on peut le voir par les tableaux joints à cette note.

Ainsi en 1913, la viande de bœuf écossais s'est vendue en moyenne de 0,72 f à 0,76 f de plus par kilogramme que celle de bœuf congelée (45 à 47 p. 100) et celle du bœuf anglais de 39 à 42 p. 100. Pour la viande de mouton, l'écart reste toujours à peu près aussi grand qu'en 1900. Le mouton écossais s'est vendu, en 1913, de 43 à 47 p. 100 plus cher que le mouton congelé et le mouton anglais de 40 à 48 p. 100.

Pour l'agneau la différence a varié de 32,6 à 40,4 p. 100. Elle a un peu diminué. L'agneau anglais s'est vendu en moyenne 2,20 f le kilogramme; celui congelé de la Nouvelle-Zélande 1,48 f, différence 0,74 f par kilogramme; celui de l'Argentine, 1,38 f, différence 0,89 f (voir tableau ci-après).

La guerre, malgré l'accroissement de la demande des viandes frigorifiées et congelées, n'a pas complètement rompu l'équilibre existant entre les prix des produits congelés et la viande du bétail anglais.

Ces écarts, quoique moindres que ceux de la période normale, sont encore importants, et il est probable qu'ils reviendront à ce qu'ils étaient avant la guerre quand nous aurons rétabli la paix dans le monde.

Mais M. Tisserand insiste vivement sur ce point capital : les écarts de prix signalés plus haut se conservent en Angleterre parce que le commerce des viandes y est parfaitement classé, que les consommateurs savent ce qu'ils achètent et que le commerce ne peut les tromper à cet égard.

En France, si nous voulons avoir pour notre élevage et pour les consommateurs les mêmes garanties et les mêmes avantages, il faudra que le même esprit qu'en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Prix par kilogramme en francs des viandes fraîches, frigorifiées et congelées sur le Marché Central de Londres.

PROVENANCE DES VIANDES.	PENDANT L'ANNÉE 1900.					PENDANT L'ANNÉE 1913.				
	Prix moyen par kilogr.	DIFFÉRENCE DE PRIX avec la				Prix moyen par kilogr.	DIFFÉRENCE DE PRIX avec la			
		Viande fraîche écossaise.		Viande fraîche anglaise.			Viande écossaise.		Viande anglaise.	
		par kil.	p. 100.	par kil.	p. 100.		par kil.	p. 100.	par kil.	p. 100.
	fr. c.	fr. c.		fr. c.		fr. c.	fr. c.		fr. c.	
I. *Bœuf* écossais (viande fraîche). . . .	1,48	»	»	»	»	1,602	»	»	»	»
— anglais (viande fraîche). . . .	1,34	»	»	»	»	1,44	»	»	»	»
— américain (viande réfrigérée) .	1,13	0,35	24,3	0,21	16,4	0,99	0,609	37	0,444	30
— australien (viande congelée). .	0,79	0,69	47,9	0,55	37,4	0,837	0,76	47,5	0,60	42,3
— Nouvelle-Zélande (v. congelée).	0,83	0,65	43,9	0,53	39,5	0,85	0,756	47	0,587	40
— Argentine (viande congelée). .	0,81	0,67	46,5	0,53	40,0	0,874	0,728	45.4	0,562	39
II. *Mouton* écossais (viande fraîche). . .	1,70	»	»	»	»	1,906	»	»	»	»
— anglais (viande fraîche) . . .	1,61	»	»	»	»	1,78	»	»	»	»
— Nouv.-Zélande (v. congelée).	0,87	0,83	48.7	0,74	45,9	1,07	0,83	43,5	0,71	40,0
— australien (viande congelée).	0,78	0,92	54,1	0,83	51,5	0,92	0,98	51,5	0,86	48
— Argentine (viande congelée) .	0,78	0,92	14,1	0,83	51,5	1,00	0,906	47,7	0,78	43,8
III. *Agneau* anglais (viande fraîche). . .	2,03	»	»	»	»	2.20	»	»	»	»
— Nouv.-Zélande (v. congelée).	1,11	»	»	0,92	45	1,46	»	»	0,74	33,6
— Argentine (viande congelée).	»	»	»	»	»	1,31	»	»	0,89	40,4
— Australie (viande congelée).	»	»	»	»	»	1,325	»	»	0,87	40

Angleterre préside à la consommation des viandes frigorifiées et congelées dans notre régime alimentaire.

* * *

Les cours très élevés de la viande, ces derniers mois, ont à juste titre ému l'opinion; les administrations municipales, la presse, etc., ont multiplié les enquêtes pour rechercher les causes secondaires de cette hausse, en dehors même du fait de la diminution du troupeau national et des demandes beaucoup plus fortes d'achat qu'en temps ordinaire, qui reste toujours la première et la principale raison de l'augmentation des prix. Le résultat de ces enquêtes aura permis de convaincre nombre de personnes, jusque-là incrédules, de la mauvaise organisation en France du marché intérieur de la viande.

L'importation, d'autre part, de viandes congelées, en France, pendant la guerre a nécessité et nécessitera l'installation d'entrepôts, de matériels de transport spéciaux adaptés aux procédés de conservation de la viande par le froid; enfin l'éducation du public aura été faite sur les avantages que présente un tel mode de conservation.

Il semble donc que les réformes, si souvent réclamées par l'agriculture, du marché de la viande dans notre pays, pourront aboutir, notamment la création d'abattoirs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

industriels dans les régions d'élevage et d'engraissement avec entrepôts frigorifiques.

La Commission des Viandes frigorifiées, instituée auprès du ministère de l'Agriculture, a tenu, du reste, à ne pas séparer cette question de celle de l'importation des viandes congelées; comme l'a exposé M. Massé dans son rapport, au nom de cette Commission, celle-ci, tout en étant pleinement d'accord avec le Gouvernement sur l'opportunité de l'introduction de viandes étrangères en France, à l'heure présente, pour sauvegarder l'avenir de notre cheptel, estime qu'une telle mesure ne saurait suffire et qu'il importe de prendre en même temps des précautions pour que du troupeau national on puisse, dans l'avenir, tirer le maximum de rendement possible. « Pour cela, il ne suffit pas seulement de le ménager en limitant les prélèvements dont il sera l'objet, il faut encore aménager le marché dans des conditions telles qu'il n'y ait, si faire se peut, aucune déperdition sur les produits (1). »

Le rapport de M. Massé résume parfaitement les arguments qui militent en faveur de la création des abattoirs régionaux avec entrepôts frigorifiques; on ne saurait assez les faire connaître et les répandre dans le public.

Les pertes sur notre bétail que, trop souvent jusqu'ici, nous avons eu à enregistrer, proviennent surtout des épizooties et de la dissémination des foyers de contagion. La fièvre aphteuse, dans ces dernières années, a causé en Normandie, dans le Charolais-Nivernais, et dans plusieurs autres centres d'élevage, des pertes considérables qui se chiffrent par plusieurs dizaines de millions. Ce sont les agriculteurs privés d'animaux sur la vente desquels ils avaient compté qui en ont été les premières victimes. Mais le pays tout entier en a subi le contre-coup, puisque la richesse publique s'est trouvée diminuée d'autant et que le consommateur s'est vu dans la nécessité de payer plus cher le produit dont il avait besoin. Or la dissémination des foyers de contagion provient, pour une grande part, des germes infectieux que les animaux en voyageant importent avec eux et par lesquels ils contaminent les régions jusque là indemnes.

En réduisant dans de notables proportions le transport des animaux sur pied, on arriverait par là même à diminuer le danger des épizooties en limitant les foyers de contagion. Le transport des animaux vivants est malheureusement, dans l'état actuel du marché, une obligation à laquelle on n'a pu encore se soustraire. Il n'existe en France que deux grands marchés de bétail, ceux de la Villette (Paris) et de Vaise (Lyon) et encore l'importance du premier est-elle de beaucoup plus considérable que celle du second. Les animaux sont envoyés à la Villette et à Vaise de tous les points de la France. Mais ils ne sont pas seulement destinés à l'alimentation de Paris ou de Lyon et des régions avoisinantes. Si de tous les points de la France des expéditions sont faites à la Villette et à Vaise, on y achète également des animaux destinés le plus souvent à la boucherie, et qui sont ensuite réexpédiés dans toutes les directions. Ce sont ces expéditions et réexpéditions qui, au point de vue des épizooties, sont particulièrement dangereuses, qu'il importerait de diminuer, sinon de faire complètement disparaître.

Du fait encore de ces voyages pendant lesquels les animaux restent parfois de

(1) Rapport général présenté au nom de la Commission des Viandes frigorifiées, au Ministre de l'Agriculture (2e partie), par M. Alfred Massé, ancien ministre du Commerce. *Journal Officiel*, annexe, 8 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

longs jours sans recevoir les soins désirables, résultent de grosses pertes pour le producteur; les animaux sont, en même temps, livrés à la boucherie en moins bon état que lorsqu'ils quittent le pré ou l'étable. L'agriculteur, qui les expédie à la Villette où à Vaise, est obligé de les faire accompagner par un toucheur, ce qui, sans profit pour personne, augmente encore le prix de revient. Du reste, entre le producteur et le consommateur s'interposent, dans l'état actuel du marché, de nombreux intermédiaires qui, tous, prélèvent un bénéfice appréciable et dont plusieurs pourraient être supprimés.

Quant aux viandes abattues, expédiées dans les villes comme Lyon et Paris, elles voyagent dans des conditions telles — toujours actuellement — que, pendant les mois d'été, le service sanitaire est obligé, par suite d'avaries, d'interdire la mise en vente de quantités importantes. Il y a donc là encore une perte sèche qui, au point de vue de la collectivité, se traduit par une diminution de produits susceptibles d'être livrés à la consommation, et qui peut avoir pour conséquence une augmentation de prix.

La création d'abattoirs industriels dans les régions d'élevage ou d'engraissement, *centralisant les abattages de la contrée*, pourrait remédier, dans une large mesure, à ces inconvénients, étant bien entendu qu'à ces abattoirs seraient annexés des entrepôts frigorifiques dans lesquels la viande, avant d'être expédiée et livrée à la consommation, serait simplement réfrigérée (vœu de la S. d'Agr.).

Certes les agriculteurs français ont bien montré depuis un an qu'ils n'avaient pas besoin qu'on leur prêchât le courage, la ténacité, l'opiniâtreté dans le travail; malgré les difficultés de toutes sortes, ils ont assuré à la France une récolte et une belle récolte pour la campagne 1915 et ils préparent, dès maintenant, avec non moins de courage la récolte de 1916. Toutefois il peut être opportun de rappeler la situation de l'agriculture et de l'élevage en 1870-71, et à voir comment, *après l'année terrible*, notre agriculture s'est relevée, et relevée brillamment et rapidement, on puise une nouvelle et invincible confiance pour l'avenir.

En 1870, notre bétail avait souffert non seulement de réquisitions considérables pour l'armée, d'une invasion s'étendant sur un beaucoup plus grand nombre de départements, mais une des conséquences de la guerre de 1870 fut une épidémie de peste bovine, à la suite des armées allemandes, qui ne put être éteinte complètement qu'en 1873, après s'être propagée dans l'ouest, le centre et l'est de la France; et ces fléaux tombaient sur un bétail qui souffrait, d'une manière considérable, de la pénurie extrême des fourrages résultant de la sécheresse de l'été de 1870.

A cette époque nous possédions, sans doute, un certain nombre d'étables peuplées d'animaux de races bovines très perfectionnées et précoces; mais ces étables étaient l'exception et, dans un rapport présenté à l'Assemblée nationale au nom de la sous-commission de l'agriculture et de l'alimentation publique, M. de Montlaur montrait la nécessité qui allait s'imposer d'avoir recours aux races précoces pour réparer rapidement les pertes que nous avait causées le triple fléau de la sécheresse, du typhus et de l'invasion. Seulement, on ne pouvait partout introduire ces races précoces parce que les progrès de l'agriculture n'avaient pas partout assuré les améliorations culturales permettant la production d'abondantes ressources fourragères.

Aujourd'hui ces améliorations ont été réalisées; l'assainissement des terrains de nos Sologne du centre de la France (Sologne orléanaise, Brenne, Sologne Bourbon-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

naise, Dombes, etc.), l'emploi généralisé des amendements calcaire et phosphaté dans les sols naturellement pauvres en ces éléments (sols granitiques par exemple) ont permis l'extension des races bovines les plus perfectionnées et les plus précoces comme les races *charolaise* et *limousine*, *durham*, pendant que d'anciennes excellentes races locales par suite d'une sélection continue et une abondante nourriture, gagnaient beaucoup elles-mêmes en précocité; telles les races *normande*, *salers*, *tachetée*, etc.

Par conséquent, les conditions se présentent en 1915, beaucoup plus favorables pour permettre de reconstituer rapidement notre cheptel français. Les éleveurs ont à utiliser tous les moyens mis à leur disposition, et parmi ceux-ci il en est un qu'ils ne sauraient négliger : une alimentation copieuse et rationnelle pendant la croissance des jeunes animaux pour assurer la précocité de ceux-ci, puis, pendant la période d'engraissement proprement dit, « l'emploi des grains, farines, tourteaux, manioc et autres aliments, dont l'Amérique et les pays chauds exportent en Europe un excédent de production qui est considérable » (1).

Les industries de Marseille font entendre de très vives doléances en ce moment devant l'interdiction qui leur a été faite d'exporter leurs tourteaux, comme elles le faisaient jusqu'ici. Ces tourteaux, en réalité, allaient en Danemark, en Hollande, en Allemagne. Nous devons les consommer en France, leur emploi n'est pas assez généralisé, une active propagande est à faire auprès des agriculteurs et des éleveurs pour leur bien montrer tout l'intérêt qu'ils ont à s'en servir. Ce sera pour eux, pour les industriels de Marseille, tout profit, comme aussi pour l'ensemble des consommateurs, car ce sera le plus sûr moyen d'obtenir une production intensive de la viande de boucherie.

H. Hitier,
Membre du Conseil.

(1) *Production intensive de la viande de boucherie.* Note de MM. A. Gouin et P. Andouard (*Académie d'Agriculture*, 13 juin 1915).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

REVUE DE CULTURE MÉCANIQUE

par M. MAX RINGELMANN
membre du Conseil

Les Essais publics d'Allainville
à l'Académie d'Agriculture (1)

M. SCHWEITZER. — La question du labourage mécanique n'est, comme vous le savez, pas nouvelle en France ; le Ministère de l'Agriculture a fait des efforts pour éclairer nos cultivateurs et vous connaissez tous les expériences de Grignon, de Trappes et de Neuvillette qu'il a organisées sous la haute direction du professeur Ringelmann en 1913 et en 1914. Malheureusement la déclaration subite de la guerre en a empêché beaucoup de constatations. Il en ressort cependant que certains tracteurs trop lourds ont comprimé trop fortement le sol au préjudice des rendements et que certains appareils de culture mécanique qui aspirent à remplacer nos bonnes vieilles charrues n'étaient pas encore au point.

Je profite de cette occasion pour rendre hommage à mes nombreux confrères, inventeurs et constructeurs français, qui consacrent leurs efforts à résoudre, souvent au détriment de leur fortune, au profit de nos cultivateurs, les problèmes ardus que soulèvent les nombreuses applications de la force motrice à la traction des appareils agricoles.

En attendant, aux États-Unis et au Canada les cultivateurs appliquent depuis nombre d'années sur une très large échelle les tracteurs agricoles au labourage mécanique et à tous les travaux culturaux en général. Comme le besoin crée l'organe, les constructeurs américains se sont adonnés à l'étude des différents types de tracteurs pouvant satisfaire à ces besoins. Ils ont commencé à construire d'abord de gros et lourds engins qui conviennent à la grande culture de ces pays aux étendues immenses, de terres légères, d'un seul tenant, mais sont impropres à notre culture française trop morcelée et à notre sol souvent humide et compact. Après avoir satisfait aux besoins de la grande culture, les constructeurs américains se sont attachés à répondre à ceux de la moyenne et de la petite culture. Comme l'a constaté M. Ringelmann dans une récente étude (2), ils ont créé, ces dernières années, des types de petits tracteurs répondant pleinement à ces besoins nombreux.

Lorsque, au mois d'octobre dernier, je retournai faire un douloureux pèlerinage à mon village natal en Lorraine, je le trouvai presque entièrement détruit par les incendies qu'allumèrent les barbares allemands. Les chevaux de culture étaient réquisi

(1) Séance du 7 juillet 1915.
(2) Page 632; Bulletin de mai-juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tionnés, les instruments agricoles qui avaient échappé à l'incendie gisaient détruits le long des chemins.

Frappé par ces douloureuses constatations, j'envoyai dès mon retour, en novembre dernier, une note aux pouvoirs publics et à votre Académie, pour attirer votre attention sur la nécessité d'organiser les moyens pratiques de labourage mécanique, pour le jour prochain où nos malheureux départements encore envahis seront enfin libérés, afin de remplacer les animaux de trait et le personnel agricole qui feront défaut.

Au cours de cette campagne, je rencontrai M. le comte Maurice Pillet-Will qui venait déjà d'offrir gratuitement au Ministre de l'Agriculture 50 moulins à bras pour les habitants des communes de la zone frontière manquant de pain.

M. le comte Pillet-Will était à la recherche d'une nouvelle œuvre utilitaire à faire; une communauté de vues sur les services que pourraient rendre à ce moment les tracteurs agricoles à notre agriculture nous mit vite d'accord sur l'exécution du programme suivant :

« *Permettre aux pouvoirs publics qui seront appelés à organiser le relèvement de notre Agriculture du Nord-Est et aux cultivateurs français éprouvés par le manque de chevaux de trait et de personnel de se rendre compte par une démonstration publique des services que pourraient rendre les petits tracteurs agricoles encore peu connus.* »

A cet effet, M. le comte Pillet-Will a chargé le Comptoir agricole de choisir et d'acheter à ses frais les modèles de tracteurs les plus appropriés aux besoins de la petite et de la moyenne culture.

On comprendra facilement les raisons qui nous ont obligés à chercher ces tracteurs à l'étranger. En effet, puisque la construction française était paralysée et ne possédait pas de tracteurs en magasin, ce dont nous nous sommes convaincus par une enquête préalable, il fallait, pour être utiles à notre agriculture, lui montrer des engins qu'elle pourrait se procurer immédiatement, si les résultats lui convenaient; autrement notre démonstration serait restée sans portée pratique.

Les essais que nous avions espéré faire au printemps dernier ont été retardés en raison de l'accaparement, pour les transports du matériel de guerre, de tous les navires disponibles à New-York; ce n'est que grâce à la haute intervention de M. Berthault, directeur au Ministère de l'Agriculture, que nous avons pu enfin embarquer et faire venir des tracteurs à grands frais.

Les expériences publiques auxquelles votre Président et les membres de l'Académie d'Agriculture ont été invités, ont eu lieu du 12 au 15 juin dans une des propriétés de M. le comte Pillet-Will, à la ferme Laurent, à Allainville (Seine-et-Oise). Un chaume d'avoine de 12 hectares fut mis à notre disposition grâce à l'obligeance de M. Yvoré, représentant le fermier, son gendre, mobilisé.

Le terrain était de nature argilo-calcaire et ne permettait pas de labours profonds. Malheureusement il n'avait pas plu dans cette région depuis près de deux mois et les terrains étaient dans un état de sécheresse exceptionnelle, ce qui a nui considérablement à la régularité des labours, mais n'a pas empêché de démontrer l'efficacité des tracteurs, but de nos efforts.

Les tracteurs exposés comportaient six modèles différents se divisant en trois catégories :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° Trois tracteurs légers à 3 roues dont une motrice ;

2° Deux tracteurs à chaîne motrice, type à chenille ;

3° Un tracteur à 4 roues dont deux motrices, modèle lourd.

Nous avons utilisé le matériel de culture de la ferme, à l'exception de deux charrues mises obligeamment à notre disposition par M. Bajac.

Voici les caractéristiques du fonctionnement des tracteurs :

1° *Tracteur Bull* n° 1 (fig. 51-52) : Moteur de 10 chevaux, donnant 5 chevaux à la barre d'attelage. Ce tracteur a actionné une charrue brabant-double, à deux raies, à la vitesse de 1 mètre à la seconde, soit 3 600 m. à l'heure.

La largeur du labour a été de 48 centimètres, la profondeur moyenne de 18 centi-



Fig. 51. — Tracteur Bull; vue avant.

mètres, la dépense de 6 litres d'essence à l'heure, soit en résumé un labour de 1 hectare et demi par jour de 9 heures de marche avec une consommation de 38 litres à l'hectare, représentant une dépense de 19 fr. d'essence, en comptant celle-ci à 0 fr. 50 le litre. On pourrait employer suivant les cas du pétrole lampant ou du benzol, ce qui diminuerait le prix de revient.

La dépense d'huile, qui est toujours anormale avec des appareils neufs, n'a pas été relevée.

2° *Tracteur Bull* n° 2 : Moteur de 15 chevaux donnent 7,5 chevaux à la barre d'attelage, a actionné successivement deux charrues :

1° Une charrue déchaumeuse brabant-double, de Bajac, à 3 raies : largeur du labour 72 centimètres, profondeur moyenne 18 centimètres, soit 2 hectares 1/3 par jour de 9 heures de marche et une dépense de 30 litres à l'hectare ;

2° Une charrue déchaumeuse à cinq raies, modèle courant, provenant de la ferme, et qu'il a fallu surcharger de 200 kilogr. de poids, en raison de la dureté du sol. Largeur totale labourée $1^{m},20$, profondeur moyenne 15 centimètres, ce qui donne un labour de 4 hectares par jour de 9 heures de marche avec une consommation de 7,5 litres par heure, soit 18 litres à l'hectare représentant une dépense de 9 fr.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ces deux tracteurs possèdent une roue motrice à crampons marchant au fond de la raie, de même que la roue avant; cette disposition produit un guidage parfait. A plusieurs reprises, nous leur avons laissé accomplir sans aucune aide tout le parcours du champ (fig. 51). Il en résulte qu'un seul homme peut suffire à conduire à la fois le tracteur et sa charrue.

Ces tracteurs sont disposés pour le labour en planches; cependant à la demande de M. Ringelmann, et suivant ses conseils, nous avons pu, avec ces tracteurs, labourer à plat avec les charrues brabant-double, mais dans ce cas une fois sur deux la petite roue porteuse de gauche roulait sur les terres déjà labourées. L'inconvénient n'était pas grand, vu le faible poids qu'elle porte.

En résumé, ces deux tracteurs paraissent répondre à tous les desiderata de la petite

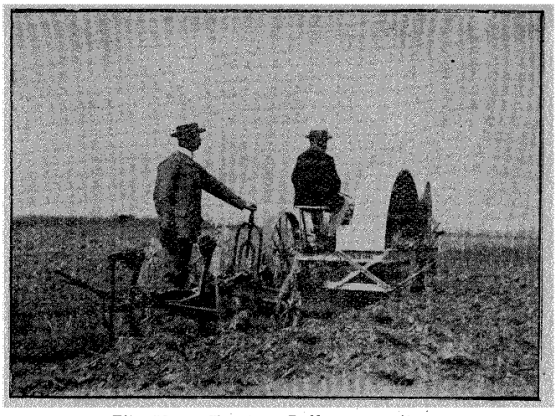


Fig. 52. — Tracteur Bull; vue arrière.

culture en ce qui concerne la rapidité et l'économie du travail. Leurs prix étant respectivement de 3 000 francs et 4 500 francs à New-York, sont à la portée de nos exploitations agricoles françaises.

3° *Tracteur* XX^e *siècle.* — Ce tracteur (1) dérive des mêmes principes que les précédents, sauf que la roue motrice roule sur le guéret. Il convient surtout à la moyenne culture, sa construction mécanique est robuste et d'une classe supérieure.

La force de son moteur est de 10 chevaux à la barre d'attelage. Ce tracteur a actionné les mêmes charrues que le Bull n° 2, mais avec une dépense horaire légèrement moindre, sa force motrice disponible n'étant pas entièrement utilisée. Ce tracteur pourrait traîner facilement une charrue à trois raies en labours ordinaires ou une déchaumeuse à six raies.

Il possède deux vitesses et ses deux roues arrière peuvent être rendues motrices, ce qui le rend préférable aux précédents pour les transports sur route.

Tracteurs Bullock, à chaîne motrice portante. — Cette catégorie se construit en cinq grandeurs différentes, mais les deux plus petites seules avaient été exposées.

(1) Voir fig. 46 et 47, p. 636-637; Bulletin de mai-juin 1913.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4° Le *Baby* (fig. 53) est un tracteur sans roues qui a séduit les visiteurs par sa facilité d'évolution. Il pivotait en effet sur lui-même avec une aisance extrême, franchissant les fossés en se jouant.

En raison de sa grande surface portante, la pression exercée sur le sol était minime. Pour en faire la démonstration, nous l'avons attelé à un train d'ameublissement comportant un scarificateur, un cultivateur, un rouleau Crosskill et un rouleau lisse. Le Baby traînait parfaitement l'ensemble à travers les terres labourées sans laisser trace de son passage et on peut concevoir les services que cet appareil pourrait rendre au moment des semailles en intercalant un semoir entre les appareils d'ameublissement.

Ce tracteur d'une force normale de 15 chevaux donnant 10 chevaux à la barre a pu

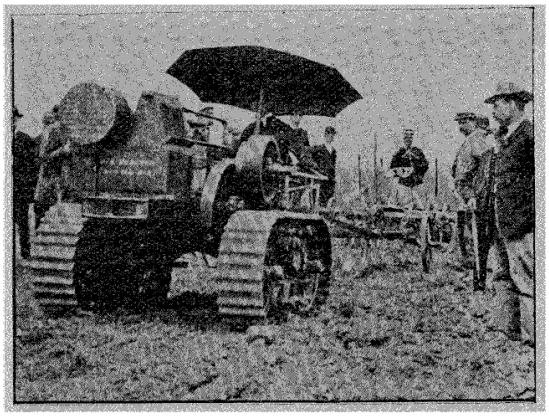


Fig. 53. — Tracteur Bullock ; Baby.

également traîner la charrue brabant-double à trois raies et la déchaumeuse à cinq raies.

5° Le *Bullock Junior* (fig. 54) possède un moteur de 30 chevaux donnant 20 chevaux à la barre. Il a particulièrement actionné la grande charrue-balance à deux raies de Bajac labourant 70 centimètres de largeur avec une profondeur moyenne de 26 centimètres, que l'on ne pouvait guère dépasser en raison du lit de calcaires que l'on rencontrait au delà.

La consommation de ces tracteurs, 10 litres à l'heure, a été supérieure à celle des précédents, mais il faut dire à leur décharge qu'ils étaient à ce moment pilotés par un apprenti-chauffeur réformé qui ne les avait jamais vus avant le jour des expériences; cette considération prouve en tout cas leur facilité de conduite.

Les constructeurs de ces tracteurs à chaîne motrice revendiquent en faveur de ces appareils la faculté de pouvoir travailler dans tous les terrains et par tous les temps, sans glissement et sans dégrader le sol. Ils paraissent ainsi convenir particulièrement pour les labours de betteraves.

Par contre, les visiteurs ont formulé des réserves au sujet de la durée des organes plus compliqués de leur chaîne motrice ; la pratique seule départagera les opinions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous devons cependant faire remarquer que cette catégorie de tracteurs tend à prendre aux États-Unis une importance de plus en plus grande.

6° Le dernier *Tracteur* était un modèle *Aultman* d'un type plus lourd, analogue, en principe, aux différents modèles de tracteurs américains essayés jusqu'ici en France.

Le mécanisme en paraissait puissant et solidement construit ; moteur 4 cylindres de 60 chevaux et 30 chevaux à la barre. Cette force n'a pu être utilisée que très partiellement par la charrue-balance à deux raies de Bajac qu'il remorquait et, dans ces conditions, nous n'avons pas fait d'expériences de consommation qui eussent été illusoires.

Nous indiquerons pour mémoire que nous avons fait amener et actionner par le

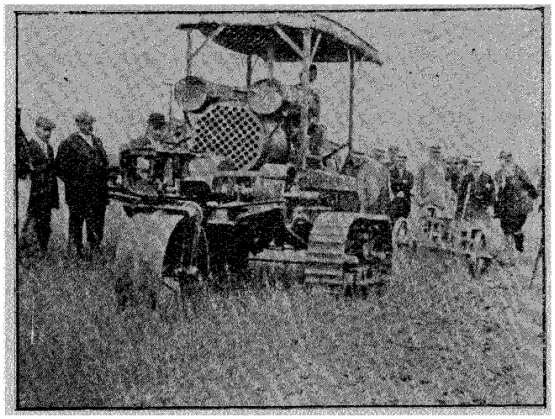


Fig. 54. — Tracteur Bullock ; Junior.

tracteur Bull n° 2 sur le terrain des expériences une batteuse, une faucheuse et une moissonneuse afin de montrer l'adaptation de ces tracteurs à tous les travaux de la ferme.

Au cours de ces essais, nous avons pu répondre d'une façon, croyons-nous, satisfaisante à toutes les demandes qui nous ont été faites. Il est certain que bien des critiques nous ont échappé, mais nous sommes heureux de les avoir provoquées et nous espérons qu'elles seront un stimulant, pour leur auteur, de faire mieux, et l'agriculture en profitera.

Conclusions. — En résumé, grâce à la libéralité et au dévouement patriotique de M. le comte Pillet-Will, nous croyons avoir démontré, ce qui était notre but :

1° Que notre agriculture trouverait dans ces petits tracteurs une aide pratique qui va devenir indispensable ;

2° Que les pouvoirs publics peuvent compter sur l'utilisation de ces engins pour le relèvement de l'agriculture dans les départements envahis, sauf à aviser aux voies et moyens pour doter en temps utile, de ces outils, les malheureux cultivateurs ruinés par l'invasion.

Nous ajouterons que ces nouveaux engins contribueront à utiliser les services de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

certains blessés de la guerre et à retenir aux champs notre jeunesse française, par l'attrait d'un travail mécanique qui stimulera son intelligence, tout en développant sainement ses forces physiques.

M. RINGELMANN. — M. le Secrétaire perpétuel et moi, avons assisté aux expériences qui se sont poursuivies à Allainville et dont M. Schweitzer vient de faire l'exposé.

Il faut tout d'abord éliminer le monstre de 60 chevaux, qui ne trouvera presque pas d'application chez nous, exception faite peut-être pour la Tunisie. Au moment où l'on inventait les tracteurs, l'idée était séduisante de mettre de grosses locomotives dans les champs pour tirer non pas une, mais un grand nombre de charrues. Les constructeurs américains se sont surtout préoccupés de fabriquer le matériel réclamé par leurs clients importants et les plus solvables. Nous avons le tort de nous imaginer qu'aux États-Unis toutes les fermes sont immenses. Ce n'est que dans un petit nombre d'États qu'on trouve de grandes surfaces d'un seul tenant, notamment au Dakota, et dans certaines régions du Canada.

Il n'y a rien de surprenant à ce que, pour ces très grandes fermes, les constructeurs américains aient fabriqué d'énormes tracteurs. Ils ne les trouvaient jamais assez puissants. C'est ce qui explique pourquoi il est arrivé en France, en Algérie et en Tunisie, de ces modèles de 60 et de 80 chevaux-vapeur.

Lorsqu'on demandait aux Américains de chercher à faire des tracteurs beaucoup plus petits, — le plus petit de ceux qu'ils établissaient jusqu'à la fin de 1913 était le type de 30 chevaux, — ils ne voulaient pas entrer dans cette voie, parce qu'ils avaient la clientèle du Nord de l'Union et celle du Canada. Cependant cette clientèle était limitée et quand elle a été alimentée avec ces grosses machines, il a bien fallu donner satisfaction aux demandes des autres États, dans la plupart desquels la culture est plus soignée que dans les régions dont je viens de parler.

La moyenne des exploitations aux États-Unis est de 60 hectares et même, dans beaucoup d'États, elle n'atteint pas ce chiffre. On demandait des tracteurs établis suivant des conditions spéciales en vue d'utiliser le matériel ordinaire de la ferme (1), non pas pour supprimer les attelages, mais pour en diminuer le nombre.

Les tracteurs de petits modèles ont été étudiés pendant deux ou trois ans et ce n'est qu'à la fin de 1914 qu'ils semblent avoir été réellement mis au point aux États-Unis. D'après les documents que j'ai lus, depuis cette époque, quantité de constructeurs se sont établis aux États-Unis dans le seul but de fabriquer ces petits modèles.

Je ne connaissais ces tracteurs que par les publications scientifiques; j'ai été très heureux de les voir fonctionner près de Dourdan.

Ces petits tracteurs seront indispensables chez nous, parce que, après les hostilités, nous aurons peu d'animaux, bien moins d'attelages, et il faudra plusieurs années pour reconstituer notre cheptel.

D'un autre côté, il ne faut pas songer à faire les travaux de culture avec les gros tracteurs que nous avons vus jusqu'ici. Vous connaissez par le *Journal Officiel* les résultats des dernières expériences de Culture mécanique poursuivies à Grignon en 1913-1914 (2). Quels résultats pratiques donnent les gros tracteurs, dont le poids est

(1) Voir page 632, Bulletin de mai-juin 1915.
(2) Page 641, Bulletin de mai-juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'une dizaine de tonnes, correspondant à 65 ou 66 kg par centimètre de longueur de bandage de roues? L'aspect du labour fut très beau dans un champ, la moutarde fut très bien enfouie, mais ailleurs, au moment de la levée des semences, on reconnaissait les bandes sur tous les points où les roues avaient passé; même plusieurs mois après, on voyait la trace du frayis des roues laissée par ces tracteurs lourds. Il en sera ainsi pour toutes les terres argilo-calcaires, comme celles de Grignon et des environs de Paris, qui avaient, à l'époque des expériences, 18 à 20 p. 100 d'humidité.

Dans les mêmes champs, un autre tracteur, de Bajac, qui a fonctionné les mêmes jours, a donné un tout autre résultat : on ne voyait pas le frayis des roues motrices parce qu'elles n'exercent qu'une pression de 33 kg par centimètre de bandage. M. Eugène Pluchet, de son côté, n'a aussi rien constaté d'anormal avec cet appareil.

La conclusion pratique, c'est que les tracteurs peuvent être employés à condition que leur poids soit relativement faible, c'est-à-dire qu'il ne faut pas leur demander de faire une trop grande largeur d'un seul coup, avec un trop grand nombre de corps de charrues.

En outre, on ne doit pas oublier que la traction varie suivant le sol et son degré de sécheresse ou d'humidité. Un tracteur très lourd pourrait très bien marcher, alors que la charrue ne serait pas capable d'attaquer la terre. Si la terre bonne à labourer a une certaine teneur en eau, le tracteur patine sur place; il ne peut guère avancer.

Un appareil qui avait rallié beaucoup de suffrages est du type dit *chenille*, à chaînes sans fin, lequel a étonné tout le monde en virant presque sur place; le terrain était sec, mais, s'il avait été mouillé, nous aurions eu une machine à faire du mortier; elle n'aurait pas viré aussi facilement. Je ne suis pas partisan de ces appareils pour une considération d'ordre mécanique. Il n'est jamais recommandable de mettre au contact du sol une machine qui a de nombreuses articulations, même avec beaucoup de jeu. Il est impossible de lubrifier ces articulations et l'usure augmente, surtout dans les terres légères. Toutes nos machines agricoles s'usent bien plus rapidement dans les terres les plus légères, dans les sables, que dans les terres fortes, parce que les poussières jouent le rôle de l'émeri.

Aussi bien les machines à pièces rotatives que les machines à chaînes rentrent dans cette catégorie; elles ont de nombreuses articulations de pièces qui s'encrassent avec la poussière, exigeant un effort supplémentaire qui augmente l'usure de la machine. Je me demande comment elles fonctionneront après deux ou trois campagnes.

Je suis loin de vouloir critiquer l'œuvre du comte Pillet-Will qui a bien fait de faire venir toutes ces sortes de tracteurs, mais je trouve le système dont je viens de parler assez compliqué; d'autant plus que d'autres appareils plus simples fonctionnent tout aussi bien.

Parmi les machines que nous avons vues travailler, M. Sagnier et moi, il y avait des tracteurs n'ayant qu'une seule roue motrice, bien qu'un des modèles puisse en avoir deux à volonté.

Celui qui a le plus séduit les visiteurs, c'est le petit modèle *Bull*, qui aurait dix chevaux d'après sa consommation. L'homme qui le manœuvrait le voyait pour la première fois; cependant rien ne lui a été plus facile que de le conduire: aucune complication, tous les organes étaient visibles. La roue motrice passe dans le fond de la raie : elle est garnie d'une série d'aspérités; au lieu de prendre appui sur la surface du sol, qui peut

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

être molle après les pluies, elle prend appui au fond de la raie où le terrain est toujours plus résistant.

Le mécanicien, en forçant la roue d'avant à appuyer contre la muraille, laissait marcher la machine toute seule; il était descendu de son siège et l'on voyait le tracteur tirer la charrue sans avoir besoin d'un guide. L'effet fut énorme sur les populations, et beaucoup de ceux qui assistaient à l'expérience se sont promis d'acheter un jour ce petit modèle.

De ces essais très intéressants, on doit féliciter vivement le comte Pillet-Will, qui a fait un gros sacrifice; l'on peut prévoir que ces petits tracteurs seront très demandés.

En décembre 1914, j'ai fait ici une communication sur *le matériel agricole après la guerre* (1). Je vous faisais entrevoir que les ateliers anglais et américains s'organisaient pour fabriquer d'avance beaucoup de machines agricoles, comptant les vendre d'autant plus facilement en France, après les hostilités, qu'elles sont connues chez nous et que nos propres constructeurs ne pourront pas être en état de les fabriquer de suite.

D'après les documents que j'ai lus, beaucoup d'usines américaines fabriquent de ces petits tracteurs, sachant qu'ils les écouleront dans les pays de moyenne culture. Nous sommes sûrs ainsi d'avoir du matériel pour tirer nos charrues, à défaut d'attelages; malheureusement il y aura très peu de matériel de fabrication française.

M. Eugène Pluchet. — Puisque M. Ringelmann a invoqué mon témoignage, je puis dire qu'après l'emploi de tracteurs lourds, nous avons constaté des différences de récolte même la deuxième année. La récolte des betteraves, l'an dernier, s'en est ressentie et, cette année-ci, la récolte de blé s'en ressent encore.

M. Henry Sagnier. — Après les observations de M. Ringelmann, je propose à l'Académie de renvoyer la communication de M. Schweitzer à la Section de Génie Rural, non pas au point de vue technique, mais pour appeler son attention sur le service signalé rendu par M. le comte Pillet-Will, qui a dépensé des sommes importantes pour faire introduire en France ces tracteurs inconnus jusqu'ici et qui a donné la preuve d'un esprit d'initiative qu'il convient de féliciter.

M. le Président. — S'il n'y a pas d'opposition, la communication de M. Schweitzer est renvoyée à la Section de Génie Rural. (*Adopté.*)

M. d'Arbois de Jubainville, *correspondant* (2), signale l'intérêt que présenterait, pour vulgariser l'emploi des tracteurs, l'organisation d'entreprises de labourage par tracteurs qui fonctionneraient comme les entreprises de battage des céréales, aujourd'hui très répandues.

Utilisation agricole des camions automobiles.

Nous avons eu l'occasion de donner (3) un aperçu du projet d'utilisation agricole des camions automobiles qui seront réformés par l'administration de la Guerre. Le

(1) Cette communication a été reproduite par la *Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, page 71, Bulletin de janvier-février 1915.

(2) Séance du 21 février 1915.

(3) Page 629, Bulletin de mai-juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

projet est toujours à l'étude, bien qu'il y ait lieu de craindre que la coalition de certains intérêts particuliers fasse échouer l'œuvre d'intérêt général qu'on cherche à réaliser.

Il semble que l'application des camions automobiles aux travaux de culture préoccupe également les Américains, car la revue *La Hacienda*, imprimée à New-York mais destinée au Mexique, à Porto-Rico, au Brésil, etc., donne dans son numéro de juin 1915 la photographie représentée par la figure 55. On y voit un camion automobile, à large voie, attelé à une charrue à plusieurs raies.

Les roues avant du camion, qui semblent avoir $1^m,10$ de diamètre, ont des bandages larges d'environ $0^m,25$, portant en leur milieu une nervure destinée à assurer la direction malgré l'effort de traction que le véhicule peut exercer; ces nervures empêchent les roues directrices de riper sur un sol humide ou enherbé, lorsqu'on cherche à virer trop court.

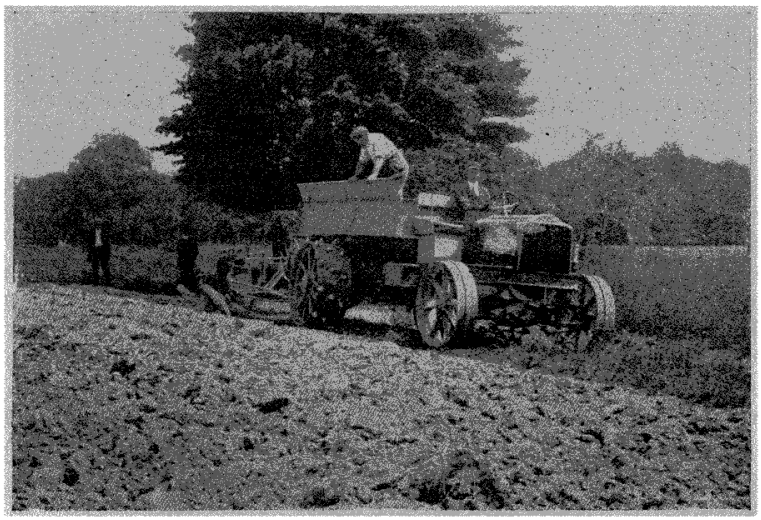


Fig. 55. — Application américaine d'un camion automobile à la culture mécanique.

Les roues motrices ($1^m,15$ de diamètre) portent un très large bandage ($0^m,45$), garni d'aspérités (de $0^m,10$ environ de saillie), destinées à assurer l'adhérence. Comme dans beaucoup de tracteurs américains, aussi bien de petits que de gros modèles, ces aspérités sont des troncs de cônes terminés par un demi-ellipsoïde. Disons cependant qu'en étudiant le travail d'aspérités ayant cette configuration géométrique, nous ne leur trouvons pas de grands avantages, si ce n'est celui de pénétrer plus facilement que d'autres dans des sols pierreux ou dans des terres très durcies par la sécheresse.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Emploi d'une charrue automobile aux travaux de moisson.

Plusieurs propriétaires de grandes charrues automobiles (1) les ont utilisées pour tirer des moissonneuses-lieuses. L'un d'eux a fourni à cette occasion quelques documents dont voici un résumé.

On a moissonné 34 ha d'orge, 39 ha de blé et 59 ha d'avoine. Après trois jours d'essais, dans du seigle et dans de l'avoine parsemée de trèfle, les conducteurs étaient arrivés à couper au maximum 18 hectares par jour en travaillant de 5 heures du matin jusqu'à 9 heures du soir ; il est probable que l'on travaillait par périodes de 3 heures, coupées par des repos de 1 et de 2 heures, avec une durée utile de travail journalier de 12 heures environ.

Le travail pratique moyen de la saison a été de 16 hectares par journée, soit un hectare un tiers environ par heure, ou 45 minutes par hectare. Le service était assuré par un mécanicien sur la charrue automobile et par un homme assis sur chaque moissonneuse-lieuse. En plus, un homme devait couper en rond les angles du champ avec une faux et une femme ramassait les javelles derrière cet ouvrier ; deux autres femmes étaient chargées de relever les gerbes dans les tournants afin de dégager le passage des machines.

Pour moissonner 63 hectares de céréales, la consommation a été de 437 kg. d'essence lourde, à 0 fr. 40 le kilogramme, soit 175 francs, ou une faible dépense de combustible de 2 fr. 77 par hectare.

Par hectare, la consommation moyenne ressort à $6^{k},93$ d'essence lourde, en 45 minutes, ou près de $9^{k},24$ par heure.

Pour moissonner 64 hectares de céréales, la consommation a été de 407 kilogrammes d'essence légère, à 0 fr. 51 le kilogramme, soit 208 francs, représentant une dépense de combustible de 3 fr. 25 par hectare de céréales,

Par hectare, la consommation moyenne ressort à $6^{k},36$ d'essence légère, en 45 minutes, ou à $8^{kg},48$ par heure.

Essais publics de culture mécanique

Organisés par le Ministère de l'Agriculture pendant l'automne 1915.

Malgré les difficultés résultant de l'état de guerre, et en prévision du développement que les appareils de culture mécanique sont appelés à prendre à la fin des hostilités, M. Fernand David, Ministre de l'Agriculture, a décidé d'organiser des essais publics et contrôlés, dont le règlement est déterminé par l'arrêté du 10 août 1915. Ces essais auront lieu, pendant l'automne 1915, sur deux domaines des environs de Paris ; ils sont destinés à mettre directement en rapport les constructeurs et les agriculteurs et à faciliter à ces derniers le choix d'une machine par les comparaisons des qualités mécaniques, culturales et économiques de chacun des appareils présentés.

Les essais auront lieu du 8 au 11 septembre 1915 chez M. Godefroy, ferme Neuve, à Grigny (Seine-et-Oise), près Juvisy et Ris-Orangis, et, du 20 au 25 septembre, chez MM. Dufay et Cie, à Chevry-Cossigny (Seine-et-Marne), près Brie-Comte-Robert.

(1) *Culture mécanique*, t. II, p. 156.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sont admis à prendre part auxdits essais les constructeurs français, alliés ou neutres, ou leurs représentants domiciliés en France et présentant des machines fabriquées en France ou dans les pays alliés ou neutres.

Les commissaires auront le droit d'arrêter en cours d'essais tout appareil qui leur paraîtrait accomplir un travail de nature à nuire, immédiatement ou par la suite, à la culture normale de l'exploitation.

Les épreuves sont divisées en deux catégories :

Première catégorie. — (Réservée aux appareils destinés spécialement aux régions de grande culture ou de cultures industrielles.)

Les appareils concurrents disposeront de deux ou trois lots d'une superficie minimum de 2 hectares chacun, pour effectuer une ou plusieurs des épreuves ci-après :

a) Labour d'hiver à une profondeur comprise entre $0^m,25$ et $0^m,35$, avec enfouissement de fumier.

b) Préparation complète d'un terrain de deux hectares en vue de son ensemencement en blé, y compris, s'il y a lieu, épandage mécanique de la semence.

c) S'il y a lieu, labour de défrichement ou d'enfouissement d'engrais vert.

d) Transport d'un point à un autre du domaine des denrées, engrais ou récoltes.

Toutes ces épreuves seront facultatives, mais les indemnités prévues ne seront accordées qu'autant que chaque appareil aura exécuté convenablement les essais *a* et *b*.

Deuxième catégorie. — (Réservée aux appareils construits plus spécialement pour la moyenne culture et les régions à céréales.)

Chaque appareil aura, autant que faire se peut, trois lots de deux hectares à travailler, dans les conditions qui se rapprocheront des conditions habituelles de la pratique.

e) L'un de ces lots recevra un labour de $0^m,18$ à $0^m,25$ avec enfouissement de fumier.

f) Le second sera travaillé comme s'il devait être ensemencé immédiatement en blé.

g) Le troisième sera travaillé superficiellement ou remplacé par un défrichement de luzerne.

Des essais, au choix des intéressés, et comprenant notamment l'une des opérations suivantes : scarifiage, hersage, roulage, cultures d'entretien et transport de récoltes (céréales, racines, etc.), pourront être organisés si les conditions locales le permettent.

Toutes ces épreuves seront également facultatives, mais, comme dans le cas précédent, ne pourront prétendre à l'indemnité prévue que les appareils ayant effectué au moins les opérations *e* et *f*.

Dans chaque parcelle, une bande, dont les dimensions seront déterminées par l'un des commissaires généraux, sera réservée pour être cultivée avec les instruments et les attelages de l'exploitation.

Pour permettre la comparaison entre la culture mécanique et la culture faite au moyen d'attelages, tous les travaux habituels de culture courante seront exécutés sur les diverses parcelles aux mêmes époques et dans des conditions identiques

Les combustibles, liquides ou solides, ainsi que les lubrifiants, huile et graisse, seront fournis gratuitement aux concurrents français par le Ministère de l'Agriculture.

Sur demande motivée, les constructeurs pourront être autorisés à apporter, au cours des essais, des modifications à leurs machines.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

CONSEIL D'ADMINISTRATION

SÉANCE PUBLIQUE

DU 29 MAI 1915

Présidence de M. L. Lindet, *président*.

La séance est ouverte à 17 heures.

Sont présentés pour devenir membres de la Société :

La Société chimique des usines du Rhône, 89, rue de Miromesnil, à Paris, présentée par M. Garçon ;

Le Syndicat général des produits chimiques, 9, place des Vosges, à Paris, présenté par MM. Lindet et Pagès ;

M. Camille Poulenc, docteur ès sciences, industriel, 14, rue Saint-Guillaume, à Paris, présenté par MM. H. Le Chatelier et Lindet.

M. Henry d'Allemagne, qui a pris soin de réunir et d'exposer dans notre salle un grand nombre de jouets de toutes sortes, décrit la fabrication de chacun d'eux et montre que cette fabrication peut être entièrement réalisée en France (1).

M. le Président. — Nous avons, sur la proposition de notre vice-président, M. Larivière, demandé à notre collègue, M. Henry d'Allemagne, s'il consentirait à oublier un instant qu'il est le savant historiographe des jouets et des jeux de cartes, de laisser de côté le passé, pour ne plus considérer que l'avenir

(1) La conférence de M. Henry d'Allemagne est insérée dans notre bulletin, p. 13.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

auquel est destinée notre fabrication nationale de jouets. Vous venez de constater comment la méthode scientifique, qui permet de se documenter sur des faits acquis, conduit également à connaître le présent et à entrevoir nos ressources futures ; nous savons dorénavant qu'elles nous sont assurées dans ce domaine qui nous a été si cher, il y a quelque cinquante ans !

De tous les objets que nos ennemis nous fournissaient, les jouets sont de ceux qu'il convient de proscrire. Quand nous achetons une machine-outil, un microscope, des matières colorantes en Allemagne, nous savons que ces objets ne viennent pas de chez nous et que d'ailleurs ils ne font pas partie intégrante de nous-mêmes ; mais l'enfant, dans son insouciance et dans sa joie de posséder un jouet, ne se demande pas qui le lui a fabriqué ; il s'y attache, il l'aime, il l'assimile à lui-même ; amusons l'enfance : la gaîté a assuré la force de notre race ; mais ne lui permettons pas de chérir un jouet, une poupée qui porterait encore l'empreinte des mains ennemies qui l'ont fabriqué.

SÉANCE PUBLIQUE

DU 5 JUIN 1915

Présidence de M. L. LINDET, *président*.

La séance est ouverte à 17 heures.

Sont nommés membres de la Société :

LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE, LE SYNDICAT GÉNÉRAL DES PRODUITS CHIMIQUES et M. CAMILLE POULENC, présentés dans la dernière séance.

M. WALLON passe en revue les différents objets qui constituent ce que l'on nomme fournitures photographiques, précise leurs origines, et montre ceux dont nous avons conservé la fabrication, ceux au contraire dont la fabrication a émigré, spécialement en Allemagne, mais doit réintégrer nos ateliers (1).

M. LE PRÉSIDENT. — C'est à l'aimable intervention du général Sebert, président du Comité des Arts économiques et de la Société française de photographie, que nous devons d'avoir entendu la conférence si documentée de M. Wallon.

(1) La conférence de M. Wallon est insérée dans notre bulletin, page 45.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les travaux scientifiques de M. Wallon sur l'optique géométrique l'ont conduit à s'intéresser à l'art du photographe, et à passer, de proche en proche, de l'étude de l'appareil lui-même, dont l'objectif constitue la partie essentielle, aux glaces et aux pellicules photographiques, aux papiers, aux révélateurs, etc. Personne ne pouvait donc être plus autorisé pour venir nous entretenir des efforts qu'il nous faut faire pour substituer nos produits à ceux dont l'importation allemande garnissait les vitrines de nos marchands, de nos magasins de nouveautés, et les sacs de voyage de nos amateurs.

Je remercie d'autant plus vivement M. Wallon d'avoir bien voulu répondre à notre demande, qu'un deuil cruel, celui que tout père de famille, dans cette année d'angoisses, craint à chaque instant d'apprendre, est venu le frapper dans son affection. M. Wallon, sachant qu'il ferait œuvre utile aujourd'hui, a demandé à ses sentiments de bon Français d'étouffer, pour une heure, ses chagrins de père, et a voulu quand même donner, devant notre Société, cette conférence qu'il nous avait promise il y a deux mois.

SÉANCE PUBLIQUE

DU 12 JUIN 1915

Présidence de M. L. Lindet, *président*.

La séance est ouverte à 17 heures.

M. Toulon, secrétaire, analyse les ouvrages suivants reçus à notre Bibliothèque :

Sewage Purification and Disposal, par M. G. B. Kershaw;

The Manufacture of electric Arc Carbons;

Rapport sur les opérations du service d'inspection des établissements classés dans le département de la Seine, pendant l'année 1913, présenté à M. le Préfet de Police par M. Paul Adam, inspecteur principal, chef de service;

Essais d'aérodynamique, quatrième série, par M. A. de Gramont, duc de Guiche;

Le danger national. Notre situation économique générale. Avant la guerre, pendant la guerre (causes, effets, remèdes), par M. F. Blanc, ingénieur civil des mines, 3e édition;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

A History of the Royal Dublin Society, par M. H. F. Berry;

Les explosifs. Conférence faite à la Sorbonne, le 7 février 1915, par M. Henry Le Chatelier;

La métallographie microscopique. Conférence faite à l'occasion du Cinquantenaire de l'Association amicale des Anciens élèves de l'École des Mines, le 14 juin 1914, par M. Henry Le Chatelier;

Étude sur les moyens de développer le commerce français dans la République Argentine. Rapport présenté à M. le Président de la Chambre de Commerce, par M. de Ribes-Christofle;

Compagnie algérienne. Assemblée générale ordinaire du 20 mars 1915. Rapport du Conseil d'Administration. Rapport des commissaires. Résolutions votées par l'Assemblée générale. Exercice 1914.

Le chemin de fer de Hougay à Yenbay. Ses avantages miniers, ses extensions et sa jauge, par M. le lieutenant-colonel P. Ducret.

M. Hitier présente les ouvrages suivants :

The Chemistry of Colloïds and same technical Applications, par M. W. W. Taylor;

The Chemistry of Paints and Painting, 4th ed., par M. Arthur H. Church;

La défense de nos jardins contre les insectes et les parasites, par MM. V. Vermorel et E. Dantony;

En temps de guerre. Ce que toute femme doit savoir. Les antiseptiques. Les anesthésiques. Les aliments. Trois conférences faites à la Croix-Rouge, par M. Charles Richet, Professeur à l'Université de Paris;

La construction économique des ruches et du matériel agricole, par M. A.-L. Clément, Professeur d'Entomologie agricole;

The Dyestuff Situation and its Lesson. Address before Chamber of commerce of the United States of America at Washington, february 1915, par M. Arthur D. Little;

Essais culturaux faits sur les graines de betteraves à sucre dans une dizaine de fermes à betteraves (de 1901 à 1914) par le Laboratoire du syndicat des fabricants de sucre de France. Rapport de M. Émile Saillard.

Le docteur Borne expose, devant la Société, dans quelles conditions doit se faire la rééducation professionnelle des mutilés de la guerre, et comme il convient d'assurer leur réemploi dans l'industrie (1).

(1) La conférence du Dr Borne est insérée dans notre bulletin, p. 64.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. LE PRÉSIDENT. — Nous remercions tout d'abord nos collègues MM. Livache et Larivière de nous avoir signalé l'intérêt que présenterait, en ce moment où nos pensées ne peuvent se détacher des trop nombreuses victimes que la guerre a frappées, une conférence du docteur Borne sur le sujet que vous venez d'entendre. Celui-ci, en effet, par une longue expérience professionnelle, connaît les besoins matériels de l'invalide du travail autant qu'il en devine la psychologie; il sait donc dans quelles conditions celui-ci, suivant la nature de sa mutilation, sera capable de reprendre le travail, et éviter l'affaissement physique et la déchéance morale à laquelle il serait condamné le jour où l'atelier lui serait fermé.

Le Conseil de notre Société assure le docteur Borne de toute sa gratitude; il voit, dans les idées qu'il a développées devant nous, les efforts qu'il convient de faire pour rendre au travail national une partie de la main-d'œuvre que la guerre lui a enlevée. Dites bien à vos mutilés, mon cher Docteur, que travailler à la prospérité industrielle et commerciale, malgré que la blessure vous ait privé d'une jambe, d'un bras ou d'un œil, c'est encore défendre la Patrie et assurer son indépendance.

SÉANCE PUBLIQUE

DU 19 JUIN 1915

Présidence de M. L. LINDET, *président*.

La séance est ouverte à 17 heures.

M. LE PRÉSIDENT annonce le décès d'un de nos plus distingués collègues, M. Étienne Hély d'Oissel, ancien inspecteur des Finances, administrateur et vice-président de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, administrateur et vice-président du Crédit industriel et commercial, administrateur de la Compagnie de Saint-Gobain, président de la Société de Charbonnages des Bouches-du-Rhône, etc. Il adresse à Mme Hély d'Oissel l'expression de ses doléances.

M. JEAN BUFFET, parlant du développement considérable que l'industrie lorraine a pris depuis la guerre de 1870 (1), montre le rôle que l'esprit scienti-

(1) La conférence de M. Jean Buffet est insérée dans notre bulletin, page 87.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fique, l'initiative industrielle et l'esprit libéral des banques locales ont joué dans ce développement.

M. LE PRÉSIDENT. — Ce n'est pas la première fois que notre Société est appelée à admirer l'évolution industrielle de la région de l'Est ; nous avons assisté à la création, par notre éminent collègue, M. Haller, de l'Institut chimique de Nancy ; nous avons eu la bonne fortune de pouvoir décerner une de nos plus hautes récompenses à la Société industrielle de l'Est, dont je salue ici le très distingué président honoraire, M. Villain. Vous venez aujourd'hui, Monsieur, de nous faire connaître un des facteurs de cette évolution, la banque industrielle, la banque locale, celle qui porte la charge financière des vastes entreprises, celle qui aide le débutant, grande sœur à qui le jeune industriel vient conter ses inquiétudes et ses espérances, et qui trouve toujours, dans un fond de tiroir, quelque argent pour le soutenir et assurer son succès.

Quand la partie de votre département encore envahie sera reconquise, on comprendra que la défense du « Grand Couronné » et la victoire de Champenoux, en préservant de l'invasion allemande votre belle ville de Nancy, véritable centre, véritable permanence de l'industrie lorraine, ont, au même titre que la science industrielle et que le crédit bancaire, contribué à en assurer la perpétuité.

SÉANCE PUBLIQUE

DU 26 JUIN 1915

Présidence de M. L. LINDET, *président.*

La séance est ouverte à 17 heures.

Sont présentés pour devenir membres de la Société :

M. MENNESSON (Constantin), agriculteur et distillateur, à Paris, 15, rue Cernuschi, et à Lizy (Aisne), présenté par MM. Lindet et Letort ;

M. GIROD (Pierre-François-Joseph), Ingénieur des Arts et Manufactures, à Vuillofans (Doubs), présenté par MM. Henry Le Chatelier et le capitaine Nicolardot ;

LA SOCIÉTÉ NOUVELLE DES RAFFINERIES DE SUCRE DE SAINT-LOUIS, 3, rue de la République, à Marseille.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les Établissements Antoine Chiris et Jeancard fils, à Cannes, présentés par MM. Lindet et Fleurent.

M. Paul Sailly, ingénieur-agronome, directeur de la Société P. Sailly, H. Caillet et Cie, 11, rue Alexandre-Pilleaud, à Ivry-Port (Seine), présenté par MM. Lindet et Hitier.

M. Léon Chauvin, industriel, expert-comptable près la Cour de Paris, 10, avenue Soyer, à Chatou (Seine-et-Oise), présenté par M. Le Chatelier.

Cette séance étant la dernière, avant les vacances prévues de la Société, M. le Président propose, conformément à l'article 1er du règlement, de procéder immédiatement au vote. M. Mennesson, M. Girod, la Société nouvelle des Raffineries de Sucre de Saint-Louis sont nommés membres de la Société.

M. Bergès, ingénieur civil, transforme sa cotisation annuelle en cotisation à vie, par un versement de 500 f. M. le Président lui adresse les remerciements de la Société.

M. Legouëz montre quel parti nos industriels peuvent retirer de l'emploi de marques syndicales pour authentiquer les marchandises françaises.

M. le Président. — La conférence si intéressante que vous venez d'entendre est la quinzième d'une série qui a commencé le 23 janvier dernier. Ceux qui ont suivi toutes ces conférences seraient fort embarrassés pour dire laquelle a été supérieure ou inférieure aux quatorze autres. Données devant la Société par les personnes les plus compétentes et les plus documentées, elles forment un faisceau de connaissances que les industriels auront intérêt à s'assimiler quand le moment sera venu de reprendre la grande activité des affaires.

Notre Bureau pourrait tirer de leur organisation quelque vanité ; il n'en fera rien ; car ses mérites sont fort atténués par la bonne volonté que chaque conférencier a mise à répondre à son appel. Pour nous assurer de quinze conférences, nous nous sommes adressés à seize personnes, et la seule qui n'ait pas accédé à notre demande nous a dit que nous nous étions trompés de porte. En temps de paix, le recrutement de ces conférenciers eût été beaucoup plus pénible ; c'est que chacun a considéré qu'il avait un rôle à tenir dans l'affreux drame dont nous sommes témoins, un poste de combat à occuper.

Notre collègue, M. Legouëz, n'a même pas attendu que nous sollicitions sa collaboration ; il nous a offert de venir lui-même traiter le sujet que nous avions en vue ; et je lui adresse nos plus affectueux remerciements. Nous savons maintenant ce qu'est une marque syndicale ; c'est, comme vous venez

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de le dire, mon cher collègue, la cocarde du nouveau combattant; c'est le pavillon qui couvre la marchandise ; c'est l'*ex libris* de nos bibliothèques. Que celles-ci, c'est-à-dire les réserves de nos usines soient garnies de marchandises toujours prêtes à partir au moindre signal de l'acheteur; ces marchandises voyageront dorénavant avec la marque syndicale, c'est-à-dire la marque de la loyauté.

J'exprimerais volontiers ce vœu que cette marque traduise également un certificat de contrôle ; c'est là une idée qui est chère à plusieurs de nos comités et spécialement au Comité des Arts chimiques. Que personne n'achète une machine, un outil, du ciment, du cuir, une étoffe teinte, etc., sans que le fabricant lui en garantisse l'usage. Cette garantie a été l'une des préoccupations de l'industriel allemand. C'est au public à l'exiger de l'industriel français, si celui-ci met quelque hésitation à la lui offrir.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMITÉ D'AGRICULTURE

SÉANCE DU 19 MAI 1915

(Extrait du procès-verbal)

LA PÉNURIE DES BERGERS ET L'EMPLOI DE MUTILÉS DE LA GUERRE COMME BERGERS

M. LE SECRÉTAIRE signale dans la correspondance une note de M. Aubry, Ingénieur civil des Mines, à Brousseval (Haute-Marne). M. Aubry appelle l'attention du Comité sur la situation vraiment désastreuse dans laquelle se trouvent, à l'heure actuelle, les éleveurs de moutons dans sa région. Le manque de bergers est tel que, dans l'impossibilité d'assurer la conduite de leurs troupeaux, grand nombre d'agriculteurs se voient réduits à faire abattre leurs animaux et le plus souvent à vil prix. S'il existait un procédé vraiment pratique et à la portée des agriculteurs, de conserver la viande, par congélation, ou par dessèchement, un tel procédé leur rendrait, dans les circonstances présentes, les plus grands services.

M. VINCEY, à propos de l'envoi de cette correspondance, signale combien cette question des bergers est, en effet, préoccupante pour les éleveurs. De longue date, il est vrai, la diminution de notre troupeau ovin, en France, a pu être attribuée, en grande partie au moins, à la difficulté, à l'impossibilité même trop souvent de se procurer des bergers ; mais cette situation sera encore plus grave après la guerre, surtout dans la région de l'Est de la France. Dans nos départements de l'Est, en effet, presque tous les bergers étaient allemands et, bien entendu, dorénavant il ne peut plus être question de recourir dans nos fermes à une main-d'œuvre de telle origine.

Malheureusement dans nos fermes, les fils d'agriculteurs, qui apprennent et pratiquent volontiers tous les métiers se rattachant à la profession de leurs parents, se font laboureurs, charretiers, bouviers, etc., refusent de s'initier à la conduite des troupeaux de moutons. Évidemment il y a là un préjugé des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus regrettables et qu'il nous faut combattre. Mais, en attendant, M. Vincey estime qu'aujourd'hui où, de tous côtés, l'on s'inquiète de trouver des emplois pour les mutilés de la guerre et de la rééducation professionnelle de ces derniers, il y aurait lieu de mener une campagne pour diriger toute une catégorie d'entre eux, manchots, borgnes par exemple, anciens ouvriers agricoles, du côté de la profession de bergers : ces mutilés pourraient rendre ainsi les plus grands services pour la conduite des troupeaux et ils trouveraient là un des emplois les mieux rétribués de l'agriculture.

Le Comité partage tout à fait la manière de voir de M. Vincey et décide la publication dans le Bulletin d'un extrait du procès-verbal de cette séance, en même temps que l'envoi de la note suivante aux œuvres qui s'occupent des mutilés de guerre :

« Nous nous permettons d'appeler votre attention sur une récente communication au Comité d'Agriculture de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, de nature à intéresser tous ceux qui recherchent les emplois que pourraient occuper les malheureux mutilés de la guerre.

« Dans sa séance du 19 mai 1915, notre collègue, M. Paul Vincey, nous a signalé la situation particulièrement difficile dans laquelle se trouvent, partout en France, les agriculteurs éleveurs de moutons. Ils manquent, en ce moment, presque complètement de bergers, à tel point que certains d'entre eux seraient dans la nécessité d'abattre leurs troupeaux, de s'en débarrasser d'une façon quelconque. Cette pénurie de bergers tient à ce que, notamment dans la région de l'Est de la France et du rayon de Paris, un très grand nombre de ceux-ci étaient de nationalité allemande et naturellement ont disparu depuis la guerre ; les autres, de nationalité française, ont été mobilisés.

« Il est évident qu'après la guerre les agriculteurs français n'accepteront plus, sous aucun prétexte, les services des bergers allemands. Mais, dans ces conditions, la situation deviendra de plus en plus difficile pour les éleveurs de moutons et la diminution de notre troupeau ovin, déjà si sensible depuis une trentaine d'années, ne fera encore que s'accentuer.

« M. Paul Vincey faisait très justement remarquer que cet emploi de berger, conducteur de troupeaux dans les champs, conviendrait admirablement à une certaine catégorie de nos malheureux mutilés de la guerre ; les manchots, les borgnes pourraient très bien devenir bergers, conducteurs de troupeaux, poste exigeant surtout de la surveillance et étant un des mieux rétribués de la ferme.

« Le Comité, dont vous faites partie, s'occupe très activement des mutilés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la guerre et des emplois qui pourront leur être procurés. Ne croyez-vous pas, suivant l'avis de notre Comité d'Agriculture, qu'il y aurait lieu, dès maintenant, de prévoir, parmi ces emplois possibles pour les mutilés, celui de berger conducteur de troupeaux?

« On pourrait retenir ainsi dans les fermes un certain nombre de mutilés, anciens ouvriers agricoles, après une éducation professionnelle relativement facile à leur donner. Ce serait un très grand service rendu à ces derniers et, en même temps, à l'agriculture française.

« Nous vous prions de vouloir bien prendre en considération ce vœu du Comité d'Agriculture de notre Société qui ne vise ici, comme toujours, que les intérêts de l'agriculture et de l'industrie françaises. »

COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES

SÉANCE DU 11 MAI 1915

(Extrait du procès-verbal)

LA PORCELAINE DE LABORATOIRE

M. Henry Le Chatelier entretient le Comité de la question de la porcelaine de laboratoire.

Dans une réunion qui s'est tenue, ces jours-ci, chez M. Haller, l'on a discuté diverses questions relatives à la fabrication de la porcelaine de laboratoire. Avant la guerre les usines de Saxe et de Berlin jouissaient d'une réputation incontestée et parfaitement méritée, la première pour la fabrication de la porcelaine courante : capsules et creusets; la seconde pour la fabrication des pièces difficiles : tubes droits de grande longueur et appareils de formes compliquées, comme serpentins, etc. Un fabricant de Limoges, M. Frugier, a manifesté le désir d'organiser une fabrication de qualité équivalente à la fabrication allemande et nous a dit qu'il serait heureux d'avoir les conseils des chimistes, consommateurs de porcelaine. C'est là une initiative très heureuse. MM. A. Gautier, Haller, Moureu, Chesnau, Poulenc et Le Chatelier se sont réunis pour examiner ce que l'on pourrait faire dans cette voie.

Le rôle des consommateurs sur le développement de l'industrie est souvent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

beaucoup plus grand qu'on ne le croit généralement et il peut arriver que ce rôle soit absolument néfaste. Chacun a des préférences irraisonnées et veut les imposer au fabricant, lequel s'exécute trop facilement pour ne pas mécontenter sa clientèle. C'est ainsi que les catalogues de nos fournisseurs de produits de laboratoire renferment plus d'une centaine de capsules de porcelaine différentes et ils ne sont pas complets. Ce système a les plus graves inconvénients : il nécessite à l'usine des approvisionnements considérables de moules, par suite, de grands magasins pour les conserver; il occasionne des changements incessants de travail de la part de l'ouvrier et par suite des pertes de temps répétées. Le prix de revient et, par suite, le prix de vente augmentent et en même temps la qualité diminue.

Il semble utile de réduire considérablement les genres de fabrication en tant que types normaux (*standards*). Cette fabrication courante serait livrée à un prix plus faible. Toutes les formes en dehors de la série normale seraient considérées comme des commandes spéciales et tarifées en conséquence. Il est tout à fait irrationnel de faire supporter aux produits courants les frais de fabrication et surtout les frais généraux imposés par la multiplicité des modèles inutiles demandés par les uns ou les autres.

Il faudrait arriver à provoquer une entente entre les chimistes sur les formes et dimensions devant appartenir à la série type.

Il semble, par exemple, que, pour la capsule, on peut se contenter des deux formes à fond plat, l'une profonde du modèle le plus habituel et l'autre plus basse, semblable au modèle de Saxe avec fonds émaillés extérieurement. On pourrait, sans doute, adopter des dimensions variant par nombre entier de centimètres de diamètre. Les diamètres de 30, 50, 70, 100, 150, 200 et 250 suffiraient certainement; mais, pour des raisons d'économie dans la fabrication, il y aura, sans doute, intérêt à multiplier davantage le nombre des dimensions différentes rentrant dans la série type. Le minimum de prix de revient correspond à des séries qui peuvent se cuire emboîtées l'une dans l'autre, sans perte de place inoccupée.

Peut-être pourrait-on ajouter, en vue de certaines analyses, une couverte colorée au chrome pour le diamètre de 100 mm profond et de 150 mm bas, par exemple.

Pour les creusets, peut-être conviendrait-il de prendre des dimensions intermédiaires entre celles de Bayeux et de Saxe, soit le diamètre égal à la hauteur, avec le diamètre du fond égal à la moitié du diamètre au sommet. Comme formes on se rapprocherait de celles de Saxe, c'est-à-dire un rayon de courbure de la génératrice diminuant rapidement au voisinage du raccord de la paroi

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avec le fond. Cela augmente la résistance aux changements de température et en même temps donne un plus grand volume intérieur utilisable. Les dimensions de 20, 30, 40 et 50 mm suffiraient, mais, comme pour les capsules, c'est au fabricant qu'il appartient surtout de choisir le nombre des dimensions types d'après les conditions de la cuisson.

Pour le chauffage dans les petits fours à gaz destinés à produire de très hautes températures, il y aurait intérêt à avoir une seconde forme beaucoup plus élancée, dont la hauteur serait, par exemple, une fois et demie le diamètre. Mais il suffirait de garder seulement les deux plus petits diamètres 20 et 30 mm.

Deux innovations ont été examinées. Remplacer la forme habituelle des couvercles avec boutons ou anneaux par celle des couvercles de creusets de platine en forme d'assiette, avec une languette latérale pour les saisir. La fabrication serait d'ailleurs rendue ainsi plus économique. Une économie plus grande encore serait obtenue en ne les émaillant pas, ce qui semble d'ailleurs tout à fait inutile. Enfin, une réforme plus importante et absolument essentielle serait de ne plus vendre en bloc le creuset avec son couvercle, mais les deux pièces séparées. Dans les laboratoires, on consomme à peine un couvercle pour cinq creusets. Or dans la fabrication actuelle le couvercle coûte aussi cher à faire que le creuset. C'est du gaspillage.

Une seconde innovation proposée a été de demander les creusets non seulement émaillés ou en biscuit, comme cela se fait actuellement, mais encore en dégourdi. Dans un creuset en biscuit ordinaire, les frais de cuisson représentent à peu près la moitié des frais de fabrication, tandis que la cuisson en dégourdi, qui se fait d'ailleurs toujours, ne coûte à peu près rien. Très souvent dans les laboratoires, pour un essai rapide, une fusion au carbonate de soude, on détruit un creuset émaillé qui coûte de 25 à 35 centimes, là où un creuset simplement dégourdi, valant de 5 à 10 centimes, ferait le même usage. Ces creusets de porcelaine dégourdie auraient, sur les creusets de terre, le grand avantage d'être beaucoup plus minces et de pouvoir se chauffer rapidement et fortement, là où cela est impossible avec un creuset épais, sans une installation de chauffage plus compliquée qu'un simple chalumeau de lampe d'émailleur.

La question des tubes et des nacelles est un peu plus délicate à traiter en raison de la multiplicité des moyens de chauffage employés pour les tubes : Four Mermet, grille à analyse, four électrique à résistance. Avant de la régler il faudrait connaître les *desiderata* des chimistes qui consomment pas mal de tubes de porcelaine.

La solution définitive de tous ces problèmes demanderait, sans doute, une réunion générale des directeurs de laboratoires intéressés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LE MATÉRIEL DES USINES A CIMENT

M. Henry Le Chatelier a récemment entendu les doléances de fabricants de ciments très préoccupés de savoir comment ils pourront après la guerre développer, ou même simplement entretenir le matériel de leurs usines, si on s'oppose, comme on en parle beaucoup, à l'entrée en France des machines allemandes. Il n'existe pas actuellement en France de constructeurs organisés pour la fabrication de ce matériel. Il faudrait, avant d'interdire l'entrée des machines allemandes, mettre, sur le marché, des machines françaises capables de les remplacer. Il y a là une question extrêmement grave qui intéresse un grand nombre d'autres industries. On parle beaucoup d'expulser l'industrie allemande, mais encore faut-il se mettre en mesure de la remplacer. Ce n'est pas parce que l'on aura mis des droits de douane élevés sur l'importation des fours à ciment que l'on en verra pousser comme des champignons dans nos champs.

A ce sujet, M. Ribot a prononcé dernièrement des paroles profondément vraies qui devraient partout être affichées en France :

> J'espère que cela sera une des leçons que nous tirerons de cette guerre, à savoir : qu'il faut apporter dans le développement de nos affaires un esprit autre que celui qui a présidé jusqu'à présent à notre commerce. Il faut plus d'initiative et d'énergie. On reproche souvent au Gouvernement de ne pas aider nos commerçants, nos industriels. Il peut y avoir du vrai dans ce reproche, je ne le conteste pas, mais c'est aux industriels, aux commerçants à s'aider eux-mêmes; j'espère qu'ils me comprendront.

Que peut faire dans cette voie notre Société ? Doit-elle s'adresser à l'opinion publique pour provoquer une certaine agitation sur la question, saisir la Société des Ingénieurs civils, les syndicats industriels, etc. ? La question du matériel d'usine à ciment est un exemple tout à fait typique. Il s'agit là d'une fabrication très facile. C'est de la grosse chaudronnerie, n'importe quelle grande usine de construction importante peut l'entreprendre. Ce n'est pas du travail de laboratoire, comme la fabrication des matières colorantes. Le seul obstacle à l'introduction de cette industrie chez nous est qu'elle nécessite une *organisation* et des *ententes*, deux genres d'opérations auxquelles nous sommes absolument réfractaires. Si le Syndicat des Constructeurs voulait décider qu'il réserve à l'un de ses membres la construction de ce matériel pendant dix ans, ou si le Syndicat des Fabricants de Ciment voulait décider qu'il réserve le monopole de ses commandes à une usine sous condition, bien entendu, que celle-ci livre le matériel nécessaire, la chose se ferait de suite. C'est ce que les fabricants anglais d'instruments d'optique viennent d'essayer pour la fabrication des verres spéciaux qui venaient autrefois d'Iéna. La seule élévation des droits de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

douane vis-à-vis des produits allemands sera illusoire. On fera venir alors les mêmes machines de Danemark ou d'Angleterre. Il existe déjà une puissante société danoise qui fournit nos usines d'ailleurs concurremment avec les maisons allemandes et il va certainement se créer des maisons anglaises.

La seule difficulté de cette fabrication et celle qui justifie un monopole provisoire pour en faciliter l'installation est qu'elle demande une *organisation* spéciale. Le fabricant de matériel d'usines à ciment doit garantir la production de ses appareils comme qualité et comme quantité. Cela est nécessaire parce que les maisons allemandes et danoises le font depuis longtemps déjà. Cette organisation peut se faire de trois façons différentes : l'usine de construction mécanique possède à son compte une petite usine à ciment, où elle essaie les appareils de sa fabrication avant de les mettre en vente et les produits que ses clients lui soumettent avant la construction de leurs usines.

Au Danemark, l'organisation consiste en un simple laboratoire minuscule où les produits envoyés sont essayés dans de petits fours et broyeurs de laboratoire. Et sur ses simples essais, la société de construction donne des garanties industrielles. Mais elle peut le faire parce que, depuis vingt-cinq ans déjà, elle a pu établir des comparaisons entre ses essais de laboratoire et les résultats obtenus dans les usines construites par elle. Cette méthode serait illusoire pour un début de fabrication, en l'absence de tous documents pouvant servir de points de repère.

Enfin, le troisième système, adopté par les nouvelles maisons allemandes qui se créent de temps en temps, est d'avoir un traité avec une usine à ciment indépendante qui se charge, sous certaines conditions, de l'essai des appareils ou des produits à traiter.

Pour chaque industrie allemande que nous voudrons supplanter, il y aura des études analogues à faire et il faut les faire dès à présent; demain, il sera trop tard.

M. Appert confirme ce que vient de dire M. Le Chatelier sur les usines danoises qui fabriquent très bien le matériel des usines à ciment; n'est-il pas à craindre alors qu'elles aient une sérieuse avance sur les usines françaises qui, après la guerre, tenteraient cette fabrication? Il faudrait que ces usines françaises fussent soutenues par la clientèle française et ce n'a pas toujours été le cas.

Sans doute les appareils ne semblent pas difficiles à construire pour les usines à ciment; cependant le réglage et le montage de ces appareils restent toujours chose très délicate.

M. Delloye fait remarquer, en le regrettant, que, d'une façon générale, les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fabricants français, dans toutes les industries, ne se préoccupent pas assez du client ; une machine, un appareil construit, c'est au client à se débrouiller. Il n'y a pas cette entente, cette collaboration intime entre l'industriel et les clients, qui seule peut assurer à une fabrication la véritable mise au point. Ici encore notre individualisme nous est néfaste.

En Allemagne, quand un fournisseur crée un appareil ou un produit, il se préoccupe grandement de l'utilisation de ce qu'il livrera. Il étudie les applications usuelles, procède à une mise au point minutieuse et offre, pour les principaux cas de la pratique, des solutions appropriées, en donnant des renseignements détaillés précieux pour l'acheteur. Celui-ci n'est donc pas distrait de ses préoccupations par la nécessité d'étudier lui-même ses outils ou ses matières, de les adapter à son industrie et de perdre en tâtonnements beaucoup de temps et d'argent.

M. Haller partage entièrement l'opinion de M. Delloye. Après la guerre, le développement des affaires dépendra uniquement des industriels français ; s'ils ne veulent s'entendre entre eux et s'ils ne savent pas prendre les méthodes qui ont assuré le succès de leurs concurrents étrangers, les choses se passeront après la guerre comme avant.

M. Delloye ajoute encore que la question argent et crédit paraît aujourd'hui vraiment par trop hypnotiser les industriels pour la reprise des affaires. Cette question serait résolue, que le problème industriel de la concurrence ne le serait pas ; l'argent n'est utile et ne pourra profiter que s'il est remis entre les mains de gens sachant s'en servir. Autrement, ce sera une nouvelle perte pour les capitalistes français qui se montreront de moins en moins disposés à confier leur épargne à nos industriels.

M. Appert appuie, à son tour, les idées que viennent d'émettre MM. Delloye et Haller ; le problème industriel est des plus complexes : posséder des connaissances techniques complètes et disposer largement de capitaux n'assurera pas cependant le succès d'une industrie, si celui qui est à la tête n'a pas les qualités commerciales indispensables et ne sait pas comment les ouvriers doivent être conduits.

On a parlé de l'entente nécessaire entre les fabricants ; cette entente est indispensable, en effet, et elle le serait dans les cas, par exemple, dont il était question tout à l'heure, pour créer la fabrication de certains articles en séries, fabrication parfois nouvelle ; pour que celle-ci réussisse, il faudrait que le syndicat industriel patronal désignât lui-même la ou les fabriques capables réellement de mener à bien la nouvelle fabrication.

H. Hitier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

OUVRAGES REÇUS A LA BIBLIOTHÈQUE

EN JUIN ET JUILLET 1915

RICHET (CHARLES). — **En temps de guerre. Ce que toute femme doit savoir. Les antiseptiques. Les anesthésiques. Les aliments.** Trois conférences faites à la Croix-Rouge. In-8 (22 × 14) de 95 p. Paris, 12, rue Gaillon. **15377**

BLANC (F.). — **Le danger national. Notre situation économique générale. Avant la guerre, pendant la guerre.** Causes, effets, remèdes. Conférence de Béziers, 18 avril 1915. 3e éd. In-8 (24 × 16) de 221 p. Saint-Étienne, Imp. de « La Loire Républicaine », 1915. **15378**

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900, A PARIS. — **Musée centennal de la classe 87 : Arts chimiques et Pharmacie** (Matériel, procédés et produits). **Les chimistes français du XIXe siècle.** In-4 (29 × 20) de 242 p., 78 fig., XVI pl. (Don du Syndicat des Produits chimiques.) **15379**

CLÉMENT (A.-L.). — **La construction économique des ruches et du matériel agricole.** In-12 (17 × 11) de 108 p., 69 fig. Paris, Librairie agricole. **15380**

BERRY (H. F.). — **A History of the Royal Dublin Society.** In-8 (23 × 14) de XV + 460 p., XLIV pl. London, Longmans, Green and Co, 1915. **15381**

MARRE (FRANCIS). — **Le problème juridique du camembert.** In-12 (18 × 12) de 141 p., Paris, Éditions scientifiques françaises, 1915. **15382**

DESCOMBES (PAUL). — **L'évolution de la politique forestière.** 2e année du Cours libre de sylvonomie : Économie et politique forestière, professé à la Faculté des Sciences de Bordeaux. In-12 (18 × 12) de X + 330 p. Paris, Berger-Levrault, 1914. **15383**

BLONDEL (ANDRÉ). — **Calcul des lignes aériennes, au point de vue mécanique, par des abaques.** In-4 (27 × 22) de 63 p., 33 fig. Paris, « La Lumière électrique », 6, rue du Rocher. **15384**

REY (JEAN). — **De la portée des projecteurs de lumière électrique.** In-8 (25 × 16) de XII + 150 p., 27 fig., VI pl. Paris, Berger-Levrault, 1915. **15385**

KEPPEN (A. DE). — **L'industrie minérale de la Tunisie et son rôle dans l'évolution économique de la régence.** In-8 (25 × 16) de 382 p., 1 carte. Paris, Comité central des houillères de France, 1914. **15386**

ELLIS (CARLETON). — **The hydrogenation of oils.** Catalyzers and catalysis and the generation of hydrogen. In-8 (25 × 16) de X + 340 p., 145 fig. London, Constable and Co, 1915. **15387**

HÖHN (E.). — **Essais de soudures autogènes de tôles de chaudière,** organisés par la Société suisse de propriétaires de chaudières à vapeur. In-8 (22 × 15) de 57 p., 34 fig. IV pl., 8 tableaux. Zurich, 1915. **15388**

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

LE CHATELIER (HENRY). — **Les explosifs.** Conférence faite à la Sorbonne, le 7 février 1915 (*Revue de Métallurgie*, janvier 1915, 44 p., 14 fig.). **Pièce 12142**

LE CHATELIER (HENRY). — **La métallographie microscopique.** Conférence faite à l'occasion du Cinquantenaire de l'Association amicale des Anciens Élèves de l'École des mines, le 14 juin 1914 (*Revue de Métallurgie*, janvier 1915, 36 p., 52 fig.). **Pièce 12143**

PIFRE (ALBERT). — **La réparation des dommages de guerre. Nos déceptions et nos inquiétudes.** In-8 de 22 p. Paris, 1915. **Pièce 12144**

DESCOMBES (PAUL). — **Le reboisement rationnel. — Sauvegardons les richesses forestières de nos colonies. — Encouragements aux initiatives privées ou collectives, spécialement en matière de reboisement et de retenue des eaux. — Le déboisement, la dépopulation et la défense nationale. — La défense nationale et l'armature végétale de la France.** **Pièces 12145-12149**

MANUFACTURES DES GLACES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY ET CIREY. — **Assemblée générale du 21 mai 1915. Exercice 1914. Rapport du Conseil d'administration. Rapport des Commissaires. Résolutions.** Bilan. In-4 de 16 p. Paris, 1915. **Pièce 12150**

***

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES. — **Tableau général du commerce et de la navigation.** Année 1913. 2e vol, : **Navigation.** Paris, Imprimerie nationale, 1914. **Pér. 34**

JOHN CRERAR LIBRARY. — **20th Annual Report, 1914.** Chicago, 1915. **Pér. 261**

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES. — **Compte rendu de la 43e session. Le Havre, 1914.** (Séance d'ouverture. Conférences faites au Congrès. Résumé des travaux.) **Pér. 214**

Nouvelles archives des missions scientifiques et littéraires. — Nouvelle série : fasc. 13. **Pér. 38**

SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE POLITIQUE. — **Bulletin.** Année 1914. **Pér. 55**

REALE ISTITUTO D'INCORAGGIAMENTO DI NAPOLI. — **Atti.** Série VI. Vol. LXV, 1913. **Pér. 182**

Annales de chimie analytique. — Tome XV, 1910 à tome XIX, 1914 (Don de M. C. Crinon). **Pér. 437**

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. — **Transactions.** Vol. XXXV, 1913. **Pér. 200**

AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS. — **Transactions.** Vol. XLVIII, 1914. **Pér. 201**

SMITHSONIAN INSTITUTION. — **Annual Report, 1913.** **Pér. 27**

U. S. DEPARTMENT OF LABOR. BUREAU OF LABOR STATISTICS. **Bulletin n° 165** : *Lead poisoning in the manufacture of storage batteries*, by ALICE HAMILTON, 38 p., XI pl. — **Bulletins nos 147, 158, 161, 163, 164.** Washington, 1915. **Pér. 35**

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES BEAUX-ARTS. — **Réunion des Sociétés de Beaux-Arts des Départements, du 14 au 17 avril 1914.** 38e session. Paris, 1914. **Pér. 4**

LIBRARY OF CONGRESS. — **Report, 1914.** Washington, 1914. **Pér. 350**

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

K. Svenska Vetenskapsakademien i Stockholm. — **Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik**. Bd 9, H. 3-4. — Bd 10, H. 1-2, 3. **Pér. 8**

K. Svenska Vetenskapsakademien i Stockholm. — **Archiv för Kemi, Mineralogi och Geologi**. Bd 5, H. 3-5, 6. **Pér. 8**

National physical Laboratory. — **Report** for the Year 1913-14; 1914-15. **Pér. 62**

National physical Laboratory. — **Collected Researches**, Vol. XI, 1914; XII, 1915. **Pér. 62**

Comité des travaux historiques et scientifiques. — **Bulletin de la Section de géographie**. Tome XXIX. Année 1914. Paris, Imprimerie nationale, 1915. **Pér. 26**

U. S. Geological Survey. — **Mineral resources, 1913**, parts I, II. Washington, 1914. **Pér. 158**

U. S. Geological Survey. — **Bulletin 580-O** : *The rutile deposits of the eastern United States*, by T. L. Watson. Washington, 1914. **Pér. 158**

L'Agent général, gérant,

E. Lemaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

114e ANNÉE. — 2e SEMESTRE. SEPTEMBRE-OCTOBRE 1915.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

LETTRE DU GÉNÉRAL PAU

approuvant l'initiative prise par la Société pour faciliter l'emploi des Mutilés de guerre dans l'Industrie et dans l'Agriculture (1)

Le Général Pau, membre du Conseil supérieur de la Guerre,
à M. Lindet, président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale,
44, rue de Rennes, Paris.

Paris, 24 août 1915.

Monsieur le Président,

Je m'excuse de vous accuser si tardivement réception de la lettre et de la circulaire que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 12 août courant.

Permettez-moi, en vous adressant mes remerciements, de vous féliciter de l'heureuse initiative prise par la Société dont vous êtes le Président.

Elle vient à son heure, au moment où une élite de patriotes clairvoyants s'est donné pour mission d'étudier et de chercher à résoudre les graves problèmes qui se poseront au lendemain de la victoire, désormais certaine, mais chèrement achetée.

A l'Œuvre de la Défense Nationale pour la guerre, devra succéder l'Œuvre

(1) Voir le bulletin de la Société, 1915, t. II, p. 3.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la Reconstitution Nationale par le Travail : entre autres questions impérieuses, il s'agira non seulement d'assurer à nos grands blessés des moyens d'existence honorables et rémunérateurs, mais aussi, et surtout, de récupérer, au profit de l'Activité Nationale, ces travailleurs aux facultés diminuées, mais toujours utilisables et plus précieuses que jamais.

La réadaptation des mutilés au travail et leur emploi sont donc à bon droit, dès maintenant, l'objet de la sollicitude des Pouvoirs publics, des Institutions charitables, de tous ceux qui ont souci des intérêts de l'Agriculture, de l'Industrie, du Commerce, de la paix sociale et du relèvement de la France, cette grande blessée.

Des Œuvres nombreuses ont été créées, les unes patronnées par l'État ou les Municipalités, les autres dues à l'initiative privée. Entre elles s'est produite une magnifique émulation, dont les résultats sont déjà appréciables et dont les efforts se sont traduits par d'indiscutables progrès, notamment au point de vue du matériel, de l'apprentissage, et de l'organisation des ateliers (perfectionnement des appareils de prothèse, amélioration de l'outillage, éducation et réadaptation au travail, invention de procédés nouveaux, mettant à la portée des mutilés et des aveugles l'exécution de travaux délicats et productifs).

Il importait de vulgariser et de propager les résultats obtenus, de les développer en faisant appel à l'esprit d'ingéniosité et d'organisation, de provoquer et de coordonner les efforts.

C'est la tâche que s'est assignée la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, en y consacrant des subsides destinés à stimuler et à récompenser les recherches et les inventions.

Votre Société, Monsieur le Président, se crée ainsi des titres insignes non seulement à la gratitude de nos blessés, mais encore à la reconnaissance de tous les travailleurs appelés à bénéficier de tous les progrès réalisés, aussi bien que celle du pays tout entier, justement préoccupé du problème économique et social de la reprise du travail.

Je prends la liberté de vous signaler l'avantage qu'il y aurait à répandre votre circulaire dans les nombreux ateliers déjà ouverts aux mutilés et aveugles à Paris et en province. Et je vous serais obligé de m'en faire parvenir une centaine d'exemplaires à distribuer à la Fédération des Mutilés et à quelques œuvres similaires.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments distingués et les plus dévoués.

Général Pau.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'OPINION DES CHAMBRES SYNDICALES

sur la situation actuelle de l'industrie

par M. Léon Lindet
président de la Société.

Chambre syndicale des Constructeurs de Machines agricoles

(membre de la Société)

Président : M. Maris-Besnard

Programme d'études des instruments austro-allemands, par M. Léon *ROFFO*, secrétaire-trésorier de la Chambre, adopté par la Chambre syndicale, dans sa séance du 7 juillet 1915.

Nous devons profiter de la trêve imposée par la guerre à nos concurrents austro-allemands pour nous préparer à construire les spécialités pour lesquelles l'acheteur leur accordait la préférence.

Pour accaparer la clientèle de nos ennemis, nous devons avoir le courage de reconnaître à certains de leurs produits les qualités qui ont contribué à leur succès et ne pas nous obstiner à qualifier de « camelote allemande » certains instruments qui répondent au mieux aux desiderata de la culture.

D'autres Syndicats nous ont devancés dans cette voie. Nos alliés anglais font mieux : certains de leurs constructeurs fabriquent et vendent déjà des machines d'invention allemande.

L'importance du marché à conquérir est absolument digne de retenir notre attention, car, outre la France, nous devons envisager les pays alliés et particulièrement la Russie, l'Italie et la Belgique.

J'ai conscience des difficultés que présente la réalisation du projet que je vous expose : de l'inertie à secouer, de l'indifférence à vaincre, de l'intérêt à susciter. Je n'hésite cependant pas à déclarer que le devoir nous impose ce sacrifice; nous devons préparer l'avenir de la machine agricole française, et nous aurons ainsi mérité de nos collègues qui sont au front.

Pour aboutir, nous devons être expéditifs et ne pas nous laisser devancer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par les neutres, spécialement les Américains, qui se réjouissent ouvertement, dans leurs journaux, des bénéfices qu'ils réalisent et qu'ils réaliseront encore par la suppression momentanée de la concurrence européenne.

Nous devons être prêts à prendre la place de nos ennemis à la réouverture des marchés.

Les dimensions des instruments et machines qui nous intéressent ne nous permettent pas de créer un musée pour faciliter nos études. Semblables mesures ont pu être établies pour d'autres spécialités moins encombrantes et aussi moins coûteuses.

Pour y parer, nous espérons que de généreux concours nous aideront en mettant à notre disposition, pour un certain temps, les types d'instruments à étudier. (Ici je fais allusion à nos collègues gros importateurs (1).) Mon but n'est pas de vous faire la description de toutes les machines construites par nos ennemis, mais de signaler celles vendues en France par les Austro-Allemands.

1° *Charrues;*
2° *Distributeurs d'engrais à chaîne;*
3° *Semoirs;*
4° *Arracheurs de pommes de terre;*
5° *Batteuses à vapeur, à bras et à manège;*
6° *Locomobiles;*
7° *Écrémeuses centrifuges;*
8° *Cuiseurs d'aliments; Lessiveuses; Pompes à purin;*
9° *Bascules de laiteries.*

Charrues. — La charrue vigneronne genre « *Rüd Sack* » est introduite dans le midi de la France, en Provence; tout particulièrement dans la Drôme et le Vaucluse, la vente de cette charrue est considérable; elle a presque supplanté la charrue américaine genre Oliver, Syracuse, etc., et celles de fabrication locale. Cette même charrue pourrait être appelée à jouer un rôle en Algérie; Flother, Eckert, Eberhardt, Richter, construisent des charrues de même genre.

Les charrues de ces mêmes constructeurs et particulièrement les polysocs se vendent également en France et l'éventualité de la vulgarisation de la motoculture ne peut qu'en augmenter la consommation.

D'autres modèles de petites charrues construites par ces maisons allemandes se vendent par centaines de mille en Russie et dans les pays Balkaniques.

(1) Il serait à souhaiter que le ministre de l'Agriculture voulût bien autoriser la station d'essais de machines agricoles à prêter son concours pour une semblable exposition. (*Note de la Rédaction.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En résumé, nos spécialistes trouveront là des modèles de construction simple et de vente facile.

Semoirs. — Les nombreux semoirs austro-allemands sont tous du même type, entièrement métalliques, avec avant-train à deux roues, distribution forcée par cylindres cannelés, quelquefois à alvéoles. La très grosse clientèle qui existe dans tous les pays pour ce genre de semoirs permet une fabrication moderne avec prix de revient raisonnables.

De nombreuses maisons austro-allemandes ont réussi dans cette spécialité et nous avons notamment les semoirs : Rüd Sack, Richter, Eckert, Ventzki, Titania, Mayfarth, Kovarick, Succès, Mélichar, Météor, Avenir: tous se vendent en France.

Tout en reconnaissant les qualités du semoir français comme exécution et comme travail, qualités qui lui ont toujours assuré une clientèle, nous ne devons pas nous faire illusion; le semoir austro-allemand est plus répandu que le nôtre sur le marché mondial.

Arracheurs de pommes de terre. — Type « Harder ». — Tous les constructeurs allemands de machines agricoles, à peu d'exception près, fabriquent cet instrument, vendu dans le monde entier. Dans un petit pays comme la Belgique, il s'en vend par milliers.

Peu avant la guerre, quelques constructeurs français de l'Est et du Midi en avaient commencé la construction, mais en quantité insuffisante.

Batteuses-Finisseuses à grand travail. — Les Austro-Allemands avaient une très bonne vente de ces appareils; ils n'ont cependant fait que copier les modèles anglais; ces derniers sont plus solides et mieux conçus; néanmoins, en Russie, en Italie et en Amérique du Sud, la vente des batteuses allemandes était au moins aussi importante que celle des Anglais.

Les petites batteuses à bras et à manège de fabrication allemande, notamment « Lanz et Mayfarth », ont servi de modèle à beaucoup de constructeurs; il s'en vend également en France.

Locomobiles. — Dans la construction des locomobiles, les Allemands avaient réalisé, ces dernières années, des progrès plus rapides que les Anglais et tenaient, au point de vue du rendement, une supériorité certaine, dit-on; ils ont même créé un type spécial, la machine de luxe pour forains. Le meilleur centre de vente pour ce genre de locomobiles était Paris. Des renseignements précis au sujet de ces machines pourraient être demandés au Président du Syndicat des Industriels Forains, boulevard de Strasbourg, Paris.

Écrémeuses. — Il existe en Allemagne environ 150 constructeurs d'écrémeuses; à une exception près, tous fabriquent des imitations des deux machines

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

classiques. Plusieurs de ces constructeurs ont une production annuelle de 25 000 écrémeuses; les meilleurs débouchés pour ces constructeurs sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Russie, la France, l'Italie et la Belgique.

Il se vend en France environ 35 000 écrémeuses par an; un tiers de cette vente est réalisé par deux marques : 1° « Melotte », de construction française; 2° une machine de construction suédoise; un tiers par d'autres marques suédoises et des écrémeuses de fabrication soit anglaise, soit américaine, et le dernier tiers par les machines allemandes.

L'écrémeuse est, parmi les instruments agricoles, un des plus intéressants : elle trouve son emploi dans toutes les exploitations; c'est un instrument dont il est fait usage trois fois par jour toute l'année, à l'encontre de la plupart des autres instruments, qui ne sont utilisés qu'une dizaine de jours par an ou pendant certaines périodes de l'année seulement.

La vente en écrémeuses ne fera qu'augmenter pendant de nombreuses années encore, pour se maintenir à un chiffre maximum, loin d'être atteint. Je considère que la construction en spécialité d'un bon type d'écrémeuse permet de réaliser des bénéfices peu connus dans l'industrie de la machine agricole.

Cuiseurs d'aliments pour bétail. —A côté des appareils de construction française, il se vend en France des cuiseurs allemands « Ventzki », « Titania », etc.

Je signale aussi les :

Lessiveuses en tôle galvanisée, modèles « Jajag », « Mayfarth », etc., les :

Pompes à purin à grand débit, avec tuyaux en acier ou en tôle galvanisée, modèles Mayfarth, Bücher, etc., et les :

Bascules de laiteries dont les organes essentiels, en fonte, donnent tant de déboires à ceux qui en font usage.

Je vous propose de confier l'étude des Instruments ci-dessus à des Commissions élues parmi les Groupes de notre Syndicat.

Ces Commissions pourraient s'adjoindre le concours d'agents vendeurs compétents. Elles auront à élaborer leur programme en vue de présenter à nos Industriels les renseignements utiles au concours que nous attendons d'eux;

Établir la nomenclature des instruments et machines dont la construction entre dans nos moyens, avec leurs débouchés éventuels;

Déterminer les caractéristiques de ces machines, les méthodes de fabrication, les particularités dont il y a lieu de tenir compte, les procédés de fabrication, les erreurs à éviter.

Les conclusions des travaux de chaque Commission devront être rapportées à la Chambre syndicale.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Je veux espérer que ceux d'entre nous qui disposent des moyens voulus ne se désintéresseront pas de la question.

Nous pourrions profiter de cette circonstance pour rechercher les causes de succès de certains instruments américains, notamment les machines de récolte, les moteurs à essence et autres, aux dépens d'intérêts français très importants. Nos efforts visent particulièrement les importations austro-allemandes en raison des événements ; cependant, l'envahissement du marché français par les machines américaines étant bien plus considérable, devrait nous préoccuper davantage.

Les chiffres extraits de l'exposé magistral de notre Président, M. Maris, sont tout à fait concluants sous ce rapport. Nos importations en machines agricoles pour 1913 sont de : 345 700 qx, dont 253 412 qx de machines de récolte américaines principalement.

Mon exposé n'a d'autre prétention que d'attirer l'attention des membres de notre Chambre syndicale sur une question vitale pour notre corporation et si j'ai pu réussir à toucher l'amour-propre de mes collègues, je considère avoir réussi au delà de ce que j'espérais.

7 juillet 1915.

Syndicat général des Cuirs et Peaux de France

(membre de la Société).

Président : M. Placide Peltereau (membre de la Société) ;

Secrétaire : M. René Lepage (membre de la Société).

La guerre a provoqué dans l'industrie française du cuir un bouleversement considérable : l'occupation du nord de la France a immobilisé ou détruit un grand nombre de tanneries importantes ; la mobilisation du personnel directeur ou ouvrier, et le manque de matières tannantes ont ralenti la fabrication dans beaucoup d'autres.

Si certaines branches de la tannerie ont été surchargées de travail pour fournir les cuirs destinés au harnachement, à la chaussure et à l'équipement militaires, d'autres, qui ne vivaient que par l'exportation, ont été momentanément arrêtées.

Il est indispensable de passer en revue les modifications introduites dans la fabrication du cuir depuis quelques années, et de se rendre compte des conditions dans lesquelles les tanneries, corroieries et mégisseries ont dû travailler

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour répondre aux besoins de la défense nationale, avant d'étudier les mesures que le Commerce et l'Industrie du cuir devront prendre pour répondre, après la guerre, aux demandes de la consommation intérieure et aux besoins des marchés d'exportation, qui, espérons-le, feront un grand appel à la production française.

I. — SITUATION DE L'INDUSTRIE DU CUIR AVANT LA GUERRE

Les industries du cuir sont au nombre de celles qui ont subi des modifications considérables par suite de l'application industrielle des recherches et des découvertes scientifiques.

Jusque vers la deuxième moitié du siècle dernier, la tannerie française fut très florissante ; elle profitait à la fois de l'abondance de l'écorce de chêne, matière tannante alors seule usitée, et des qualités du troupeau national ; elle suffisait à tous les besoins de la consommation intérieure, et exportait, dans d'autres pays moins favorisés, des cuirs fabriqués ou transformés en articles manufacturés : chaussures, articles de sellerie, etc.

A ce moment, la création des ventes publiques de peaux en poils ouvrit le marché français aux tanneurs étrangers, en leur permettant de s'y procurer très facilement les cuirs qui correspondaient le mieux à leurs besoins ; de là résulta un changement considérable dans les habitudes de la tannerie nationale, qui fut moins favorisée.

Dans plusieurs pays, moins riches que le nôtre en écorce de chêne, les tanneurs cherchèrent des matières tannantes capables de la remplacer ; de nombreux essais furent tentés sans résultat, jusqu'au jour où Gondolo découvrit en France le procédé de clarification par le sang de l'extrait de châtaignier. Dès lors, la fabrication et l'emploi des extraits tanniques se développèrent rapidement.

L'adjonction à l'écorce de chêne de matières tannantes étrangères, l'emploi des extraits tanniques, spécialement des extraits de châtaignier et de québracho, permirent de réduire considérablement la durée et le prix de la fabrication de certaines catégories de cuir ; à côté du tannage en fosse à l'écorce de chêne, autrefois seul usité, se développèrent le tannage mixte et le tannage accéléré.

Une autre découverte modifia également les conditions de fabrication des cuirs ; à partir de 1895, le tannage au chrome permit d'obtenir des cuirs d'une excellente qualité, notamment comme cuir à dessus et cuirs industriels.

Actuellement, les deux tiers des cuirs à dessus destinés à la chaussure civile sont tannés au chrome ; seuls, ceux qui sont destinés à la fabrication de certaines chaussures de fatigue, sont tannés végétalement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'emploi des machines à grand rendement pour lutter contre le manque et la cherté de la main-d'œuvre, l'accélération du tannage, l'augmentation progressive des besoins de la clientèle, la nécessité de réduire les frais généraux et de contrôler méthodiquement la fabrication devenue de plus en plus difficile au fur et à mesure de l'introduction des procédés plus scientifiques, obligèrent les usines à prendre un développement considérable et à engager de gros capitaux exigés par l'augmentation continue des prix de la matière première qui a progressé de 80 p. 100 depuis cinquante ans.

Toutes ces transformations se firent au grand désavantage de la tannerie française qui dut renoncer en partie aux procédés empiriques anciens et adopter les procédés scientifiques modernes.

Elle évolua, construisit des usines nouvelles, s'outilla mécaniquement, s'organisa rationnellement et créa à Lyon en 1898 une École de Tannerie pour préparer des chimistes et des directeurs.

Elle est actuellement en état de lutter avec ses concurrents étrangers ; même dans les articles nouveaux, elle a conservé la bonne qualité et la renommée de sa fabrication.

La tannerie française transforme toutes les sortes de cuirs indigènes ou étrangers par les procédés de tannage végétal et de tannage minéral.

Elle transforme les cuirs de bœufs, vaches, taureaux par les procédés de tannage en fosse à l'écorce de chêne, le tannage mixte, le tannage accéléré, en cuirs forts, cuirs à semelles, cuirs lissés, cuirs pour courroies, pour bourrellerie, sellerie, harnachement, équipements, cuirs sciés pour chaussures, ameublement, articles de voyage, automobiles, cuirs vernis, croûtes sciées vernies, etc.

Elle tanne les mêmes cuirs au chrome pour pneumatiques, semelles, courroies ; à l'alun pour les cuirs hongroyés.

Elle fabrique des cuirs de veaux, moutons, agneaux, chevreaux mégis, cirés, chromés, teints en noir et en couleurs, pour chaussures, doublures, reliure, maroquinerie, vêtements, ganterie, ameublement, etc.

Bien qu'elle soit répandue dans toute la France, elle s'est considérablement développée dans certains centres dont les plus importants sont :

Paris, Lyon et leurs environs, qui fabriquent toutes les sortes de cuirs ;

Le département du Nord et Lille pour le tannage mixte et la peau de mouton ;

Givet pour les cuirs forts ;

La Normandie avec Pont-Audemer, Saint-Saëns pour le cuir fort et le cuir mou ;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La Bretagne et la Touraine avec Château-Renault, Mondoubleau, pour les « peaux de vaches lissées » ;

Annonay, Millau, Graulhet, pour le veau mégis, ciré, le box-calf;

Marseille pour les peaux de chèvre et de mouton.

Telle était la situation de la tannerie française, quand la guerre fut déclarée.

II. — SITUATION DE L'INDUSTRIE DU CUIR PENDANT LA GUERRE

Dès la mobilisation, un certain nombre d'usines spécialisées dans la fabrication des cuirs destinés à l'armée ou capables d'en fabriquer, furent réquisitionnées, et une partie de leur personnel mobilisée sur place.

Leur production fut poussée aussi activement que possible.

Un grand nombre des autres usines fermèrent par suite du départ subit des chefs de maison et d'une partie de leur personnel et de l'arrêt des transports qui les mit dans l'impossibilité de se procurer les peaux brutes, les matières tannantes et les autres matières premières nécessaires.

L'Intendance mit l'embargo dans tout le pays, sur la plupart des cuirs tannés végétalement, existant en stocks ou en cours de fabrication ; les commissions de réquisition, chacune à leur tour, prirent ce qui convenait pour les semelles, les dessus, l'équipement, le harnachement...

Les stocks de cuirs conformes aux cahiers des charges furent vite épuisés. L'Intendance ne tarda pas à reconnaître l'obligation d'employer des cuirs autres que ceux précédemment exigés.

Elle accepta les cuirs présentant des qualités moindres de résistance et d'usure ; d'autres, qu'elle avait toujours refusés en temps de paix parce qu'elle craignait qu'ils ne pussent se conserver en magasin, furent aussi achetés.

Le cuir à semelles n'a pas manqué au début de la guerre, les stocks qui existaient en fabrication au moment de la déclaration de guerre étant très importants.

Il n'en fut pas de même des cuirs à dessus tannés végétalement, dont le remplacement par le cuir au chrome, pour la clientèle civile, avait amené une réduction considérable des stocks.

L'Intendance dut acheter ou faire fabriquer des cuirs simplement chromés, chauds aux pieds et d'un entretien difficile.

Pour assurer l'équipement, l'habillement, le harnachement des unités mobilisées, des commandes importantes furent faites, non seulement aux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fabricants d'équipements militaires et aux maîtres-ouvriers des régiments, mais à tous les industriels touchant au cuir : bourreliers, fabricants de chaussures, etc.

L'Intendance fit même venir des pays étrangers d'outre-mer des chaussures et des harnachements afin de satisfaire les demandes immédiates de l'armée.

L'État devint ainsi le principal client d'un grand nombre de tanneries, qui mirent en œuvre toutes les ressources dont elles disposaient et tous les progrès réalisés depuis quarante ans, pour fournir dans un délai réduit des cuirs de bonne qualité, nécessaires aux besoins de l'armée.

On ne saurait trop reconnaître les services qu'a rendus à la France, en ce moment difficile, l'industrie des extraits tanniques de châtaignier ; débarrassés, par une série d'opérations délicates, des matières résineuses et étrangères qu'ils contiennent, ces extraits permirent de fabriquer, en un délai réduit, des cuirs dont la qualité fut jugée suffisante.

Depuis quelques mois les industries du cuir ont repris une grande activité ; car aux besoins considérables de l'équipement militaire sont venus s'ajouter ceux de la clientèle civile, les stocks des magasins des détaillants étant maintenant épuisés.

Voyons ce qu'au cours de la guerre sont devenus : notre troupeau, nos ressources en matières tannantes, notre main-d'œuvre, nos frais généraux.

Marché de la peau brute. — Au début de la mobilisation, les tanneries situées à proximité des abattoirs furent seules alimentées en cuirs frais.

Dans les abattoirs, le manque de sel fit perdre un grand nombre de cuirs ; la mauvaise dépouille de ceux qui furent conservés, abattus souvent par des ouvriers inexpérimentés, en rendit l'application plus réduite.

Dans la suite, les abatages, tant pour la consommation immédiate des troupes civiles que pour la fabrication des conserves, devinrent de plus en plus abondants.

A la suite de la réduction du troupeau bovin, de la perte de bétail resté dans les pays envahis et de la nécessité d'alimenter le pays avec une partie seulement du troupeau, d'importants achats de viandes frigorifiées furent faits à l'étranger pour la nourriture des troupes.

En même temps les peaux brutes furent déclarées contrebande de guerre, et divers pays d'Europe en interdirent successivement l'exportation.

Après les onze premiers mois de la guerre, d'après les chiffres officiels du ministère de l'Agriculture, nous nous trouvons en présence d'un cheptel bovin réduit de 16 213 030 têtes à 13 483 189 têtes, en supposant que la population

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bovine des départements envahis a été réduite dans la même proportion que celle des autres départements.

Pour ménager notre troupeau, l'administration de la Guerre avait importé, avant le 1er janvier 1915, 25 000 t de viande congelée ; elle avait acheté ensuite pour les six premiers mois de 1915, 15 000 t par mois, constituées en presque totalité par du bœuf et représentant 450 000 bovidés, soit près de la moitié de ce qu'exige en temps normal la consommation moyenne française d'un semestre.

Des viandes frigorifiées ont même été mises en vente pour la clientèle civile depuis le mois d'août 1915.

Le troupeau ovin et le troupeau porcin ont été peu touchés par les réquisitions de l'armée.

Des mesures sont prises pour assurer l'introduction en France de bêtes vivantes qui pourraient combler le déficit du troupeau et servir pour l'alimentation.

Il y a donc lieu d'espérer que le troupeau national ne se trouvera pas davantage épuisé, grâce aux mesures de conservation qu'aura prises le ministre de l'Agriculture ; cependant l'approvisionnement des cuirs diminuera puisque les abats seront moins importants.

D'autre part, les importations de cuirs étrangers étant presque nulles, la tannerie française est réduite à la seule ressource des abats indigènes.

Il est donc absolument nécessaire de veiller à ce qu'aucune peau brute ne sorte de France et ne soit ainsi soustraite aux besoins de la défense nationale, et nous regrettons bien vivement que des exportations très importantes de cuirs en poils et d'extraits aient été autorisées pour des raisons diplomatiques.

Toutes ces causes ont provoqué une hausse des peaux en poils qui sont en général mises de suite en fabrication par les tanneurs dès qu'elles sont disponibles.

Matières tannantes. — La consommation de l'écorce de chêne, seule admise pour le tannage des cuirs destinés à l'armée et à la marine et presque seule usitée pour le tannage autrefois, a considérablement diminué depuis quarante ans.

Le tannage mixte, accéléré ou non, étant plus économique et donnant aux cuirs des qualités particulières suivant les matières tannantes employées, a remplacé le tannage en fosse.

Le tannage au chrome est de plus en plus usité pour les cuirs à dessus et les cuirs industriels.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il en est résulté que la production d'écorce de chêne a été réduite et que les bûcherons occupés à l'écorçage sont de moins en moins nombreux.

La main-d'œuvre ayant manqué depuis la guerre pendant la saison de l'écorçage, il a fallu avoir recours à d'autres matières tannantes : l'extrait de châtaignier d'origine et de fabrication française, l'extrait de québracho originaire de l'Amérique du Sud, le gambier, originaire des Indes, la valonée et les autres matières tannantes usitées en quantités variables.

La fabrication de l'extrait de châtaignier a été partiellement ralentie par suite du manque de main-d'œuvre pour la conduite des usines, de l'abatage des châtaigniers et de la difficulté du transport des bois abattus.

Cependant, d'après la déclaration des fabricants d'extraits, on pouvait croire que la production, qui atteignit en 1913 160 000 t, dont 100 000 t étaient exportées, serait encore suffisante pour satisfaire les besoins de la tannerie française et de la tannerie anglaise pendant la guerre.

Malheureusement, cette production est loin d'être atteinte et la tannerie française manque d'extrait de châtaignier, d'autant que la consommation a dépassé les prévisions.

L'extrait de québracho, fabriqué en France avec des bois importés, ou importé tout fabriqué, dont le transport est devenu plus difficile et plus coûteux, se raréfie aussi.

L'emploi simultané de ces deux extraits a été la base des procédés employés pour le tannage mixte accéléré, des cuirs à semelles et des cuirs à dessus.

Les sels de chrome, usités pour le tannage des cuirs, sont : l'alun de chrome, les bichromates de soude et de potasse.

L'alun de chrome, qui est un sous-produit de la fabrication de certaines couleurs d'aniline, est en grande partie originaire d'Allemagne ; son importation a donc été nulle.

Les bichromates sont fournis par l'Allemagne et l'Angleterre ; le refus de l'Angleterre d'autoriser l'exportation des bichromates causa de grandes difficultés pour l'approvisionnement des tanneurs.

Une entente permit cependant l'introduction du bichromate de soude.

Les matières grasses : huiles, savons, ont subi une augmentation de prix appréciable.

Les matières colorantes d'aniline, importées d'Allemagne en grande partie, n'arrivent plus de ce pays et sont rares sur le marché.

D'une façon générale, la tannerie française a donc des difficultés pour se procurer des matières tannantes dont le prix a augmenté considérablement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Main-d'œuvre. — Quand la reprise du travail a pu être envisagée, quand les approvisionnements furent possibles, les usines de petite et de moyenne importance se trouvèrent privées de certaines catégories d'ouvriers spécialistes absolument nécessaires pour exécuter les façons que subissent les peaux dans le cours de la fabrication.

Elles ne se remirent en marche au fur et à mesure qu'avec un personnel âgé et un personnel de fortune, et purent reconstituer les équipes nécessaires.

On fit appel à la main-d'œuvre féminine, mais les salaires durent être majorés, bien que le rendement devînt plus médiocre.

Le chômage des ouvriers tanneurs qui était de 40 p. 100 en août s'est réduit à 21 p. 100 en octobre, 5 p. 100 en janvier et 2 p. 100 en avril.

Hausse du cuir fabriqué. — La tannerie française se trouve donc en présence de prix élevés pour les peaux brutes, les matières tannantes et la main-d'œuvre; il ne faut pas être surpris qu'une hausse considérable des cuirs fabriqués en soit la conséquence.

Voici les cours de la boucherie de Paris et de quelques sortes étrangères :

(Prix aux 50 kgs)

	1896	1906	1914	Juin 1915	Août 1915
	fr c	fr c	fr c	fr c	fr c
Gros bœufs frais	42,25	61,29	69,12	88,55	100
Vaches lourdes fraîches	40,33	59,50	70,08	76,12	92,84
Saladeros, Montevideos lourds.	56	87,50	115	131	»
Rio Janeiros lourds	39,50	70	90	105	»
Chine sec	82	138,50	170	159	»

Les prix des matières tannantes sont devenus les suivants :

Prix aux 1000 kgs	1914	Juin 1915
	fr	fr
Écorce de chêne	70	200
Extrait de châtaignier	250	480
Extrait de Quebracho sec	550	1100
Bichromate de potasse	900	2900
Sumac	250	500

Si on tient compte, d'une part, de l'élévation du taux moyen de l'intérêt de l'argent, de l'obligation de payer au comptant, de la réduction de la fabrication d'un grand nombre d'usines, qui ont augmenté, le pourcentage des frais généraux, d'autre part, de la hausse du charbon, des huiles, des frais d'entretien, on comprend que le prix du cuir fabriqué ait considérablement augmenté et ait subi une majoration de 25 à 30 p. 100 depuis le 1er août 1914 jusqu'au 1er août 1915.

Cette situation n'est pas spéciale à notre pays et les cours pratiqués dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les pays voisins, alliés ou neutres, sont souvent plus élevés que ceux qui se pratiquent dans nos échanges intérieurs.

Voici, à titre documentaire, les prix maximum fixés par le gouvernement allemand, fin juin 1915 :

	Cuir fort 1e choix.	Cuir lisse 1e choix.	Cuir fauve 1e choix.
	fr c	fr c	fr c
Bandes (le kg)	11,25	12,50	18,75
Croupons —	15	15,62	21,25
Collets —	8,75	11,25	

Nous sommes encore loin de ces prix-là en France.

III. — SITUATION DES INDUSTRIES DU CUIR APRÈS LA GUERRE

La consommation par l'armée d'objets en cuir, jointe aux besoins de la clientèle civile qui, bien que réduite, a dû être alimentée parallèlement, aura eu pour conséquence la diminution des stocks en fabrication ou en réserve.

Les fosses des tanneurs seront vides, le développement du tannage mixte accéléré aura réduit les réserves de cuirs en poils salés, et s'il faut faire face à des besoins d'exportation qui s'étaient ralentis pendant la période des hostilités, on peut prévoir une activité considérable pour la fabrication et le commerce des cuirs et objets en cuir, après la fin des hostilités.

L'industrie française du cuir sera-t-elle en mesure de faire face à cette situation ?

Sera-t-elle organisée pour fournir la consommation intérieure et concurrencer les importations qui, pour 1913, se sont élevées à plus de 70 millions de francs de peaux préparées, tannées, corroyées et vernies ?

Pourra-t-elle reprendre sur les marchés extérieurs la place qu'elle avait avant la guerre et qui s'est chiffrée pour 1913 à plus de 144 millions de francs de peaux préparées ?

Sera-t-elle capable d'augmenter cette exportation et quelles seront les mesures politiques, économiques, industrielles et commerciales à prévoir pour lui assurer ce développement?

Pour répondre à ces différentes questions, il faut se placer à un point de vue général, en tenant compte des intérêts du fabricant dont les charges seront très lourdes, des besoins de la clientèle intérieure qui, nous l'espérons, donnera la préférence aux produits français, et des désirs des commerçants exportateurs qui se trouveront sur les marchés extérieurs en concurrence avec des produits étrangers similaires, offerts dans des conditions peut-être plus avantageuses.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Causes générales de développement d'un commerce et d'une industrie. — Le commerce existe malgré l'absence de production d'un pays et dépend de la consommation et des efforts faits pour l'introduction des produits demandés, si la consommation n'est pas d'absolue nécessité.

Comment peut-on développer le commerce ? 1° à l'intérieur, 2° à l'extérieur.

1° *A l'intérieur.* — La consommation intérieure devrait aller de préférence à la fabrication indigène. Au contraire, elle s'en écarte pour les motifs suivants :

a) Changements de goûts, de mode, que l'industrie refuse parfois de suivre au début de son évolution.

b) Prix de revient supérieur à celui de la fabrication étrangère, soit parce que celle-ci produit des articles inférieurs de qualité, soit des articles similaires dont le prix de vente est inférieur par suite de conditions meilleures de production (intervention des tarifs douaniers).

2° *A l'extérieur.* — Le commerce extérieur peut se développer :

a) Par la vente et la fabrication d'articles adaptés aux besoins du pays ;

b) Par la création d'agents de vente bien renseignés et bien introduits auprès de la clientèle ;

c) Par le crédit en rapport avec les usages locaux ;

d) Par l'ambiance générale qui favorise les goûts, les modes d'un pays, et le dirige par une publicité appropriée vers la consommation d'un article déterminé.

Observations. — Il faut bien distinguer les intérêts et les causes de développement du commerce de ceux de l'industrie.

Le commerce existe nécessairement en présence du besoin.

L'industrie n'existe que si la fabrication est possible par suite de la présence de capitaux, de matières premières, de la main-d'œuvre et du personnel technique nécessaire connaissant les procédés de fabrication.

Le commerce est donc libre-échangiste, le commerçant l'est également, quelle que soit sa spécialité.

L'industrie désire se protéger, d'autant plus que la fabrication envisagée correspond à des produits qui ne rentrent pas dans l'exploitation des richesses particulières ou spéciales à un pays.

En outre, les industries étant généralement tributaires les unes des autres, il en résulte que, se plaçant chacune à son point de vue propre en particulier,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elles réclament la protection pour elles-mêmes sans envisager la répercussion que cette protection peut avoir sur l'industrie voisine.

Comment développer l'industrie ? — Pour se développer, l'industrie a besoin :

1° de trouver des matières premières abondantes en qualité et quantité, par conséquent à un prix bas, soit qu'elle les rencontre dans son propre pays, soit qu'elle les fasse venir d'un pays voisin, ou par suite d'un marché important, où elles se présentent en abondance. Dans ce dernier cas, il est indispensable de supprimer tout droit à l'importation sur les matières premières, et de faciliter un approvisionnement direct.

2° de se procurer des matières accessoires nécessaires à la fabrication, à des prix bas, en qualité et quantité suffisantes ;

3° d'avoir une main-d'œuvre capable, abondante, à prix convenable ;

4° de trouver les machines-outils bien conditionnées et bien adaptées aux besoins de la fabrication ;

5° de disposer d'un personnel technique capable de diriger la fabrication et de la faire bénéficier progressivement des découvertes scientifiques, en les appliquant.

D'où vient la nécessité d'avoir :

a) Des chimistes et des ingénieurs pour diriger et suivre la fabrication pratiquée habituellement, *spécialisés ;*

b) Des chimistes ingénieurs pour faire des recherches d'intérêt plus général, *non spécialisés ;*

c) Des contremaîtres et des directeurs capables de diriger les ateliers, ayant reçu une instruction générale, scientifique et méthodique, pour encadrer le personnel ouvrier et en obtenir le travail de bonne qualité et le rendement nécessaire.

6° L'industrie a besoin que les frais généraux de fabrication soient peu élevés.

a) Pour obtenir ce résultat, il faut une modération dans les salaires qui serait acceptée si les articles absolument nécessaires à l'existence étaient bon marché, au détriment des articles de luxe ou classés comme tels qui peuvent supporter des majorations de prix.

b) La réduction des charges générales, impôts, assurances et autres qui sont à la charge du producteur sous une forme directe ou indirecte.

c) Une meilleure utilisation des produits secondaires, des dissolvants par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exemple, qui ne sont pas récupérés ou ne le sont qu'en partie ; une meilleure transformation des déchets de fabrication et des sous-produits ; un emploi mieux approprié de la force motrice et une organisation méthodique du travail, de manière à tirer le meilleur parti possible des moyens dont dispose l'industrie.

7° L'industrie a encore besoin de disposer de capitaux abondants pour installer des usines capables de fabriquer, avec un prix de fabrication réduit obtenu par la mise en œuvre des machines de plus en plus spécialisées, à grand rendement, ou par une disposition économique de la suite des opérations ou des appareils de fabrication, par la création d'usines importantes qui permettent de grouper les ouvriers et de mettre à leur tête des personnes compétentes.

Situation des industries du cuir au point de vue des conditions de leur développement.

Les cuirs sont d'une nécessité absolue, mais on peut trouver un grand nombre de matières aptes à les remplacer pour certains emplois.

Diverses qualités du cuir peuvent se remplacer l'une par l'autre pour le même usage : ainsi les cuirs pour chaussures, tannés au chrome, ont remplacé les cuirs tannés végétalement ; ce changement s'explique suivant les demandes, les modes, etc.

Après la guerre, la consommation du cuir sera également importante, tous les articles seront nécessaires :

Les cuirs pour semelles et dessus de chaussures, bottes, guêtres, pour l'équipement et la clientèle civile ;

Les cuirs pour courroies, pneumatiques pour l'industrie ou application industrielle, bien que les courroies puissent être faites en substitués du cuir ;

Les cuirs pour ameublement, maroquinerie, articles de voyage, etc.

1° *Cuirs et peaux brutes.* — Le marché indigène français est bien approvisionné en cuirs de bœufs, de vaches et de veaux frais qui sont très estimés et vendus cher en raison de leur qualité et de leur dépouille.

Ils sont recherchés par les tanneurs étrangers.

Il est indispensable que la tannerie française puisse acheter des peaux étrangères, bien que parfois de choix secondaires, parce qu'elles répondent à des besoins déterminés.

La majeure partie des petites peaux mises en travail : veau sec, chèvre, mouton, chevreau, est de provenance étrangère. Pour que nos achats soient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

faits dans de bonnes conditions, il est nécessaire d'avoir des agents très au courant des places de production. Il faut aussi que les frets à l'importation soient semblables à ceux que paient les industriels concurrents; que les tarifs de transport par chemin de fer soient les plus réduits possible pour ces marchandises importées, comme pour celles qui sont exportées, et que ces marchandises n'aient à supporter aucun droit de douane, de surtaxe de pavillon, etc.

C'est, le plus souvent, par des achats faits dans de bonnes conditions, grevés du minimum de frais, et répondant aux besoins de la clientèle, que le fabricant de cuirs arrivera à établir des articles manufacturés à des prix avantageux, plus encore que par ses procédés de fabrication proprement dits qui représentent un faible pourcentage de la valeur de la matière première.

Ce sera en se groupant pour faire leurs achats en commun, que les fabricants se procureront des peaux brutes dans de bonnes conditions, aussi bien pour les achats faits en France qu'à l'étranger.

Pour ces derniers, à défaut de ce groupement, des commissionnaires en peaux en poils, bien organisés et ayant des agents sérieux et compétents, pourront rendre de grands services, s'ils veulent bien limiter leur bénéfice à une commission, en dehors de toute spéculation, en restreignant leur rôle à celui d'intermédiaires et, s'il en est besoin, de capitalistes.

2° *Matières accessoires de fabrication. Matières tannantes.* — L'écorce de chêne est la base de la fabrication du cuir à semelles et à molleterie; le tannage mixte accéléré emploie les extraits de châtaignier qui servent aussi dans la fabrication de certains cuirs industriels.

Ces produits tannants sont abondants en France, et des fabricants d'extraits tanniques garantissent à l'analyse un degré de tannin.

Il y aurait lieu d'établir, pour l'écorce de chêne, un prix basé sur la teneur en tannin, comme cela a été fait pour l'établissement des prix payés par la sucrerie pour les betteraves.

S'il est un désir à exprimer, c'est d'obtenir des Compagnies de chemins de fer des tarifs le plus réduits possible pour ces matières premières encombrantes dont le tonnage est considérable.

Les matières tannantes exotiques dont on se sert en France sont principalement : le quebracho, le gambier, le sumac, la valonée, le divi-divi, etc., dont les prix seront les mêmes dans les ports des différents pays d'Europe, si les frets sont les mêmes, et pour lesquels il est indispensable de supprimer tout droit d'entrée et toute surtaxe.

Nous sommes tributaires des pays étrangers pour certains produits chimiques servant au tannage tels que les sels de chrome, soit parce qu'ils pro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

viennent de minerais n'existant pas dans notre pays, soit parce qu'ils sont des sous-produits de fabrications, non encore développées chez nous.

Le courant qui se produit pour la création en France de nouvelles usines de produits chimiques, de fabriques de couleurs d'aniline, permet d'espérer que l'industrie du cuir sera placée dans de bonnes conditions pour s'alimenter.

Quant aux huiles et matières grasses, nous les trouvons sur les marchés français ou dans nos ports, suivant leur origine, mais elles n'entrent que pour une faible partie dans la fabrication, et nous sommes obligés de suivre les cours établis par d'autres industries qui les emploient en plus grande quantité.

L'industrie du cuir se trouvera donc placée dans des conditions normales pour ses matières tannantes, ses extraits de châtaignier, et après les hostilités rien ne pourra faire supposer que les cours de ces matières ne redeviendront pas normaux, en tenant compte toutefois de la difficulté de trouver la main-d'œuvre forestière dont elle a besoin.

3° *Main-d'œuvre.* — Après la guerre le manque de main-d'œuvre se fera grandement sentir. Plus d'un million d'hommes, des plus jeunes et des plus forts, tombés au feu, tués par maladie, mutilés ou estropiés, diminueront le nombre de travailleurs.

Avant la guerre, des Belges, des Italiens, des Allemands travaillaient en France. Il ne faudra plus compter sur cette main-d'œuvre étrangère.

Chacune de ces puissances en aura besoin chez elle, pour reconstruire les chemins de fer, les chaussées défoncées, les ponts, les maisons détruites.

Et à côté de ces travaux d'intérêt général, il y aura lieu de reconstruire les usines dans les pays du Nord où elles étaient les plus nombreuses, de reconstituer le matériel brisé ou volé.

Il faudra une main-d'œuvre considérable, des ouvriers d'état, des maçons, des mécaniciens, dont, en temps de paix, l'insuffisance se faisait déjà sentir.

Une hausse considérable se produira sur les salaires, il est à craindre que cette hausse ne procure pas une production plus intense, car il a été malheureusement constaté que les hauts salaires conduisent plutôt à l'intempérance qu'à la moralité, et poussent les Syndicats ouvriers à demander la diminution de la durée journalière du travail.

La guerre aura-t-elle modifié les théories socialistes en permettant à chacun de gagner suivant son habileté, son âge, son ardeur au travail? Nous l'espérons !... Quoi qu'il en soit, il faudra prévoir des installations mécaniques pouvant suppléer le plus possible à la main-d'œuvre plus rare.

Cette introduction de machines réduira le nombre des hommes de métier;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le personnel sera peut-être un peu plus stable, l'emploi des machines à haute production lui permettant le gain d'un haut salaire.

La conséquence sera la création de centres de fabrication importants permettant d'obtenir un noyau d'ouvriers compétents dans chacune des catégories et spécialités nécessaires.

4° *Personnel technique.* — Les procédés de fabrication très empiriques de la tannerie ont retardé longtemps les progrès de cette industrie.

D'origine ancienne, les procédés de tannage à l'écorce, qui donnaient des produits d'un écoulement facile, n'ont pas bénéficié des recherches scientifiques.

La science a essayé d'expliquer l'action d'un certain nombre de produits et les causes des accidents survenant dans la fabrication, mais elle n'a pas défini ce qu'était le tannage; elle n'a pu déterminer la composition des tissus organiques composant le cuir, des divers tannins, etc.

L'école allemande a cherché en vain à jongler avec la notation atomique qui a permis de réaliser les progrès considérables dans les industries chimiques ; elle n'a encore rien obtenu dans l'industrie du cuir.

Même pour les procédés modernes de tannage au chrome, on étudie encore le mode de fixation des sels de chrome sur le cuir, la nature de leur composition avec le cuir, etc.

Les théories générales seules ont été étudiées, les recherches de laboratoire n'ont donné des indications que sur des points spéciaux de fabrication.

La surveillance dans un laboratoire de contrôle exige de longues manipulations qui ne permettent pas toujours de remédier à temps aux accidents de fabrication.

Mais si on n'a pas obtenu jusqu'ici de méthodes scientifiques pour diriger à coup sûr la fabrication, ce n'est pas une raison pour ne pas demander aux chimistes le concours qu'ils peuvent apporter pour contrôler les achats, éviter les accidents de fabrication et améliorer la fabrication en cherchant l'explication des fautes que l'on observe dans la pratique expérimentale.

Dans toute tannerie, il devrait y avoir un laboratoire, le fabricant y trouverait certainement le moyen de réaliser des économies dans l'emploi des matières tannantes, dans leur meilleure utilisation, et surtout éviterait les irrégularités de fabrication qui sont d'autant plus sensibles que les produits employés sont plus actifs et leur action plus rapide.

A côté de ces laboratoires d'usines, il devrait y avoir des laboratoires de syndicats, travaillant pour tous les membres de la même industrie.

Là pourraient se faire des recherches générales ; des procédés nouveaux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pourraient y être mis au point, et l'on ne verrait plus de découvertes de nos savants français exploitées par des étrangers, à notre détriment.

Mais ces laboratoires plus scientifiques coûtent cher, ils exigent un personnel choisi, dirigé par un chimiste compétent, un matériel important, et la plupart des tanneries ne pourraient supporter des frais s'élevant à 20 000 ou 25 000 francs par an.

Des frais généraux aussi élevés ne peuvent être supportés que par des usines très importantes ou par des groupements syndicaux pénétrés de l'importance de ces travaux.

Si cette union n'est pas comprise par les industriels du cuir, il est à craindre que ce défaut d'entente et d'efforts communs n'amène la disparition des petites usines.

En outre, pour que ces laboratoires d'usines et ces laboratoires syndicaux donnent tout le résultat que l'on doit en espérer, il est indispensable que les directeurs techniques des usines en comprennent la nécessité, qu'ils aient eux-mêmes des connaissances chimiques qui leur permettent de suivre les travaux de leur laboratoire, d'en diriger les recherches, et qu'ils soient à même de les appliquer dans la direction de la fabrication.

Le Syndicat général des Cuirs et Peaux a, depuis longtemps, compris cette nécessité, et c'est ce but qu'il a poursuivi en créant l'École française de tannerie à Lyon, pour former des directeurs techniques, chimistes capables de suivre ces travaux.

A côté de cette direction technique, il est un rouage qui devra la compléter admirablement : c'est la formation des contremaîtres, des chefs d'ateliers qui, tout en ne possédant pas les connaissances nécessaires à une direction générale d'usine, doivent cependant être en mesure de comprendre et de faire appliquer par le personnel les ordres de la Direction.

L'apprentissage dans l'industrie du cuir ne peut se faire qu'en ateliers.

Actuellement, surtout avec l'emploi des machines, le jeune ouvrier se spécialisera trop vite, et quand il sera à même de gagner sa vie en conduisant une machine-outil, il ne voudra pas recommencer un apprentissage avec d'autres machines.

Fatalement les ouvriers connaissant la fabrication complète deviendront de plus en plus rares, et les contremaîtres formés simplement à l'atelier n'auront pas les connaissances générales suffisantes.

De là la nécessité, à côté de l'école supérieure destinée à former les directeurs techniques, de créer une autre école professionnelle, fréquentée pendant quelques mois seulement par des ouvriers connaissant la pratique du métier,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et dans laquelle on leur enseignerait les notions générales de leur profession.

Dans cette école où pourraient être rassemblées les machines des modèles nouveaux et les plus perfectionnés, les élèves déjà ouvriers, désireux d'étudier plus particulièrement un genre de fabrication, seraient groupés pendant quelques mois et, sous la surveillance de spécialistes, appliqueraient les procédés anciens et nouveaux, les étudieraient, les compareraient.

Dans cette école où les matières premières cuir pourraient être travaillées pour ainsi dire à façon, une série de cours serait faite par exemple sur les procédés de tannage végétal à l'écorce et aux extraits, une autre sur la fabrication des cuirs au chrome, une troisième sur la teinture et l'emploi des couleurs végétales ou d'aniline, une autre série sur la fabrication des cuirs vernis ou sur les cuirs pour maroquinerie, etc.

Si nous nous sommes étendus sur cette question, c'est parce que nous estimons qu'elle jouera un rôle considérable pour l'avenir dans notre industrie nationale du cuir ; c'est parce que nous croyons qu'en France nous avons tous les éléments pour la voir aboutir, et qu'avec de la volonté et de la persévérance, elle assurera à notre fabrication une régularité, une perfection qui attirera à elle les capitaux nécessaires pour la rendre prépondérante sur les marchés du monde entier.

5° *Frais généraux.* — Nous ne nous étendrons pas sur la possibilité de réduire, dans l'industrie du cuir, les frais généraux.

Ces frais dépendent des conditions générales dans lesquelles se trouvera notre pays après la guerre.

La vie sera chère et, par suite, les salaires seront élevés.

Nos impôts seront lourds, nos assurances accidents, nos charges de retraites ouvrières et autres, conséquences des lois sociales, seront les mêmes pour tous.

Le seul point sur lequel il faudra insister serait dans la meilleure utilisation des sous-produits : colle, bourre, déchets ; dans une organisation méthodique du travail, évitant les fausses manœuvres; dans l'emploi des moyens mécaniques pour la manipulation des cuirs, leur sèche, leur classement ; dans une participation raisonnée, au profit des ouvriers, dans les bénéfices provenant des économies sur la main-d'œuvre.

6° *Capitaux industriels.* — La nécessité d'installer des usines à forte production pour diminuer les frais généraux de direction technique et commerciale, les frais relatifs aux recherches et à la publicité, amènera la constitution de groupements disposant de capitaux très importants ; or, il ne faut pas se dissimuler que les capitaux industriels exigeront des intérêts élevés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les besoins d'État forceront, après la guerre, la France comme tous les États d'Europe à faire des emprunts à rendements élevés.

L'intérêt du capital industriel devra nécessairement être en rapport avec ces placements d'État.

Notre budget national sera certainement très élevé, quelque énorme que l'on puisse imaginer l'indemnité de guerre. Les emprunts de consolidation de notre dette nationale exigeront des intérêts annuels considérables que les générations futures devront payer.

Toutes les industries françaises seront fortement frappées par cette augmentation du taux de l'intérêt d'argent, surtout celles dont la fabrication est lente.

Nous serons amenés à faire rendre à nos usines le maximum de production avec le minimum de stock de marchandises, à spécialiser les fabrications pour ne mettre en œuvre dans chaque usine qu'un seul genre d'articles, pour lequel les moyens d'action seront mieux étudiés et, par suite, les prix de revient seront plus réduits, les choix mieux faits, et dont la vente s'adressera à une clientèle plus importante.

CONCLUSIONS

Les différentes considérations faites sur la situation dans laquelle se trouveront le commerce et l'industrie du cuir après la guerre, nous permettent d'espérer qu'ils traverseront en France une période très active dès la cessation des hostilités.

Mais pour qu'ils soient en mesure de satisfaire aux besoins nombreux auxquels ils devront répondre, il sera indispensable que les efforts qui seront nécessaires soient faits en commun.

Les traités de commerce qui seront élaborés à ce moment devront-ils être franchement protectionnistes et prévoir des droits d'entrée très élevés sur les cuirs fabriqués pour compenser les charges nouvelles qui pèseront sur le commerce et l'industrie du cuir ?

Ce serait peut-être aller contre l'intérêt général, car, ainsi que nous l'avons fait remarquer, les cuirs tannés, corroyés, finis sont des matières premières pour le fabricant de chaussures, les selliers, carrossiers, les fabricants de maroquinerie, et pour tous ceux qui emploient le cuir et le vendent manufacturé, à la consommation.

Or, ces fabricants seraient mal placés pour l'exportation, si des droits d'entrée élevés, en augmentant le prix des matières entrant dans leur fabrication, majoraient par suite le coût de revient de leurs objets manufacturés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Et cependant, à moins que le prix de notre main-d'œuvre et que nos charges publiques soient égaux à ceux de nos concurrents, il est indispensable d'avoir les tarifs protecteurs, sinon notre industrie nationale sera supplantée en partie sur le marché intérieur par les produits importés, et pour ne pas charger le prix de revient des industries qui exportent des produits dans lesquels entrent des matières premières secondaires déjà protégées, il nous semble qu'une prime à l'exportation, proportionnée au montant de ces droits, donnerait satisfaction aux uns et aux autres.

Par matières premières secondaires, nous entendons les produits fabriqués servant de base à une industrie qui les transforme à nouveau, tel le cuir pour la chaussure, le harnachement, les articles à maroquinerie, etc.

Cette prime à l'exportation n'augmenterait par le prix des objets livrés à la consommation intérieure, mais elle permettrait de favoriser le travail national, de développer les richesses naturelles de notre pays (houille, minerais, bétail et cuirs, écorce, matières tannantes) en en facilitant l'exportation sous la forme d'objets fabriqués.

La richesse nationale d'un pays s'accroît en favorisant l'exploitation des produits qui existent dans son sol ou que l'on crée par le travail et qui n'ont aucune valeur, jusqu'au moment où ils sont exploités.

Cette prime d'exportation, qui ne jouerait que si un chiffre d'exportation important était atteint, serait un encouragement et un stimulant pour les fabricants cherchant à développer leur exploitation.

Nous croyons qu'en Allemagne cette prime a déjà été appliquée pour certaines fabrications de cuirs.

Le mode d'application est à rechercher et ferait l'objet d'une étude plus approfondie.

En attendant, nous estimons qu'en appliquant dans les mesures possibles les modifications que nous avons indiquées, l'industrie française des cuirs et peaux sera à même, après la guerre, de mettre au point sa fabrication et sa puissance de production, de manière à alimenter la plus grande partie du marché français, et de prendre en même temps une place de plus en plus importante sur les marchés étrangers, où ses produits sont déjà très estimés et dont la vente sera encore plus importante si les prix sont en rapport avec ceux de la concurrence.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Notice sur la formation d'une Société française de Constructions de machines de Tannerie, Corroierie et Mégisserie.

Note de M. René Lepage, membre de la Société
Secrétaire du Syndicat général des Cuirs et Peaux de France

Les machines pour l'industrie de la Tannerie, de la Corroierie et de la Mégisserie étaient en grande partie, jusqu'à ce jour, fournies par les maisons allemandes qui, grâce à une organisation méthodique chez elles et une publicité judicieuse répandue de toutes parts, réussirent à inonder de leurs outils mécaniques, non seulement la France entière, mais tous les pays limitrophes.

Le tableau publié dans la *Halle aux Cuirs* du 7 mars 1915 donne une statistique frappante de l'invasion de l'industrie allemande. C'est ainsi que la valeur des exportations en machines-outils pour travailler les cuirs et les peaux, seulement pour la France, est passée en trois ans de 169 000 marks à 790 000 marks;

Pour la Belgique, de 361 000 marks à 615 000 marks;

Pour l'Espagne, de 85 000 marks à 165 000 marks.

Au moment de la mobilisation, les besoins intenses de cuirs se manifestèrent, et une augmentation de fabrication devint absolument indispensable pour la Défense nationale.

Les usines françaises, qui employaient des outils d'origine allemande, se trouvèrent très embarrassées pour l'augmentation ou la réparation de leur matériel. Les quelques maisons françaises fabriquant les outils ne purent répondre aux besoins de leur clientèle, le nombre restreint de leurs modèles ne le leur permettant pas.

Les industriels durent s'adresser à l'Amérique pour obtenir un outillage nouveau, et à des prix extrêmement onéreux.

Devant cette situation, plusieurs tanneurs, membres du Syndicat général des Cuirs et Peaux de France, exprimèrent le regret profond de ne pas avoir en France, comme à l'étranger, d'ateliers de construction importants pour la fabrication des machines nécessaires à leur industrie.

Prévoyant l'avenir, ils sentirent qu'il y aurait besoin, à brève échéance, d'un outillage considérable, non seulement dans notre industrie nationale, mais dans celle des pays alliés : Belgique, Russie, Italie, Serbie, etc., et qu'ils devaient chercher à s'armer rapidement pour entrer dans la lutte économique

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui se préparait, et remplacer partout où ils le pourraient les marchés qui allaient échapper à l'Allemagne.

M. P. Peltereau, président du Syndicat général des Cuirs et Peaux de France, et M. Merlant, président du Syndicat des Cuirs et Peaux de Nantes et de l'Ouest, furent chargés d'étudier cette intéressante question.

Ils s'adressèrent à deux des plus anciennes maisons de constructions mécaniques pour l'outillage des Cuirs, et obtinrent des options pour la vente de leurs usines.

Ils préparèrent un projet de formation de Société anonyme avec uniquement comme actionnaires tous les industriels des Cuirs, grosses et petites peaux.

Dans l'exposé qu'ils envoyèrent à leurs confrères, ils déclarèrent formellement que, dans l'esprit des promoteurs de cette affaire, il n'entrait aucune arrière-pensée de chercher par quelque combinaison financière à tirer profit de cette Société, soit en se réservant des parts de fondateurs ou en revendiquant des intérêts particuliers.

Le seul et unique but était de voir notre industrie à même de se procurer en France l'outillage nécessaire et de ne pas rester tributaire de l'étranger.

Les souscriptions très importantes versées par tous les grands et petits industriels des Cuirs font prévoir la réussite complète de cette entreprise.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BREVETS ET MARQUES DE FABRIQUE DANS LES PAYS BELLIGÉRANTS

par M. LAVOLLÉE

membre du Conseil

Dans notre Bulletin de janvier dernier nous avons examiné la situation faite par les événements actuels aux brevets et aux marques de fabrique dans les pays belligérants.

A cette époque, la matière n'avait point encore été réglementée, mais l'article 5 du décret du 27 septembre 1914, relatif à l'interdiction des relations commerciales avec l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie, avait annoncé qu'il serait statué par décrets spéciaux.

Le 27 mai 1915 a été promulguée la loi établissant des règles temporaires en matière de propriété industrielle, notamment en ce qui concerne les brevets d'invention appartenant aux ressortissants des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie.

Voici le texte de cette loi :

ARTICLE PREMIER. — A raison de l'état de guerre, et dans l'intérêt de la défense nationale, l'exploitation en France de toute invention brevetée ou l'usage de toute marque de fabrique par des sujets ou des ressortissants des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie, ou par toute autre personne pour le compte des susdits sujets ou ressortissants, sont et demeurent interdits.

Cette interdiction a pour point de départ la date du 4 août 1914 pour l'Allemagne et celle du 13 août pour l'Autriche-Hongrie; elle produira effet pendant toute la durée des hostilités et jusqu'à une date qui sera ultérieurement fixée par décret.

ART. 2. — Les cessions de brevets et les concessions de licences ainsi que les transferts de marques de fabrique, régulièrement faits par des sujets ou des ressortissants des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie à des Français, protégés français et ressortissants des pays alliés ou neutres, produiront leurs pleins effets à condition que les cessions aient acquis date certaine antérieurement à la déclaration de l'état de guerre, ou qu'il soit dûment prouvé que les concessions de licences et les transferts de marques de fabrique ont été réellement effectués avant ladite déclaration.

Toutefois, l'exécution, au profit des sujets ou ressortissants des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie, des obligations pécuniaires résultant de ces cessions de brevets, concessions de licences ou transferts de marques, est interdite pendant la période visée à l'article 1er, et déclarée nulle comme contraire à l'ordre public.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ART. 3. — Si l'une des inventions brevetées dont l'exploitation est interdite aux termes de l'article 1er, présente un intérêt public ou est reconnue utile pour la défense nationale, son exploitation peut être, en tout ou en partie et pour une durée déterminée, suivant les conditions et formes fixées à l'article 4 ci-après, soit réservée à l'État, soit concédée à une ou plusieurs personnes de nationalité française ou protégés français ou ressortissants des pays alliés ou neutres qui justifieront pouvoir se livrer à cette exploitation.

ART. 4. — L'exploitation par l'État de l'invention brevetée est confiée au service public compétent, par arrêté concerté entre le Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, le Ministre des Finances et le Ministre intéressé.

L'exploitation par les particuliers est concédée par un décret rendu sur la proposition du Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, aux clauses et conditions d'un cahier des charges y annexé.

Les décrets et arrêtés ne peuvent être pris qu'après avis conforme d'une commission ainsi composée :

Un conseiller d'État, président;

Deux représentants du Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes;

Un représentant du Ministère de la Justice;

Un représentant du Ministère de la Guerre;

Un représentant du Ministère de la Marine:

Un représentant du Ministère des Affaires étrangères;

Quatre membres choisis parmi les membres du Comité consultatif des Arts et Manufactures, de la Commission technique de l'Office national de la propriété industrielle, du Tribunal de Commerce de la Seine et de la Chambre de Commerce de Paris;

Quatre membres représentant les syndicats professionnels, patronaux et ouvriers.

Le directeur de l'Office national de la propriété industrielle remplit les fonctions de rapporteur général avec voix délibérative.

Des rapporteurs techniques peuvent être adjoints à la commission par arrêté ministériel, avec voix consultative.

Le transfert de la concession à un tiers est nul et de nul effet, s'il n'a pas été autorisé dans la forme ci-dessus prescrite.

ART. 5. — Les dispositions du 14 août 1914 suspendant, à dater du 1er août, les délais en matière de brevets d'invention et de dessins et modèles, ne bénéficient aux sujets et ressortissants des pays étrangers, qu'autant que ces pays ont concédé ou concéderont, par réciprocité, des avantages équivalents aux Français et aux protégés français.

ART. 6. — Les Français ou protégés français peuvent, en pays ennemi, soit directement, soit par mandataire, de même que les sujets ou ressortissants des pays ennemis en France, sous condition de complète réciprocité, remplir toutes formalités et exécuter toutes obligations en vue de la conservation ou de l'obtention des droits de propriété industrielle.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Toutefois, jusqu'à ce qu'il en soit autrement ordonné, sera suspendue la délivrance des brevets d'invention et certificats d'addition dont la demande aura été effectuée en France par des sujets ou ressortissants de l'empire d'Allemagne à partir du 4 août 1914, ou par des sujets ou ressortissants de l'empire d'Autriche-Hongrie à partir du 13 août 1914.

ART. 7. — Les délais de priorité prévus par l'article 4 modifié de la convention d'union internationale de 1883 sont suspendus à dater du 1er août 1914 pour la durée des hostilités et jusqu'à des dates qui seront ultérieurement fixées par décret.

Le bénéfice de cette suspension ne pourra être revendiqué que par les ressortissants de l'union dont le pays a accordé ou accordera le même avantage aux Français et protégés français.

ART. 8. — Des sujets des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie pourront, soit à raison de leur origine ou de leurs liens de famille, soit à raison des services qu'ils ont rendus à la France, être exceptés de l'application des dispositions de la présente loi.

Un décret déterminera les conditions de cette exception, qui sera prononcée par ordonnance du Tribunal civil rendue sur réquisition du ministère public.

ART. 9. — Les dispositions de la présente loi sont applicables à l'Algérie et aux colonies de la Réunion, de la Guadeloupe et de la Martinique.

Il sera statué par décrets spéciaux en ce qui concerne les autres colonies et les pays de protectorat.

Cette loi est une application nouvelle des idées dont s'est inspiré le législateur dans les dispositions exceptionnelles qu'il a dû prendre en vue de la guerre.

Le législateur a posé en principe :

1° L'interdiction de tout contrat avec l'ennemi pendant toute la durée des hostilités;

2° Le maintien pendant la même période des contrats régulièrement passés avant la déclaration de guerre, mais interdiction de tout ce qui, dans l'exécution de ces contrats, pourrait procurer à l'ennemi un avantage surtout pécuniaire.

Ces deux principes sont nettement exposés dans le décret-type du 27 septembre 1914 relatif aux relations commerciales avec l'ennemi.

Le premier principe est établi par l'article 2 du décret ainsi conçu :

« ART. 2. — Est nul et non avenu, comme contraire à l'ordre public, tout acte ou contrat passé soit en territoire français ou de protectorat français par toute personne, soit en tous lieux par des Français ou protégés français avec des sujets des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie ou des personnes y résidant.

« La nullité édictée à l'alinéa précédent a comme point de départ la date

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du 4 août pour l'Allemagne et celle du 13 août 1914 pour l'Autriche-Hongrie; elle produira effet pendant toute la durée des hostilités et jusqu'à une date qui sera ultérieurement fixée par décret. »

On trouve l'application de ce premier principe notamment :

Dans le Décret du 29 septembre 1914 relatif aux Sociétés allemandes, autrichiennes et hongroises d'assurances contre les accidents du travail et d'assurances sur la vie. L'article 2 de ce décret applique les dispositions du décret du 27 septembre précédent aux contrats d'assurances.

Dans la loi du 27 mai 1915. L'article 2 de cette loi ne laisse produire effet aux cessions de brevets et aux transferts de marques de fabrique que si ces actes sont antérieurs à la déclaration de guerre.

Le second principe est établi par l'article 3 du décret ainsi qu'il suit :

« Art. 3. — Pendant le même temps, est interdite et déclarée nulle comme contraire à l'ordre public, l'exécution au profit des sujets des empires d'Allemagne ou d'Autriche-Hongrie, ou de personnes y résidant, des obligations pécuniaires ou autres, résultant de tout acte ou contrat passé, soit en territoire français ou de protectorat français, par toute personne, soit en tous lieux par des Français ou protégés français, antérieurement aux dates fixées à l'alinéa 2 de l'article 2 (dates des déclarations de guerre)... »

Cet article prouve bien que les contrats visés sont maintenus, comme nous l'avions déjà dit dans notre précédente note, et que leur exécution seule est frappée d'interdiction pendant la guerre. Mais cette interdiction d'exécution ne doit pas être interprétée de façon trop absolue. Ce qu'elle frappe en réalité ce sont les actes d'exécution susceptibles de procurer à l'ennemi des avantages pécuniaires, des marchandises ou autres semblables, et pouvant par suite nuire à la défense nationale. La preuve en est dans le paragraphe 2 de l'article 2 de la loi du 27 mai 1915 sur les brevets ainsi conçu :

« Toutefois l'exécution, au profit des sujets ou ressortissants des empires d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie, des obligations pécuniaires résultant de cessions de brevets, concessions de licences ou transferts de marques, est interdite, etc. »

Les obligations *pécuniaires* seules sont donc interdites et c'est bien ce que nous avions prévu dans notre note précédente, en disant que le cessionnaire français de bonne foi dont le titre était antérieur aux dates des déclarations de guerre pouvait exploiter, mais que s'il n'était pas encore libéré du prix de sa cession il ne pouvait verser quoi que ce fût au titulaire ennemi.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LES MARQUES SYNDICALES

destinées à authentiquer les produits de fabrication française (1)

par M. Legouez

Correspondant du Comité des Arts Économiques

Messieurs,

Les hommes les plus autorisés vous ont dit, dans une série de conférences magistrales, comment nous pourrions développer notre production industrielle, améliorer nos méthodes commerciales et bancaires. Mais comment faire reconnaître, défendre, tant en France qu'à l'étranger, les produits français ? Grosse question que j'ai accepté de développer devant vous, emporté par mon zèle pour la protection de nos industries nationales, mais certainement sans avoir assez réfléchi que mes occupations militaires auxquelles je donne, vous le pensez bien, tout mon temps et toute mon énergie, ne me permettraient pas de préparer avec tout le soin nécessaire une conférence où je devrai aborder et m'efforcer de vous faire saisir, sans être juriste moi-même, des considérations délicates relatives à la législation des marques.

Je dois donc faire appel à toute votre indulgence et vous prier de tenir largement compte de la préparation hâtive de mon exposé.

***

Les Allemands, nous le savons et ils nous le montrent tous les jours, sont passés maîtres dans l'art de mentir, d'imiter, de falsifier ; ils ont inondé le monde entier et notre propre marché de leurs produits sous des marques et des allures françaises. Pour nous il est incorrect, malhonnête, de travailler dans de telles conditions ; pour eux, cette manière de faire n'a rien que d'habile. Il leur faudra peu de temps, après la guerre, si nous ne nous gardons d'une façon très serrée, pour reprendre une partie du marché, en affublant leurs produits de nouvelles marques, de nouvelles présentations, de nature à surprendre la bonne foi des acheteurs.

Vous savez tous en quoi consistent ces indications équivoques.

Des marchandises d'origine étrangère entrent en France, soit directement,

(1) Conférence faite en séance publique le 26 juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

soit par un pays neutre, sans indication d'origine et échappent ainsi à toutes les lois imaginées depuis près d'un siècle, pour atteindre cette concurrence déloyale : loi du 28 juillet 1824, relative aux altérations ou suppositions de noms sur les produits fabriqués ; loi du 23 juin 1857, prohibant, dans son article 19, l'entrée en France de tous produits portant une fausse indication de *fabrication* française ; loi des douanes de 1892, qui, dans son article 15, étend cette prohibition à tous les produits étrangers revêtus de signes ou d'indications de nature à faire croire qu'ils sont d'origine française. Toute fausse indication d'origine, directe ou indirecte, est donc interdite à l'entrée en France. Mais une fois la douane franchie, tout devient permis ; la marchandise entrée librement, sans aucune indication d'origine, est mise en vente ou réexpédiée à l'étranger par des maisons de commerce installées en France, qui y apposent leurs marques personnelles, non, bien entendu, comme marque de fabrique, mais comme marque de commerce. L'acheteur ne peut supposer que telle maison parisienne présente ainsi, dans ses magasins, sous sa marque, des marchandises fabriquées à l'étranger. Le préjudice subi de ce chef par la fabrique française est considérable, l'acheteur est trompé et l'industrie nationale est lésée.

Le mal est connu depuis longtemps déjà, les jurisconsultes et le législateur n'ont pas manqué de s'en préoccuper ; les uns ont proposé de modifier la loi de 1824 et de prohiber toute indication de nature à tromper l'acheteur sur l'origine véritable du produit, les autres ont préconisé d'introduire dans la loi de 1857 l'obligation d'ajouter à la marque de commerce la mention « fabrication non française », toutes les fois qu'elle serait appliquée sur un produit étranger.

Je pourrais me borner à faire remarquer que ces discussions peuvent s'éterniser longtemps encore et qu'il y a bien peu de chance que le Parlement, étant donné surtout que les spécialistes ne sont pas d'accord, nous donne en temps utile une arme dont nous avons un besoin urgent. Mais il y a plus : ce ne seraient là que des mesures répressives, des mesures négatives, des mesures de défense et je pense que la France, régénérée par la guerre, ne voudra pas s'en contenter, que nos commerçants ne se borneront pas à se défendre contre une concurrence sournoise et auront au contraire l'énergie d'aborder la lutte avec leur drapeau à la main, de parer leurs produits de la cocarde française, qui sera pour le monde entier le symbole de la loyauté commerciale comme elle est, à l'heure où nous vivons, le symbole de la loyauté diplomatique et militaire.

Imposer une marque d'origine aux produits étrangers, ce serait recommencer l'expérience décevante de nos amis et alliés d'Angleterre. Lorsque les acheteurs eurent constaté que sur les produits offerts à Manchester figurait le fameux « made in Germany », ils se sont dit qu'ils avaient bien des chances de se les procurer à meilleur compte en les demandant directement au producteur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et ils sont allés à Hambourg acheter les produits qu'autrefois ils se procuraient en Angleterre ; il serait vraiment trop cruel que nous fassions à notre tour une pareille réclame à nos rivaux.

Pour tous ces motifs, la nécessité d'une marque authentiquant les produits français s'est imposée à l'esprit de quiconque a réfléchi aux difficultés du problème à résoudre. Une telle marque doit présenter deux qualités qui semblent contradictoires : être simple, facilement reconnaissable par l'acheteur le moins renseigné ou le plus inattentif, et par conséquent uniforme quelle que soit la nature du produit, et en second lieu présenter toute garantie, c'est-à-dire être apposée et surveillée par des hommes d'une compétence sûre.

Une marque nationale, qu'elle soit apposée par l'État ou tout autre organisme que l'on peut imaginer, aurait la première de ces deux qualités, mais quelle que soit la prétention à la compétence universelle de l'État, elle n'aurait certainement pas la seconde : point n'est besoin de longs raisonnements pour le prouver, car la marque nationale, si elle est fort peu connue, existe cependant depuis 1873 ; elle a été créée pour contrôler la réalité d'une marque française et nul ne pourrait raisonnablement lui en demander davantage. Cette marque n'a pas tardé à être réclamée presque uniquement par les possesseurs de marques commerciales françaises apposées sur des produits étrangers, qui trouvaient ainsi un moyen nouveau de nationaliser ces produits. On a pu écrire, peut-être avec exagération, mais certainement non sans motifs, que la marque nationale avait servi uniquement à tromper le public sur la véritable origine de certains produits.

Je ne m'arrêterai pas à l'essai aussi malheureux d'une marque municipale dans une grande ville industrielle française. La tentative a été sans lendemain.

Pour atteindre le but que nous avons en vue, l'authentification des produits de fabrication française, il est, de toute évidence, indispensable de s'adresser aux seuls hommes compétents, aux fabricants eux-mêmes.

Eux seuls sont capables de dire si l'emploi dans la fabrication de pièces provenant de l'étranger est oui ou non imposé par l'état actuel du marché français ; eux seuls peuvent savoir si une usine établie en France n'est que la succursale d'une firme étrangère et n'a été créée que pour venir exploiter notre marché pour le plus grand bénéfice des capitaux étrangers et consommer la ruine de la véritable industrie nationale. Eux seuls peuvent dépister la forme encore plus insidieuse de l'industrie allemande, qui a cherché à s'implanter chez nous, comme en Belgique ou en Italie, en employant les capitaux français, dans des firmes à apparences françaises dont ils étaient les seuls véritables maîtres.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'Union des fabricants a été la première à entrer dans cette voie en créant un timbre de garantie, appliqué surtout à des articles d'un prix relativement élevé comme les produits pharmaceutiques et les articles de parfumerie. L'industrie des jouets, qui souffrait terriblement de la concurrence des importateurs allemands, a été de même très utilement défendue au moyen d'une marque déposée le 16 novembre 1897 par la Chambre syndicale des fabricants de jouets et de jeux. Cette marque se compose d'un triangle à l'intérieur duquel sont écrits les mots « article français » et au-dessous duquel se trouve un numéro d'ordre. Cette tentative très intéressante contenait en germe la marque syndicale ; mais, soit qu'elle ait paru à une époque où le grand public ne comprenait pas encore l'importance de la question, soit que la publicité ait été insuffisante, la marque des jouets ne paraît pas avoir été suffisamment connue et le nombre des mères de famille, qui se sont préoccupées de l'existence de cette marque sur les jouets achetés pour leurs enfants, a été bien minime.

Je voudrais avoir le temps d'insister sur ces deux marques, de faire ressortir les idées justes et pleines d'avenir qui ont inspiré leurs créateurs, et de rendre ainsi un hommage mérité à ces précurseurs ; mais j'ai hâte d'arriver à la marque syndicale proprement dite.

Cette expression a été employée pour la première fois pour la marque déposée le 8 mars 1912 par la Chambre syndicale du Commerce et de la Fabrication de la quincaillerie, et l'honneur de sa création revient à son distingué et actif président, M. Rebattet.

Une des principales préoccupations des représentants de cette industrie a été de créer une arme pour pouvoir lutter contre la concurrence déloyale des fabricants allemands. Pour supplanter les produits français très recherchés pour leurs qualités de solidité et de goût, les négociants de Hambourg n'ont pas hésité à expédier, dans l'Amérique du Sud, des marchandises portant des étiquettes sur lesquelles la nature du produit est écrite en français : « crémones Louis XV », par exemple. Ils cherchaient tout à la fois à capter notre clientèle, en la trompant audacieusement, et aussi à déconsidérer la quincaillerie française, par l'envoi, sous cette forme, de produits de qualité inférieure. Ils espéraient ruiner ainsi notre commerce et notre réputation. Il devenait donc indispensable de faire reconnaître, d'authentifier les produits français.

L'idée neuve a consisté à créer une marque, propriété de la Chambre syndicale portant son nom, afin de pouvoir la faire protéger en France et dans presque tous les pays du monde en vertu du droit commun. A cet effet on adopta une double ellipse, portant au centre le mot « France » et dans l'intervalle entre les deux ellipses, en haut « Chambre syndicale » et en bas « Quincaillerie ». Au-dessous et à droite se trouve un numéro

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui est spécial à l'industriel autorisé à se servir de la marque syndicale.

Il ne suffit pas en effet d'être adhérent à l'organisation syndicale pour pouvoir se servir de la marque, il faut remplir des conditions déterminées et accepter un règlement spécial.

Aux termes de ce règlement, l'usager de la marque doit être industriel français, et fabriquer en France, conditions en apparence très simples, mais en réalité très difficiles à vérifier avec les formes multiples de Sociétés en commandite ou de Sociétés anonymes. Le règlement de la Chambre syndicale de la Quincaillerie n'a pas essayé de fixer dans ce but des règles précises et celles que l'expérience a conduit à insérer dans les règlements des autres marques syndicales, excellentes en soi, réservent et doivent réserver à la Chambre syndicale, à cet égard, un pouvoir, — permettez-moi d'employer le mot vrai, — un pouvoir arbitraire, c'est-à-dire toute liberté de jugement et de décision sans appel.

C'est précisément parce que la qualité d'industriel français et celle de produits français ne peuvent être déterminées par des règles fixes que les Chambres syndicales sont seules suffisamment renseignées pour trancher la question en arbitres compétents et peuvent seules délivrer une marque authentifiant les produits français. Cette marque ne peut pas d'ailleurs avoir d'autre but et l'acheteur doit rester libre de choisir, entre les divers usagers de la marque, le fournisseur qui lui convient le mieux, soit en raison de la qualité de ses produits, soit à cause de ses prix.

En mai 1914, la Chambre syndicale des Fournitures générales pour chaussures adoptait une marque identique. Le rapport qui fut soumis à la Chambre se terminait ainsi :

« En unifiant la marque syndicale on lui donnera une valeur dont chacun bénéficiera : la valeur de la vignette de protection sera multipliée par le nombre de Chambres syndicales qui l'auront adoptée.

« Cette marque authentiquera aux yeux de l'acheteur le produit véritablement français et le nom seul de la Chambre syndicale inscrit sur la vignette lui rappellera à quelle spécialité se rattache l'article protégé. »

Le règlement de la Chambre syndicale des Fournitures générales pour chaussures ne diffère que par des détails de celui de la Quincaillerie.

Il y a quelques jours à peine, j'ai eu le plaisir de faire voter par le Syndicat des Industries électriques une marque analogue et je sais que de nombreux Syndicats ont mis la question à l'étude. La logique les conduira inévitablement à suivre le mouvement, à adopter et les mêmes formes et les mêmes principes pour le plus grand bien de l'industrie française.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'un grand nombre de Syndicats importants auront ainsi uni leurs efforts et disposeront, avec les cotisations des usagers de la marque, d'un puissant budget de publicité, ils pourront faire connaître et imposer au monde entier le but et le sens des marques syndicales. Tout acheteur saura que le produit revêtu de la marque syndicale de forme simple, uniforme et facilement reconnaissable, est garanti produit français. La seule marque nationale vraiment utile aura été créée.

Mais pour que cette marque produise son plein effet, il faut que la fraude, l'emploi abusif et la contrefaçon puissent être utilement poursuivis et punis.

Certes la garantie de la propriété du nom de la Chambre syndicale inscrit sur la marque est assurée par presque toutes les législations. Mais à l'étranger comme en France, si l'on peut obtenir l'interdiction de contrefaire cette marque, il est douteux que l'on puisse réclamer des indemnités en faveur des industriels lésés ; les demandes de dommages-intérêts ne pourront très vraisemblablement être acceptées que lorsque les intérêts généraux de l'industrie représentée par la Chambre syndicale auront été atteints et dans la mesure où ils auront été lésés, ce qui limite trop étroitement l'efficacité de la marque et émousse singulièrement la seule arme vraiment puissante contre une concurrence déloyale qui ne reculera devant aucun moyen pour se dissimuler et se développer.

C'est pour ce motif que l'on a pensé à réclamer l'aboutissement du projet de loi sur les marques collectives, espérant y trouver cette fois les moyens de défense puissants dont la nécessité s'imposait.

Certes les marques collectives ou plutôt la copropriété des marques n'est pas contraire à la législation française, mais aucun texte ne définit quels peuvent être les groupements habiles à posséder une marque, et, point plus important, quels sont les moyens d'agir pour la défense de la marque commune qui sont et doivent être ouverts, soit aux membres du groupement, soit au groupement lui-même agissant tant à titre collectif que dans l'intérêt individuel d'un ou plusieurs de ses membres.

Notre gouvernement s'est bien engagé à procéder à ce remaniement législatif en signant l'article 7 *bis* de la Convention de Washington, en date du 2 juin 1911, ainsi conçu :

« Les pays contractants s'engagent à admettre au dépôt et à protéger les marques appartenant à des collectivités dont l'existence n'est pas contraire à la loi du pays d'origine, même si ces collectivités ne possèdent pas un établissement industriel ou commercial. »

Depuis cette époque, la question a été étudiée dans de nombreux milieux et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

notamment à l'Association française pour la protection de la propriété industrielle. Mais les projets de loi mis à l'étude étaient conçus dans des termes tels que j'ai cru de mon devoir de les combattre avec la plus grande énergie, malgré ma conviction déjà ancienne que la défense de la marque collective devait être, comme je le disais, renforcée par de nouveaux textes législatifs. Voici quels étaient les motifs de mon opposition.

Tous les projets prévoyaient la création de marques collectives commerciales ou industrielles. Or il y avait là un danger dont vous verrez tout à l'heure toute la gravité et que je ne cessais de signaler. Mais il faut croire que je m'expliquais bien mal, car je ne faisais, par mon opposition tenace, qu'ajourner une défaite qui paraissait chaque jour plus inévitable.

Dans le courant de mai, après un dernier effort, j'ai eu le grand plaisir de convertir le président et le rapporteur de l'Association, M. l'avocat Maynié, qui, reprenant avec son talent et son autorité mes propres idées, s'est exprimé, dans un rapport sur la proposition de loi de M. Hauet relative aux marques de fabrique et de commerce, dans les termes suivants :

« Vous avez sans doute remarqué que nous n'avons, dans les explications précédentes, parlé que des marques de fabrique, de la protection de l'industrie, que nous n'avons envisagé la protection de la marque collective qu'au point de vue *marque de fabrique* et non au point de vue *marque de commerce;* nous avons limité de la sorte nos indications parce que, après examen et réflexion, nous avons cru, d'accord avec plusieurs d'entre nous, qu'il ne serait pas prudent d'étendre le bénéfice de la législation projetée pour les marques collectives aux marques de commerce ; nous pensons que la création légale de marques collectives commerciales présenterait des dangers. Il est bien entendu, il faut l'observer ici, que les produits agricoles et naturels profiteront de la protection générale donnée aux produits industriels.

« Déjà au moment où, en 1913, nous avons étudié la question de la protection des indications de provenance et des désignations d'origine, nous nous sommes entretenus de la nécessité de remédier à l'abus résultant de la présentation et de la vente de produits étrangers sous des marques de commerce françaises. M. Taillefer et nous-même, vous avons proposé des formules qui, si elles passaient en force de loi, mettraient obstacle à cet abus. Nous avons tous déploré l'usage trop fréquent des indications équivoques qui, librement et régulièrement, sous la forme d'une marque de commerce française, permettent d'offrir des produits étrangers que l'application de l'article 19 de la loi de 1857 et de l'article 15 du tarif général des douanes est impuissante à arrêter à notre frontière; il ne faut donc pas, le jour où l'on organise les marques collectives, ouvrir, pour les produits qu'elles couvriront, la possibilité d'une tromperie

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

semblable ; il est nécessaire d'en préserver notre industrie nationale ; empêchons qu'on puisse vendre des bas de laine de fabrication étrangère sous une marque telle que celle-ci : *Comptoir de vente de bonneterie, rue à Troyes,* marque commerciale correcte qui permettrait de concurrencer déloyalement les produits de la fabrique française de cette même ville. »

On ne saurait mieux dire ; la cause que je défendais et dont vous saisissez toute l'importance puisqu'elle était celle de notre industrie contre les usages de concurrents déloyaux, dont je signalais le danger au début de cette conférence, était gagnée. Plus n'est besoin d'attendre que les spécialistes se soient mis d'accord sur la réforme, bien désirable cependant, de la législation des marques commerciales. Si vous associez vos efforts aux miens, à ceux de l'Association française pour la protection de la propriété industrielle, on ne laissera pas naître des marques commerciales collectives qui n'auraient servi qu'à aider nos rivaux.

La loi sur les marques collectives limitée aux marques de fabrique pourra au contraire nous donner des armes précieuses ; elle prévoit un règlement analogue à celui qui a été admis pour les marques syndicales et qui obtiendra ainsi force légale ; elle permet d'obtenir l'annulation des marques employées en violation du règlement et enfin elle donne au Syndicat le droit de défendre en justice l'intérêt particulier de ses adhérents, usagers de la marque, et de réclamer la réparation du dommage qu'ils auraient subi.

Quand cette loi sera en vigueur, la marque syndicale, déjà si désirable et si utile, permettra de protéger efficacement les produits français contre toute manœuvre déloyale. Le contrôle vigilant et averti des Syndicats authentifiera, sans contestation possible, les produits français.

Pour que l'acheteur le plus inattentif puisse toujours, sans difficulté, reconnaître cette marque, il faut qu'à sa simplicité s'ajoute l'uniformité pour toutes les branches de la production française. C'est dans ce but que je suis venu faire appel aujourd'hui à toute la vigilance des intéressés. M. le président Lindet, en m'autorisant à exposer ces principes sous l'égide de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, a donné à mes paroles une portée infiniment plus large que celle que j'aurais pu espérer leur donner sans son concours et c'est ce dont je tiens à le remercier bien haut.

Avec toutes ces marques syndicales uniformes, élevons un monument composé de pierres de même nature, cimentées par une vaste entente intersyndicale et nous pourrons inscrire sur son fronton les mots « Marque nationale » et hisser à son sommet le drapeau français.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ÉCONOMIQUES

LE SOUS-VÊTEMENT EN PAPIER « CANSON ET MONTGOLFIER »

PAR

M. MARCEL ROSTAING

Au début de l'hiver, le secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences émettait le désir de voir fabriquer en France un sous-vêtement, en papier doublé de toile, pour protéger nos troupes en campagne contre les rigueurs de la saison froide.

Tout le monde sait que le papier est, sous une faible épaisseur, un des meilleurs corps isolants de la chaleur et de l'électricité ; cette propriété résulte de sa constitution physique elle-même.

En effet, le papier est composé de fibres cylindriques creuses, de très petites dimensions, feutrées ensemble.

Chaque fibre par sa forme tubulaire constitue déjà, à elle seule, une puissante cloison cellulaire isolante et ces petites unités une fois enchevêtrées et feutrées, en un mot façonnées en papier, ne laissent plus entre elles aucun vide pour le passage de l'air, véhicule de la chaleur et du froid. Enfin comme la feuille de papier est formée de plusieurs épaisseurs de fibres superposées (fig. 1), il est facile de comprendre que tous ces éléments réunis et assemblés forment une série de couches minces parfaitement isolantes. L'examen au microscope d'un morceau de papier non désagrégé permet de se rendre compte d'une façon très nette de cette propriété particulière du papier (fig. 2).

La faveur, dont jouissent actuellement en France les vêtements en papier nous vient des pays d'Extrême-Orient, principalement de la Chine et du Japon. Ces contrées possèdent des matières premières de tout premier ordre, tirées de végétaux qui ne peuvent être cultivés sous nos latitudes, et dont on extrait les fibres par des procédés mécaniques rudimentaires sans le concours de produits chimiques. Le papier uniquement fabriqué à la main possède des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qualités incomparables de souplesse et de résistance ; c'est donc à juste titre qu'il tient encore la première place pour la fabrication des vêtements destinés aux pays chauds, car s'il est souple et résistant, il n'est pas imperméable à l'eau.

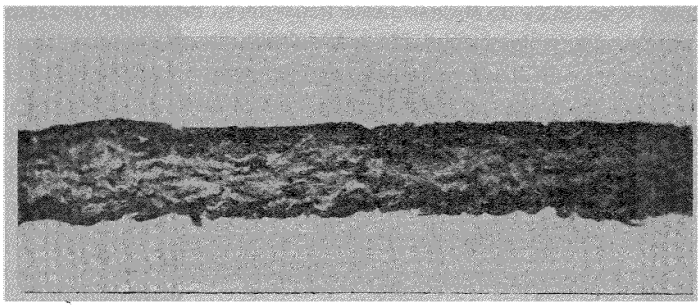


Fig. 1.



Fig. 2.

Toutes les matières premières généralement employées pour la fabrication du papier ne conviennent pas indifféremment pour obtenir les qualités de souplesse, de résistance au déchirement et de durée, que doit avoir un papier destiné à être plié, froissé et usé comme un vêtement par le frottement des mouvements du corps. Il importe d'établir de suite une classification bien nette entre les fibres extraites des plantes annuelles ou des écorces, et les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fibres extraites des végétaux âgés qui, injectées de lignine (1), manquent de souplesse et sont vouées à une destruction rapide.

Parmi les fibres extraites des plantes annuelles et des écorces, nous citerons en première ligne celles du Broussonetia Papyrifera, de l'Eulalia Japonica et de l'Edjworthia Papyrifera, originaires de la Chine et du Japon, ainsi que les nombreuses variétés de Bambous et d'Arundos, traitées pour la fabrication du papier, seulement dans les pays d'origine. Viennent ensuite les fibres de ramie, de chanvre de lin et de coton, que nous trouvons dans le commerce sous forme de chiffons usagés. C'est dans cette dernière série que doit se fixer notre choix en nous basant d'une part sur les qualités propres à chacune de ces fibres et d'autre part sur leur prix de vente en gros.

Nous nous sommes arrêtés pour la fabrication du papier destiné à nos sous-vêtements aux fibres de chanvre, tirées des cordages. Cette matière première nous donne le maximum de souplesse et de résistance qu'il soit possible d'obtenir avec les fibres de notre continent. Mais l'Académie des Sciences a tellement bien apprécié l'infériorité dans laquelle se trouve notre industrie, vis-à-vis de celle des pays d'outre-mer, tant au point de vue de la qualité des matières premières que des procédés de fabrication, pour la préparation de ces papiers spéciaux, qu'elle a tout de suite spécifié, en posant le problème, que le papier devait être « doublé de toile. »

Notre usine était toute désignée pour résoudre cette question, attendu qu'elle possède, depuis longtemps déjà, un matériel spécial pour l'entoilage de ses papiers, d'après un brevet français dont elle a la propriété.

Ces papiers, ainsi collés sur toile, présentent une très grande résistance au pli et au déchirement. De plus, ils ont l'avantage de pouvoir être vernis, sensibilisés et lavés sans que la toile se sépare du papier. Ils se recommandent donc pour tous les travaux destinés à être conservés.

Utilisant les propriétés et les qualités de nos papiers collés sur toile et la facilité avec laquelle ils absorbent les enduits, nous avons cherché un procédé pour les rendre imperméables à l'eau.

La base de notre formule repose sur l'idée assez nouvelle, croyons-nous, d'incorporer, à un bouillon gélatineux concentré et chargé de graisse, un pourcentage très élevé d'huiles siccatives. En opérant ce mélange dans certaines conditions de température, nous avons obtenu une émulsion parfaitement homogène de matières grasses pouvant égaler en poids la quantité de gélatine,

(1) Précis historique analytique et photomicrographique des végétaux propres à la fabrication de la cellulose et du papier, par MM. Léon Rostaing, Marcel Rostaing et Fleury Percie du Sert, 1900, p. 30.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

évaluée sèche, contenue dans le bouillon. Cette émulsion de corps gras dans la gélatine peut ensuite être diluée au degré voulu pour former le bain imperméabilisateur dans lequel est passé le papier garni de toile.

Ce mélange ne renferme aucun produit susceptible d'attaquer les fibres du papier et d'en compromettre la durée par la transformation de la cellulose en hydrocellulose (1). Nous avons au contraire la conviction que le papier ainsi traité acquiert des qualités très grandes de conservation. Les types que nous conservons et dont la date de fabrication remonte déjà à plus de dix mois n'ont pas subi de changement.

Le papier n'est pas seulement enduit ou verni, il absorbe au contraire, petit à petit, les matières grasses, dont il se nourrit en quelque sorte, devenant de cette façon souple et hydrofuge.

Il suffit de quelques heures pour opérer le séchage du papier ainsi traité. On le passe alors dans une solution antiseptique composée d'un mélange de formaldéhyde et d'essence d'eucalyptus.

La formaldéhyde a la propriété d'insolubiliser complètement la gélatine, et les qualités antiseptiques de ce produit ainsi que celles de l'essence d'eucalyptus sont trop connues pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point.

Le papier entoilé et imperméabilisé devient très chaud, étant tout à fait imperméable à l'eau et à l'air. Il est cependant difficile d'exprimer par des chiffres la valeur de cette qualité, car les appareils de mesure font défaut et on manque également de termes de comparaison. Cependant, pour fixer les idées, nous pouvons dire qu'un petit récipient confectionné avec notre papier supporte pendant plus de 25 jours une pression d'eau de 1 centimètre de hauteur.

La souplesse et la résistance se mesurent au moyen de l'appareil employé en papeterie pour évaluer la résistance et l'allongement des papiers. La résistance est donnée par le poids en kilos, nécessaire pour rompre une bande de papier dont on connaît la longueur et la largeur. Quant à la souplesse, elle peut être déduite de l'allongement exprimé en millimètres. En effet, un papier avant de se rompre s'allonge d'autant plus qu'il est plus souple.

Les essais dont on trouve le détail dans le tableau ci-dessous ont été faits sur des bandes de papier de 200 mm de long sur 15 mm de large.

	Charge de rupture.			Allongement.		
	Sens de la machine.	Sens transversal.	Moyen.	Sens de la machine.	Sens transversal.	Moyen.
Papier brut	7,91	2,83	5,37	2,6	4,3	3,45
Papier imperméabilisé	11,75	7,66	9,70	10	24,6	17,3
Papier entoilé imperméabilisé.	14,1	8,41	11,25	11,8	18	14,9

(1) Mémoire sur l'hydrocellulose, Aimé Girard; Gauthier-Villars, 1881.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ils démontrent :

1° Que la résistance moyenne du papier brut est augmentée de 80,6 p. 100 par notre procédé d'imperméabilisation, tandis que l'entoilage n'augmente ce dernier chiffre que de 16 p. 100.

2° Que l'allongement est augmenté par l'imperméabilisation de 401 p. 100 alors que l'entoilage diminue cet allongement de 16 p. 100.

Ces résultats demandent quelques explications. Il ressort en effet que le

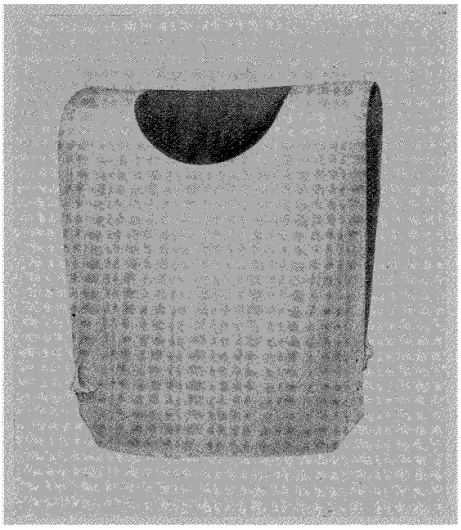


Fig. 3.

papier acquiert par l'imperméabilisation une souplesse qui peut être comparée à celle de la peau, puisque l'allongement atteint le chiffre vraiment extraordinaire de 12,3 p. 100, mais que le collage de ce même papier sur toile diminue son allongement et par suite semble lui faire perdre une partie de sa souplesse.

La toile constitue une armure rigide et inextensible sur laquelle le papier se trouve fixé en augmentant sa résistance au pli et au déchirement. A notre avis, la diminution de souplesse n'est pas effective, le papier au contraire conserve toutes ses qualités spéciales tout en acquérant un degrés de résistance très appréciable. Il devient difficile à déchirer et peut être plié et froissé comme une étoffe, sans que la trace des plis laisse de marque, ce qui a une grande importance pour un papier destiné à la confection des vêtements.

Après bien des recherches, nous nous sommes arrêtés aux trois types de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

forme suivants qui nous ont paru répondre à la plupart des desiderata exprimés:

Le plastron ou sous-vêtement militaire.

Le gilet plastron.

Le gilet.

Le plastron ou sous-vêtement militaire (fig. 3 et 4), chaud, imperméable,

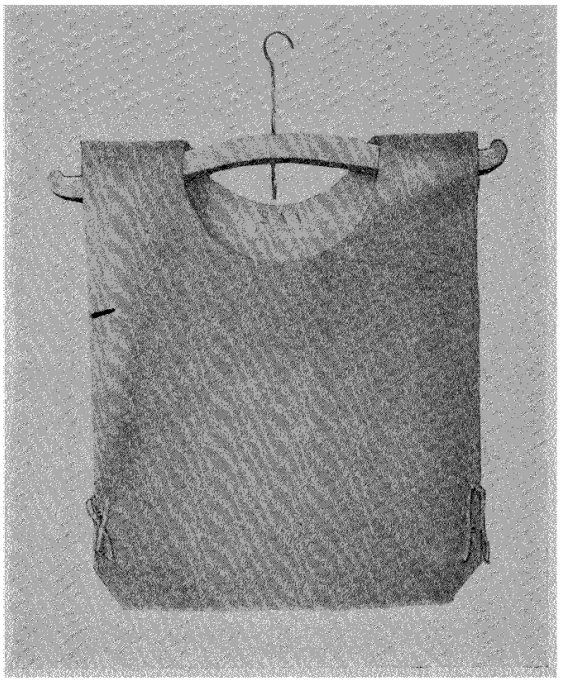


Fig. 4.

souple, hygiénique, léger et durable, est à la fois pratique et bon marché.

Il se porte sur la chemise sous les bretelles qui servent à le maintenir. On peut le mettre et l'enlever rapidement.

Son poids n'est que de 70 à 75 gr et, une fois plié, son volume n'est pas supérieur à celui d'un portefeuille, ce qui permet de le loger facilement dans un sac militaire ou dans une poche; enfin son prix très peu élevé le met à la portée de toutes les bourses.

Les essais que nous avons fait faire dans plusieurs régiments, au point de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vue de la durée, nous permettent de fixer à un mois environ le temps pendant lequel notre plastron protège efficacement un militaire soumis aux fatigues de la vie en campagne.

Ce type convient non seulement aux soldats pour lesquels il a été spécialement créé, mais aussi à tous les amateurs de sports : cavaliers, cyclistes, alpinistes, skieurs, fervents du yachting, rowing, footing, obligés souvent de

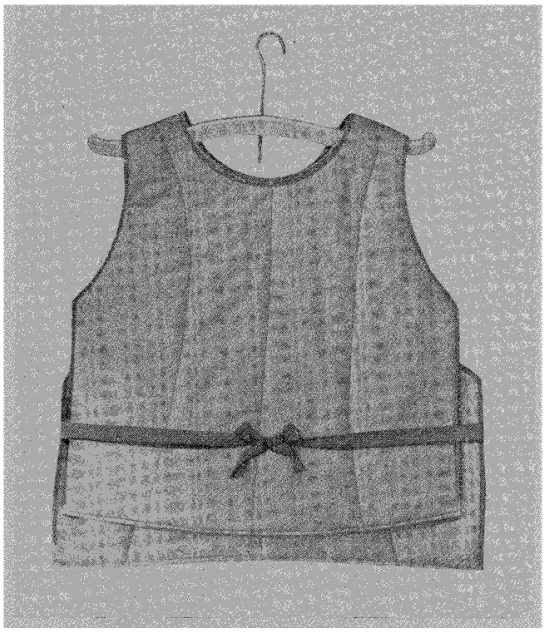


Fig. 5.

marcher sous la pluie ou à faire du camping et ainsi exposés à se refroidir après un exercice violent.

Le gilet plastron (fig. 5), créé pour les sentinelles et les militaires qui ont passé l'hiver dans les tranchées, a tous les avantages du plastron, tout en étant beaucoup plus chaud grâce au feutre de cellulose dont il est rembourré. Les éléments qui le composent le mettent tout à fait à l'abri des parasites.

Son volume et son poids le rendent moins pratique pour les sports; cependant il est spécialement apprécié des aviateurs, conducteurs, automobilistes et charretiers.

Enfin le gilet (fig. 6) constitue un véritable vêtement de luxe. Fait sur mesures, il s'adresse aux amateurs, automobilistes et aux personnes qui, ne se

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

laissant pas arrêter par la dépense, veulent un article confortable et élégant.

En outre, avec notre papier imperméable entoilé et notre feutre de cellulose, nous avons confectionné un type de semelles hygiéniques (fig. 7), isolant très bien du froid et de l'humidité.

La série complète de nos formes dans les diverses pointures comprend :

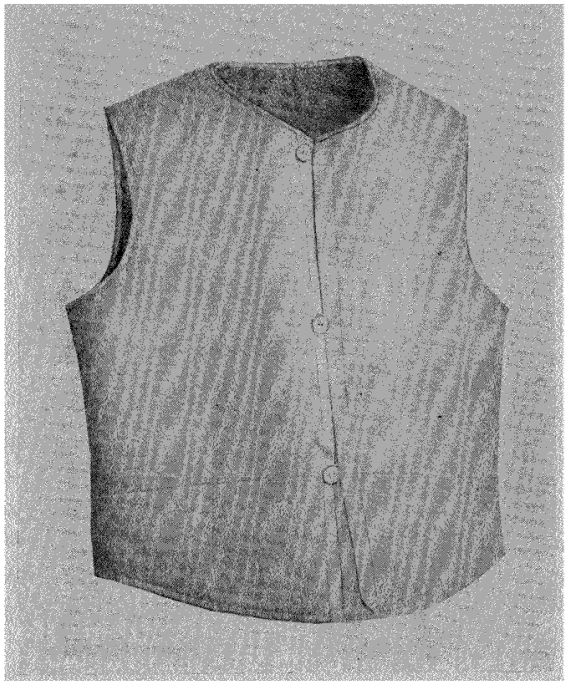


Fig. 6.

1° La forme spéciale pour brodequins militaires ;

2° La forme droite pour hommes ;

3° La forme française pour hommes ;

4° La forme droite pour femmes.

En créant ces articles, nous croyons avoir répondu, d'une part, au désir exprimé par l'Académie des Sciences et, d'autre part, avoir fait œuvre utile pour notre pays. Du reste les nombreux ordres qui nous sont arrivés tant des Magasins généraux de l'Armée que des Comités fondés pour les vêtements des soldats ainsi que des particuliers sont la meilleure preuve de l'accueil qui a été fait par le public.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Georges Lemoine, membre de l'Institut, a bien voulu présenter lui-même à l'Académie des Sciences, dans la séance du 29 novembre dernier, notre sous-

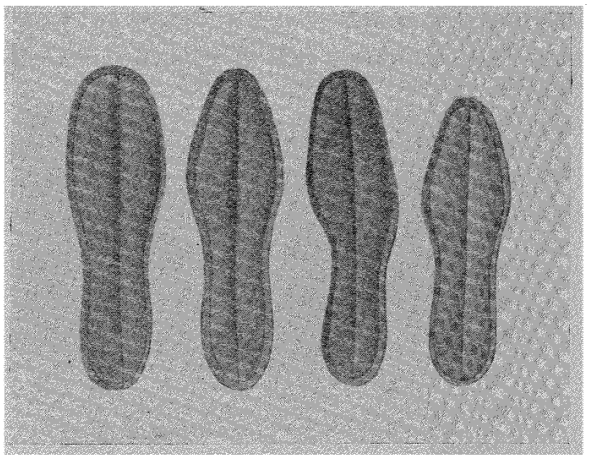


Fig. 7.

vêtement militaire ; qu'il nous soit permis de lui exprimer tous nos remerciements.

Nous sommes heureux de pouvoir signaler qu'après examen, cette Compagnie a mentionné cette question dans le rapport du Compte Rendu de ses séances, et que le 4 janvier elle a voté une somme de 500 f pour l'achat de plastrons qui ont été distribués aux soldats sur le front par les soins de l'*Écho de Paris* (1).

MARCEL ROSTAING,

Ancien élève de l'École des Hautes Études Industrielles de Lille,
Directeur de la Société Anonyme des Papeteries de Vidalon, anciennes Manufactures « Canson et Montgolfier ».

(1) Ce mémoire de M. Rostaing avait été soumis à l'examen du Comité des Art sÉconomiques qui, dans la séance du 20 mai dernier, en a demandé l'insertion dans le bulletin de la Société. (*Note de la Rédaction.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SUR L'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DES INDUSTRIES EN ANGLETERRE

par M. JULES GARÇON

membre de la Société

SOMMAIRE :

Idées directrices de cette étude.

I. Députation des Sociétés scientifiques au Gouvernement. — Mémoire de la Royal Society. — Mémoire de la Chemical Society. — Remarques de MM. Perkin, W. Tilden, P. Frankland, Pope, M. O. Forster. — Réponses de M. Runciman et de M. Pease.

II. Assemblée de la Society of chemical Industry de Londres. — Discours du Secrétaire général, discours du Président; remarques de Sir W. Ramsay. — Discours de M. O. Forster. — Discours de M. Ch. Carpenter; remarques de MM. G. Henderson, F. H. Carr, J. W. Hinchley, M. Garnett. — Discours de M. H. E. Armstrong. — Discours de M. G. T. Beilby; remarques de MM. Henry Louis et W. A. Bone.

III. Assemblée de la Guild pour le développement de la Science en Grande-Bretagne. — Discours de Sir W. Ramsay. — Plan d'action de lord Sydenham pour la Royal Society.

IV. Plan d'action du Gouvernement anglais pour organiser et développer les recherches.

Conclusions : Les bases de la réalisation de l'organisation scientifique en Angleterre.

Depuis quelque temps, un mouvement très important se manifeste, en Angleterre, dont le but est de susciter une *organisation scientifique de l'industrie chimique*. Les manifestations de ce mouvement ont été très nombreuses; elles témoignent d'une intention bien arrêtée de prendre une vigoureuse initiative. *Ne pas se contenter de parler*, mais *agir*, répètent les savants anglais. Il a paru intéressant de relever les plus marquantes de ces manifestations et d'insister sur tout ce qui constitue une tentative d'action et d'organisation.

C'est en m'inspirant de cette idée directrice que je vais résumer plusieurs documents issus de ces manifestations. Tout d'abord le compte rendu d'une députation de la Société Royale et de la Société chimique de Londres auprès des Ministères anglais du Commerce (Board of Trade) et de l'Enseignement (Board of Education) en vue d'amener la création d'un Comité national et permanent de consultation scientifique. Ensuite, le compte rendu de l'Assemblée générale tenue en juillet par la Société de chimie industrielle de Londres (Society of chemical Industry) et qui a été consacrée presque entièrement aux questions d'organisation scientifique; je résumerai en particulier les discours de MM. Henderson, Forster, Carpenter, Armstrong, Beilby. En troisième lieu, le compte rendu de l'Assemblée générale de la Guild anglaise pour la Science (British Science Guild), où sir William Ramsay a traité la même question. Enfin, l'exposé des mesures que le Gouvernement anglais a déjà prises.

Au sujet des discours tenus devant la Société de chimie industrielle de Londres, M. HENRY LE CHATELIER, à qui l'on doit une action si vive pour l'organisation scienti-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fique des industries en notre pays, appelle notre attention sur les points suivants qu'il convient surtout de mettre en relief, en vue d'exciter des échanges d'idées à leur occasion :

1° L'organisation d'un Comité chargé de provoquer des recherches scientifiques utiles à l'industrie, avec réunion des sommes d'argent nécessaires à ce but;

2° L'organisation d'un Bureau d'information pour les industriels;

3° La proposition de frapper d'un impôt les différentes branches d'industrie pour payer les recherches nécessaires à leur développement;

4° Le groupement des différentes Sociétés scientifiques et techniques, en vue d'organiser leurs efforts et de sortir d'une situation parfois un peu confuse;

5° La nécessité d'une réforme de l'enseignement technique et d'une réforme des sociétés scientifiques;

6° L'organisation aux États-Unis d'ingénieurs consultants universitaires.

C'est en m'inspirant de ces hautes directions que je vais résumer les documents indiqués plus haut.

I. — Députation des sociétés au gouvernement, demandant la création d'un Comité permanent de consultation scientifique (d'après le *Journal of the chemical Society*, juillet 1915, p. 974-987).

Les Conseils de la Société Royale et de la Société chimique de Londres (Royal Society et Chemical Society) ont adressé au premier ministre, en mars dernier, deux mémoires sur l'état actuel des industries chimiques et ils ont demandé au Gouvernement anglais de recevoir une députation des principales sociétés.

Donnons d'abord la traduction des deux mémoires.

1° *Mémoire présenté par la « Royal Society »* (1er mars 1915) *sur le développement des industries chimiques*. — Le Président et le Conseil de la Société royale ont examiné récemment la situation en Angleterre de certaines industries chimiques, telle qu'elle se révèle par suite de la guerre. Ces industries ont une importance de premier ordre pour la nation, car elles fournissent les matières premières à de nombreuses autres industries, y compris celles qui travaillent pour les besoins militaires et le bien-être d'un nombre considérable de travailleurs habiles en dépend. Nous savons que le Gouvernement a prévu, dès le début, les difficultés avec lesquelles le pays aurait à compter, et il a été constitué un Comité de consultation (Advisory Committee), sous les auspices du Ministère du Commerce (Board of Trade), lequel Comité rend les services désirés.

Représentants de la science dans ce pays, nous insistons sur ce que les principales causes qui ont amené une situation relativement mauvaise dans plusieurs industries, sont les suivantes :

1° le défaut d'organisation des industries sur la base de la recherche scientifique, laquelle base est, sans aucun doute, la condition nécessaire de la prospérité;

2° le défaut d'une association assez intime entre les fabricants et les travailleurs scientifiques.

Le Ministère du Commerce a bien invité les fabricants, les commerçants et les consommateurs à se réunir; le Trésor a bien établi une section du commerce militaire pour les branches spéciales de l'industrie. Mais il est essentiel, si l'on veut que ce pays prospère à l'avenir et que les industries qui s'y établiraient à cause de la guerre continuent à exister,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que l'on crée une organisation centrale permanente. Nous aimons à espérer que le Gouvernement fera les pas nécessaires, et nous soumettons le cas à son examen bienveillant, parce qu'il y a urgence et parce que nous savons, nous travailleurs de la science, que la situation exige autre chose que des comités temporaires. La cause pour laquelle les industries étrangères ont dépassé les nôtres, et que d'autres les menacent par un établissement puissant, cette cause, on admet généralement qu'elle n'est autre que le principe suivi par nos rivaux pendant un demi-siècle : *la base du succès des usines est la recherche scientifique*. Si ce principe a été négligé dans notre pays, la crise actuelle montrera où est la vérité, et nous avons la confiance qu'en inspirant une nouvelle orientation des idées, le Gouvernement exercerait l'influence la plus marquée sur le développement des industries.

Il ne nous appartient pas de formuler un projet définitif, mais nous insistons sur les motifs qu'il y a de le réaliser aussitôt. L'un de ces motifs est que l'on peut trouver dans le Comité de Consultation (Advisory Committee) créé par le Board of Trade un noyau pour l'organisation permanente qui nous semble indispensable, si nous voulons assurer dans l'avenir le maintien de nos industries chimiques en face de la concurrence étrangère. Ce Comité comprend déjà des savants expérimentés dans plusieurs branches de la chimie industrielle ; il peut servir de base pour un comité plus important, ayant le caractère d'une Division de renseignements (Intelligence Department) et rendant aux industries chimiques les mêmes services que le « Commercial Intelligence Department » du Board of Trade rend aux marchands et aux commerçants. Un autre motif d'insister en ce moment, c'est la situation de quelques-unes de nos industries ; nos chimistes la voient telle qu'au point de vue national les nouvelles organisations doivent être réalisées avec le moins de retard possible. En ce cas, nous avons toute raison de croire que les services et les laboratoires des membres de la Société chimique seront à la disposition du Gouvernement, autant que possible, dans le but de lui fournir tous renseignements, et s'il est nécessaire, de poursuivre les recherches que les fabricants pourraient désirer afin de solutionner des problèmes spéciaux.

Nous espérons que ce mémoire obtiendra votre bienveillante attention, pour les raisons ci-dessous résumées :

1° Un grand nombre de branches de l'industrie, qui étaient sous la dépendance de la fabrication étrangère des produits chimiques, ont été gravement atteintes par la guerre. Le développement de ces industries dans notre pays requiert la coopération très suivie de gens expérimentés ; et eu égard à la fausse orientation imprimée jusqu'ici, ce développement exige impérieusement que le nombre des travailleurs de recherches soit considérablement augmenté, afin de hâter le progrès et d'assurer le maintien des nouvelles usines après la guerre.

2° Un Comité consultatif permanent, comprenant plusieurs chimistes éminents du pays, existe déjà. Nous suggérons que ce Comité soit augmenté convenablement et qu'il forme le noyau de l'organisation que nous avons en vue pour être utile au pays.

3° Nous croyons que si le Gouvernement donne son appui officiel à l'établissement d'un Comité de chimistes, sous les auspices du Board of Trade, par exemple, la confiance des industriels serait fondée sur une base qui n'a pas encore été réalisée jusqu'ici. Si les relations entre les industriels et les membres consultants expérimentés étaient facilitées, on peut prévoir avec confiance que cette consultation serait recherchée de plus en plus par les intéressés et nos industries chimiques en retireraient un bénéfice correspondant.

2° *Mémoire présenté par la « Chemical Society », sur l'état des industries chimiques.* — Président, fonctionnaires et membres du Conseil de la Chemical Society, nous avons examiné de la façon la plus attentive la situation actuelle des industries chimiques dans notre pays, telles qu'elles se présentent dans les conditions qui résultent de la guerre européenne. Cette situation nous semble si dangereuse pour la prospérité future du pays, que nous venons exposer au Gouvernement les points suivants :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bien que dans les trente dernières années il y ait eu plusieurs marques de progrès dans les applications de la science aux industries chimiques de ce pays, nous sommes encore dans ce domaine, sans aucun doute, bien en arrière de plusieurs pays étrangers, en particulier de l'Allemagne, où depuis plus d'un demi-siècle on a reconnu avec certitude que *les travaux de recherches scientifiques, poursuivis dans les laboratoires, sont l'âme de la prospérité industrielle.*

Causes de la mauvaise condition de l'industrie chimique en Angleterre. — Représentants de la science chimique, nous croyons que ces causes ont été :

1° Les défauts de notre enseignement, et tout d'abord la méconnaissance de l'importance des recherches comme partie essentielle de la formation des étudiants en sciences ;

2° Le manque de connaissances scientifiques, en général, et particulièrement chez les industriels, et la méconnaissance de la véritable valeur de la recherche scientifique ;

3° Le manque d'organisation dans les diverses industries chimiques et industries annexes ;

4° Le manque presque total de coopération entre les industriels et les travailleurs de science pure.

Subventions gouvernementales pour les recherches. — Nous n'oublions pas que la Royal Society reçoit du Gouvernement des subventions pour encourager les recherches et qu'un acte parlementaire a consacré le principe même du développement industriel par le développement de la recherche scientifique pour le cas des industries agricoles.

Nous avons noté aussi avec satisfaction que le Gouvernement propose de consacrer une certaine somme à assurer la fabrication des matières colorantes dans notre pays (1). Néanmoins, nous voudrions suggérer que ce système de subventionner des recherches doit être élargi et étendu de façon à s'appliquer à toutes les fabrications. Le nombre des usines de nos industries chimiques où les traitements sont suffisamment surveillés d'après les méthodes scientifiques est très petit. Il serait difficile de modifier cette situation en peu de temps, et c'est pourquoi nous venons presser le Gouvernement de prendre des mesures énergiques et promptes afin d'assurer une coopération plus intime entre les industriels et les hommes de science.

Comité national proposé. — Nous croyons que le meilleur moyen de l'obtenir consiste à créer, sous l'égide du Gouvernement, un Comité central et national d'hommes de science, renfermant aussi les représentants des industriels. La Division d'informations (Intelligence Department) du Board of Trade réunit des statistiques d'exportations et d'importations ; mais, malgré leur valeur, c'est imparfait et insuffisant.

Les fonctions du nouveau Comité consisteraient, entre autres :

1° A faire systématiquement des enquêtes sur les industries chimiques du pays, sur leurs relations entre elles et sur leurs relations avec les industries qui en dépendent, par exemple les industries textiles ;

2° A enquêter sur les sources de matières premières que ces industries réclament ;

3° A s'assurer que ces sources ne sont pas monopolisées par des industriels étrangers, et que les produits chimiques essentiels à nos grandes industries peuvent être fabriqués dans notre pays en quantités suffisantes ;

4° A susciter les recherches qui peuvent être considérées comme d'intérêt national, tant sur les matières premières que sur les industries elles-mêmes ;

5° A enquêter sur les moyens de fabrication de : *a* produits chimiques purs destinés aux besoins de l'enseignement et à ceux des recherches ; *b* verrerie de laboratoire, d'optique et

(1) Les Notes de chimie de notre Bulletin ont expliqué ce qui a été fait en Angleterre pour l'industrie des matières colorantes artificielles (Bulletin de décembre 1914, p. 405 ; février 1915, p. 102, 103 ; avril, p. 312 ; juin, p. 579.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

autres ; sur les moyens de développer les emplois de l'alcool et autres dissolvants, en les libérant des droits ;

6° A renseigner le Gouvernement sur les moyens les plus faciles d'amener notre pays à se suffire à lui-même, en ce qui concerne les produits chimiques.

Nécessité d'agir aussitôt. — Si ce Comité national est créé, l'organisation des recherches serait son œuvre essentielle et nous insistons sur la nécessité absolue d'agir immédiatement, à cause des deux motifs suivants :

1° Il sera impossible d'assurer une fabrication complète des matières colorantes, des produits pharmaceutiques et des autres produits chimiques, qui étaient fabriqués jusqu'ici principalement en Allemagne, tant qu'un travail considérable de recherches n'aura pas été effectué sur les méthodes de préparation, non seulement des produits finis, mais encore des produits intermédiaires que la fabrication exige ; et cela représente une très grande dépense de temps. En conséquence, il est essentiel d'organiser d'abord et sans aucun retard les recherches dans cette direction.

2° Ce travail nécessitera les services de nos chercheurs les plus éminents et de leurs assistants. Chaque retard rendra sa réalisation plus difficile, parce que de nombreux jeunes travailleurs rejoignent les armées de Sa Majesté, en sorte que les cadres de nos collèges et de nos universités sont aujourd'hui amoindris d'une façon notable, et se procurer des travailleurs pour les recherches peut devenir un jour presque impossible.

Nous assurons le Gouvernement que les membres de la Chemical Society, qualifiés pour cela, sont prêts à coopérer avec lui de tout cœur afin de réaliser ce plan.

***

A la suite de l'envoi de ces mémoires, une députation des deux Sociétés (Royal Society et Chemical Society) fut reçue le 6 mai 1915 par le président du Board of Trade, M. W. Runcimam et le président du Board of Education, M. J. A. Pease, tous deux membres du Parlement, entourés de plusieurs autres représentants du Gouvernement.

La députation comprenait :

Pour la Royal Society, sir William Crookes son président ; M. A. Chapman, président de la Society of public Analysts, le professeur A. W. Crossley, M. J. H. Fenton, M. M. O. Forster, le professeur G. G. Henderson (président de la Society of chemical Industry), les professeurs H. Jackson, W. H. Perkin, W. J. Pope, M. Al. Scott (président de la Chemical Society), le professeur A. Smithells, J. F. Thorpe, M. Ed. W. Voelcker (vice-président de l'Institute of Chemistry), le professeur A. Schuster, M. R. W. F. Harrison ;

et pour la Chemical Society, M. Al. Scott son président ; les professeurs A. W. Crossley, F. G. Donnan ; M. M. O. Forster ; les professeurs P. F. Frankland, J. C. Philips, W. H. Perkin ; M. S. Smiles, sir W. A. Tilden.

Le professeur Perkin commença par insister sur la nécessité de reconnaître davantage l'importance de la recherche si l'on veut rétablir les industries chimiques. Il y a deux moyens d'y parvenir : se mettre à fabriquer les substances essentielles à nos industries qui étaient fabriquées en Allemagne avant la guerre, et découvrir de nouveaux produits importants pour la technique. Afin d'y arriver, nous devons, dit-il, employer des centaines de chimistes sous une direction scientifique éclairée, comme on le fait en Allemagne. Le développement de la recherche doit être encouragé aussi largement que possible, et, dans ce but, le professeur Perkin appuie sur les considérations suivantes :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° En vue de se procurer un nombre suffisant de chimistes de recherches, il faut fournir de généreuses subventions au Gouvernement dans le but d'aider les départements de chimie de nos Universités, tout particulièrement des Universités qui désirent se spécialiser dans la formation des chimistes de carrière industrielle ;

2° Il faut obtenir une coopération intime entre les industriels et les Universités ;

3° Il faut organiser un Comité permanent de Consultation (Standing Advisory Committee), comprenant plusieurs de nos chimistes les plus actifs. L'une des fonctions de ce Comité serait de surveiller les industries chimiques à l'étranger, et de renseigner les industriels sur les directions nouvelles dans lesquelles des recherches pourraient être entreprises.

Les deux mémoires s'accordent à recommander la création d'un Comité national de consultation, formé de chimistes, savants et industriels, remarque sir W. Tilden. La prospérité des Allemands dépend principalement des deux causes suivantes :

D'abord, ils ont organisé non seulement leurs usines, mais encore les relations entre les usines et leurs travaux de fabrication ou de recherche et les Universités. En Allemagne, un professeur qui a fait une étude spéciale d'une question de chimie est souvent invité à prendre une direction dans une usine.

Ensuite, l'État aide l'industrie. L'Angleterre n'a pas d'institution comparable au Kaiser Wilhelm Institut de Berlin, où les professeurs ne sont pas astreints à faire des cours, et peuvent se consacrer entièrement à la recherche scientifique.

Le professeur P. Frankland constate que la chimie n'excitait pas d'intérêt en Angleterre. La profession de chimiste n'y est même pas nettement établie. Les difficultés nées depuis la guerre ont ouvert les yeux. « Rien ne pouvait nous humilier davantage que de voir le plus grand empire du monde manquer des matières premières les plus communes et les plus importantes, les uniformes de nos soldats valeureux ne plus pouvoir être teints d'une façon convenable, nos laboratoires paralysés par le manque de réactifs et d'appareils, et la fabrication des explosifs livrée aux plus grandes difficultés par suite du manque aussi de matières premières. Nous n'avons pas seulement perdu des industries parce que nous avons négligé la science de la chimie, mais surtout parce que nos industriels ont négligé les recherches chimiques ; et nous n'avons pas participé aux grands progrès, tels que la fixation de l'azote atmosphérique, la synthèse de l'ammoniaque et celle des nitrates, progrès récents qui sont destinés à révolutionner l'économie de notre planète. Ce déclin de nos industries chimiques est un sujet de profond regret à un autre point de vue, car si quelques-unes de nos industries sont encore florissantes, elles relèvent de ce qu'on appelle la grande industrie chimique, qui demande une moindre connaissance de la chimie que n'en exigent nombre d'autres fabrications plus récentes, lesquelles nécessitent l'emploi de chimistes très habiles. L'absence de celles-ci dans notre pays est une source de faiblesse, car non seulement elle nous rend tributaires de l'étranger pour de nombreux produits, mais encore elle vient diminuer le nombre des chimistes de haute valeur à la science de qui l'on puisse recourir.

D'après le professeur Pope, l'état actuel des industries chimiques provient en grande partie de ce que les relations sont rares entre la technologie scientifique et le professeur. Le chimiste a affaire à un nombre immense de produits, aussi bien dans les travaux de science pure que dans ceux de technologie chimique. Il ne peut guère s'occuper que d'un domaine limité, et il est absolument nécessaire qu'un corps central joue le rôle d'une Chambre de compensation nationale (National Clearing House) pour les connaissances chimiques.

D'après le docteur M. O. Forster, le besoin de créer un service d'informations est donc urgent, et il le deviendra de plus en plus lorsque la paix sera revenue, parce que les Alle-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mands accroîtront leur effort pour empêcher notre pays de créer une industrie des produits purs et pour lutter contre les industries que nous possédons déjà.

Comme l'a résumé le Board of Trade dans un compte rendu officiel de cette entrevue, les orateurs ont insisté sur ce que la situation comparativement fâcheuse de certaines industries du pays provient du fait que les industriels ont méconnu la véritable base de l'industrie moderne : pour prospérer, elle doit se baser sur la recherche scientifique. Ils ont insisté encore sur le défaut d'association entre les industriels et les savants, et sur le manque de science et la méconnaissance de son importance dans le public; enfin sur le manque d'organisation dans les diverses industries chimiques et celles qui en dépendent.

La députation a fini par demander au Gouvernement d'aider à multiplier les recherches scientifiques destinées à l'industrie, à établir des liens plus étroits entre les industriels et les travailleurs ou professeurs scientifiques et à créer un Comité national de consultations chimiques.

En réponse, M. Runciman (président du Board of Trade) constate que le nombre des chimistes dans le pays est très faible, vu la précarité de la carrière et la modicité des rémunérations que l'industrie leur offre.

En ce qui concerne les trois propositions suggérées par la députation :

1° L'attribution de subventions plus fortes aux Universités ; — le Gouvernement a décidé d'augmenter fortement celles qui sont destinées aux recherches ;

2° Le resserrement du contact entre les industriels et le personnel enseignant la chimie dans les Universités ; — la question est plus difficile, mais elle se résoudra d'elle-même lorsque l'industriel comprendra mieux ce qu'il peut recevoir des professeurs et lorsque les Universités se rendront mieux compte des besoins des usines; les subventions accordées contribueront de leur côté à amener une coopération plus étroite entre les industriels et les Universités ;

3° La création d'un Comité de consultation auquel le Gouvernement pourra recourir en cas de besoin ; — M. Runciman constate que, malgré les difficultés survenues dans la question de la fabrication des matières colorantes, la nouvelle organisation a reçu une aide financière de 100 000 £. L'une de ces difficultés était que les industriels considèrent les chimistes comme des théoriciens. Ce préjugé existait aussi dans les industries agricoles, et il a disparu seulement lorsqu'on a prouvé que les travaux de recherches avaient une valeur en argent ; c'est aux chimistes de montrer aux industriels que le travail de recherche chimique a sa valeur en argent. Un comité formé seulement de chimistes sera suspect aux fabricants, et un comité formé de chimistes et d'industriels ne fera pas parler les derniers, car chacun pense avoir un secret précieux à cacher à ses rivaux.

Les suggestions de la Députation possèdent une grande valeur et le Board of Trade est heureux de constater qu'elles ont l'appui de toutes les Sociétés représentées. Il apprécie hautement l'importance pour le développement de l'industrie nationale qu'elle puisse utiliser les services des hommes de science, et l'importance que celle-ci puisse se procurer un nombre plus grand de chimistes industriels à instruction complète. Il est en sympathie entière avec les vues générales exprimées par la députation, et ses propositions recevront un examen sympathique et approfondi.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Pease (président du Board of Education) rapporte de son côté que le chancelier de l'Échiquier, à propos du budget, a fait allusion à des subventions pour recherches et à l'aide à donner aux industries chimiques. Le Board of Education s'associe intimement aux efforts du Board of Trade et il prendra en considération spéciale la nécessité de former des chercheurs.

Le Gouvernement attribuait déjà des subventions pour recherches, 4 000 £ à la Royal Society, 7 000 £ au National physical Laboratory; l'avenir réclame des sommes beaucoup plus élevées, et non seulement dans le domaine des industries chimiques, mais aussi dans celui des industries électriques, des industries textiles, des industries mécaniques, sans oublier le commerce et l'économie.

Le Board of Education reconnaît toute l'importance des recherches. Il est de grand cœur avec les membres de la députation, aussi bien en ce qui concerne l'enseignement technique que les recherches.

II. — Meeting de la Société de chimie industrielle de Londres

A la vingt-quatrième réunion annuelle de la Société de Chimie industrielle de Londres (Society of Chemical Industry), presque toutes les communications ont porté sur les rapports qui doivent exister entre la science et l'industrie et sur la nécessité de s'organiser sérieusement.

Le Secrétaire général a commencé par insister sur les services qu'en nombreuses questions la Société avait pu rendre à l'Amiralty, au War Office, au Board of Trade, aux Dominion Governments, au Minister for Munitions.

En novembre 1914, le Conseil de la Société a nommé un Comité en vue d'examiner la création d'un bureau permanent qui apporterait son aide et son concours au développement des industries chimiques. Ce Comité, entre autres points, s'est prononcé pour l'établissement d'un répertoire des fabricants d'appareils et des raffineurs de produits naturels. Le Board of Trade recevra, à ce sujet, toutes communications que les industriels voudront bien lui faire à titre confidentiel. Le rapport rappelle ensuite l'admission d'une députation auprès du président du Board of Trade dans le but d'établir un National Chemical Advisory Committee (nous en avons donné le compte rendu plus haut). Il insiste enfin sur la décision qui a été prise d'imprimer aux réunions annuelles un caractère plus scientifique.

1. — *Discours du Président sortant, le professeur G. G. Henderson.* — « La nécessité s'impose pour nos industries d'organiser les efforts, si l'on veut obtenir de meilleurs résultats. Sans doute, un grand nombre de chimistes individuellement ont accompli un travail splendide; mais il est absolument regrettable que le Gouvernement n'ait pas utilisé d'une façon systématique les ressources scientifiques de la nation comme elles auraient pu l'être. Il aurait suffi de créer un comité central qui aurait eu pour devoir, d'une part, de se tenir en relations intimes avec les différentes administrations et, d'autre part, avec les Conseils des différentes sociétés. Il est indispensable d'organiser ainsi les possibilités que la science peut mettre entre les mains des Administrations gouvernementales.

« Ce serait une injustice de ne pas noter que, dès août 1914, le président du Board of Trade a constitué un Comité où la Society of Chemical Industry a eu ses représentants, comité qui avait pour charge de rechercher le meilleur moyen de fournir aux industriels en quantité suffisante les produits chimiques et les couleurs importés jusqu'ici de l'étranger.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Parmi les propositions qui ont été faites pour élargir la sphère d'influence de la Société, l'une consistait à établir, sous ses auspices, un Bureau d'informations qui aurait pour fonction de réunir, de classer et de distribuer toutes les informations susceptibles d'être utiles aux fabricants de produits chimiques. Un comité a été nommé ponr étudier ce projet et l'on peut espérer qu'une solution convenable pourra lui être donnée au cours de l'année prochaine.

« Les Allemands ont une avance merveilleuse sur nous en plusieurs directions. Certaines branches de la chimie appliquée, particulièrement la fabrication des couleurs, celle des produits pharmaceutiques et des composés organiques, celle des produits chimiques purs, nous ont échappé. Les Allemands ont développé avec énergie et succès les applications industrielles de plusieurs découvertes scientifiques, par exemple la fixation de l'azote atmosphérique, tandis que nous ne faisons rien ou presque rien dans cette direction. Même notre ancienne supériorité dans la fabrication des produits de la grande industrie chimique se trouve en jeu.

« Les deux principales causes de cette situation sont les suivantes : d'abord, nous avons oublié que le travail de recherches scientifiques réalisé dans les laboratoires est l'âme de la prospérité industrielle et que l'industrie chimique moderne doit nécessairement être basée sur des recherches scientifiques, si l'on veut qu'elle prospère. Ce principe doit devenir le guide de l'industrie. En second lieu, il n'y a pas eu union assez intime entre le fabricant et le professeur ; nous devons chercher à les rapprocher et à leur faire échanger leurs idées.

« Un mouvement heureux a été prononcé dans cette direction par le gouvernement qui vient d'établir un *Conseil d'informations* pour les recherches industrielles, conseil qui représenterait les différentes industries du pays et travaillerait en coopération avec le Board of Trade, de façon à assurer l'association très intime de la science et de l'industrie.

« Le plus souvent, il n'est pas possible aux fabricants de produits chimiques de poursuivre eux-mêmes le travail de recherches scientifiques, sans lesquelles leur entreprise tomberait tôt ou tard. Les causes sont : ou qu'ils n'ont pas sous la main de chimistes convenables, ou que leurs chimistes, tout qualifiés qu'ils seraient à poursuivre des recherches expérimentales sur les problèmes techniques, ont tout leur temps pris, soit par le travail analytique, soit par la surveillance des phases de la fabrication.

« Cette difficulté pourrait être soulevée si on organisait dans les Universités et dans les collèges techniques des collaborateurs industriels, sorte d'ingénieurs consultants industriels, sur les mêmes bases que celles établies avec succès par le professeur Kennedy Duncan, à l'Université de Pittsburg. L'essence de cette organisation éminemment pratique est que les fabricants qui désirent faire faire des recherches sur une question technique, demandent à la division de chimie d'une Université ou d'un collège technique qu'on leur attribue les services d'un chimiste exercé ; et ils donnent pour cela une rémunération adéquate pendant une ou plusieurs années. Ces recherches sont alors effectuées sous la direction du professeur, mais le chimiste de recherche, devenu associé industriel ou ingénieur consultant universitaire, a droit à une partie des bénéfices qui résultent de son travail. »

***

Voici d'ailleurs le détail de cette organisation, d'après un mémoire du professeur Kennedy Duncan lui-même.

Contrat d'association industrielle. — Dans le dessein de poursuivre le développement des connaissances utiles, l'Université de Kansas accepte de M... la fondation d'une collaboration (Industrial Fellowship) pour...

Il est mutuellement entendu et convenu que les conditions régissant cette collaboration seront les suivantes :

Le but exclusif de cette collaboration est... Le ou les détenteurs du Fellowship devront donner tous leur temps et attention aux recherches, à l'exception de trois heures par semaine qu'ils consacreront à l'enseignement dans l'Université.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le collaborateur sera nommé par le Chancelier de l'Université et le Directeur des recherches industrielles. Il sera pourvu d'un laboratoire avec toutes les ressources : réactifs, etc., qui peuvent être regardées raisonnablement comme étant en possession d'une grande Université. Les leçons qu'il donnera dans l'Université en compenseront le prix. Le donateur, de son côté, s'engage à coopérer avec l'Université dans les recherches poursuivies en accordant au collaborateur son appui, et tout d'abord la possibilité de faire un essai dans son usine sur une grande échelle. Le collaborateur travaillera suivant les conseils et sous la direction du Directeur des recherches industrielles, et il remettra périodiquement au donateur, par l'intermédiaire du directeur des recherches, des rapports sur les progrès de ses travaux.

Pour les frais de ce fellowship qui s'étendra sur une période de... années, le donateur s'engage à payer... par an à l'Université, annuellement et à l'avance, et l'Université remettra au collaborateur des allocations mensuelles.

Toutes les découvertes faites par le collaborateur pendant la durée du contrat seront la propriété du donateur, sous la réserve qu'il remettra au collaborateur une rémunération. Cette rémunération dépendra de la valeur des services rendus, et ne dépassera pas... (numéraire, gratifications, actions). Les époques de paiement seront fixées par un Conseil d'arbitrage établi à cet effet. A une époque quelconque pendant la durée du contrat, le détenteur pourra, avec la volonté du donateur, prendre des brevets aux frais de celui-ci, à la condition de réserver tous les droits au donateur.

A l'expiration du contrat ou avant son expiration, le donateur pourra s'assurer les services du collaborateur pour une période de trois ans, les conditions de ces services devant être satisfaisantes pour les parties intéressées. Dans le cas de quelque divergence entre le donateur et le détenteur, il est convenu que cette divergence sera réglée, autant qu'elle se rapporte au contrat, par un Conseil d'arbitrage, comprenant un représentant de l'Université, un représentant du donateur et une troisième personne choisie par les deux premières. Les décisions de ce Conseil engagent les parties en cause.

Il est entendu également que pendant la durée du contrat, le détenteur peut publier les résultats de ses recherches autant que le donateur estime que cette publication ne lèse pas ses intérêts; et à l'expiration du contrat, le détenteur rédigera une monographie complète sur le sujet de ses recherches, renfermant tout ce qu'il a été capable de découvrir et tout ce qu'il a appris. Une copie de cette monographie sera envoyée au donateur; une autre copie sera signée et sera déposée dans les archives de l'Université. Au bout de trois ans à partir de ce dépôt, l'Université aura le droit de publier cette monographie à l'usage et pour le bénéfice du public. Si le donateur estime que la publication, trois ans après la fin du contrat, est de nature à lui causer du tort, il pourra faire appel pour la prolongation du délai au Conseil d'arbitrage et celui-ci pourra prolonger le délai de publication pour la période qu'il jugera devoir ménager tous les intérêts en présence.

« Dans un rapport sur cette organisation pendant quatre ans, le professeur K. Duncan rapporte que 18 collaborations ont été ainsi établies à l'Université de Kansas et que vingt sont sur le point de l'être à l'Université de Pittsburg. Les résultats obtenus dans les contrats qui sont arrivés à expiration ont entièrement satisfait les donateurs. En plusieurs cas, le contrat a été continué. Il a été aussi établi un système de collaboration multiple lorsque les recherches demandaient le travail intensif de plusieurs collaborateurs.

« Ce système de collaboration industrielle pourrait être établi, sans difficulté, dans les écoles de chimie de l'Angleterre, avec les modifications voulues par les circonstances; et, sans aucun doute, il serait très utile à nos industries chimiques. D'abord, il serait utile directement, parce qu'il donnerait naissance à des recherches sur des questions techniques importantes; ensuite indirectement, parce qu'il amènerait les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chimistes industriels et les chimistes professeurs à se mettre en contact bien plus intime qu'auparavant.

« Les professeurs ne sont pas unanimes dans leurs opinions en ce qui regarde l'instruction des chimistes destinés à une carrière industrielle. Quelques-uns repoussent la conception de l'ingénieur chimiste et prétendent que l'élève en chimie n'a besoin que d'une bonne instruction scientifique pour être capable d'embrasser une carrière industrielle; s'il est bon chimiste, il sera capable, une fois entré dans une usine, de traiter les problèmes spéciaux concernant la construction et les appareils. D'autres croient qu'en addition à cette instruction scientifique complète, le chimiste doit recevoir une instruction d'ingénieur chimiste dans des institutions spécialisées. Quelques professeurs, enfin, pensent que l'élève, après avoir acquis des connaissances élémentaires de chimie générale, doit se spécialiser dans une branche de la technologie chimique. Je regarde cette dernière opinion comme fausse en principe et futile en résultats. Les deux premières méthodes peuvent être défendues également; mais je penche, par expérience personnelle, pour la seconde; et le jeune chimiste qui a ajouté à ses connaissances chimiques des connaissances d'ingénieur est un homme bien utile dans une usine de produits chimiques. »

***

Discussion. — A la suite de ce discours présidentiel, sir William Ramsay a dit qu'il appuyait de tout cœur les remarques du Président sur les questions d'organisation. L'Académie des sciences de Paris s'est organisée elle-même et a constitué un certain nombre de comités spéciaux. Ces comités ont une consécration officielle et leurs conseils touchent le Parlement français Toutes les sociétés scientifiques devraient s'organiser elles-mêmes pour le bien du pays, avec la Royal Society comme centre; de cette façon, leurs efforts auront un poids bien plus grand que s'ils s'exercent individuellement.

En ce qui regarde les remarques du Président sur les projets de collaboration industrielle dans les universités, sir William Ramsay regarde cette organisation comme admirable, et l'on pourrait l'employer dans ce pays avec de grands avantages. L'une des difficultés est que l'industriel anglais est porté à regarder son chimiste comme une partie de ses machines et il ne lui laisse pas connaître ce qui se fait dans l'usine. Les Américains ont un bien meilleur système; il consiste à laisser le jeune chimiste voir tout et apprendre tout dans l'usine. Le système anglais a contribué plus que toute autre chose à empêcher le progrès.

On a prétendu qu'un étudiant peut apprendre au collège même ce qui concerne l'ingénieur. Il serait possible d'établir un système qui fasse passer à l'étudiant une partie de ses quatre ou cinq années d'études dans une usine, comme une sorte d'apprenti, et il pourrait ainsi acquérir l'expérience de la pratique.

2. — Conférence de M. O. Fosrter, trésorier de la Chemical Society, sur les recherches dans l'industrie chimique. (Extraits.)

« Ce n'est pas mon intention de passer en revue les circonstances extérieures qui ont amené la situation actuelle de nos industries chimiques. Elles ont été exposées par le professeur W. H. Perkin dans son adresse présidentielle à la Chemical Society (*Transactions*, 1915, t. 107, p. 557); elles ont été résumées par le professeur Percy Frankland (*Journal of the Society of Chemical Industry*). Mon but est plutôt d'amener une discussion sur ce triste sujet avec l'espoir que d'autres personnes émettront des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vues ou feront des propositions qui nous permettront d'éliminer cette tache de notre sol national.

« La chimie n'a jamais été regardée chez nous comme une carrière au sens où la médecine, le droit, l'art de l'ingénieur, le commerce sont des carrières. Il en résulte que le plus grand nombre des jeunes gens qui commencent des études de chimie le font par enthousiasme, attirés surtout par des considérations en quelque sorte académiques, c'est-à-dire par l'attrait des problèmes théoriques, bien plus que par l'idée d'appliquer la chimie à l'industrie. Leurs trois années d'études sont impuissantes à une telle assimilation des principes de la chimie. Quant à l'industriel qui prend un jeune chimiste, il pense que ce chimiste pourra introduire immédiatement des améliorations notables dans des procédés de fabrication établis depuis longtemps ; il lui offre pour essayer 35 shellings par semaine. Et il est tout étonné et tout désappointé que son chimiste manque à ce beau dessein.

« L'initiative d'employer des chimistes doit venir de l'industriel. Celui-ci devrait se tenir en rapport avec le collège, lui fournissant des produits, lui soumettant des problèmes, et si ces problèmes étaient étudiés avec succès et résolus, non seulement il en résulterait pour l'industriel une véritable aide, mais encore les professeurs du collège auraient leur esprit orienté désormais vers les recherches techniques. Ce serait là un grand stimulant.

« A la suite des mémoires présentés par la Royal Society et la Chemical Society au Premier sur la nécessité d'une coopération plus intime entre les chefs d'entreprises industrielles et les travailleurs scientifiques, et à la suite de la députation reçue le 6 mai par les présidents du Board of Trade et du Board of Education, M. Pease, président du Board of Education, a annoncée à la Chambre des Communes, dès le 13 mai, l'intention du Gouvernement de créer un « Conseil de consultation pour les recherches industrielles », dans le but d'amener les universités et les collèges techniques à s'associer plus intimement avec l'industrie et d'amener les chefs de nos industries à coopérer avec des hommes de science expérimentés. Le ministre exposa qu'il espérait inscrire au projet de budget, pour l'année courante, 25 à 30 000 livres sterling et que cette somme, relativement minime, devrait être augmentée.

« En résumé, la première nécessité qui s'impose pour réaliser une union plus intime entre l'homme de recherches et l'homme d'industrie, c'est le développement de la croyance publique qu'il y a une nécessité nationale à acquérir des connaissances générales et des connaissances scientifiques. L'opinion publique doit connaître le rôle important du travail du chimiste, les possibilités que la connaissance plus étendue de la chimie ouvre au développement de l'industrie, afin d'attirer à la chimie les jeunes gens qui seront capables de lui faire rendre sa valeur intégrale. Je propose donc comme base de la discussion de notre réunion le projet d'un « Chemical Intelligence Department » qui serait créé par le Gouvernement comme une branche du Board of Trade et dont l'objet serait le suivant :

A. — *Technique* : 1. Classification des découvertes chimiques réalisées en Angleterre et à l'étranger, d'après *a*) les spécifications des brevets et *b*) les mémoires scientifiques.

2. Communication de renseignements chimiques aux recherches scientifiques et aux industriels qui recherchent de nouveaux développements ou qui désirent perfectionner les procédés existants.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

3. Collection de renseignements sur les matériaux propres à édifier des usines de produits chimiques et sur les appareils industriels, ainsi que sur les moyens les plus convenables pour se procurer les plans d'usines et les appareils.

4. Tableau des sous-produits que les différentes industries chimiques peuvent produire et examen des moyens les plus utiles pour tirer parti de ces sous-produits.

5. Exposé des problèmes qui dérivent des considérations 3 et 4, et offre de les solutionner aux chimistes de recherches, à des conditions rémunératrices.

B. — *Techno-commerce* (avec la coopération du Board of Trade).

1. Classification des produits chimiques étrangers, d'après leur distribution géographique, avec les prix de vente, les tarifs, les prix de transport et, si possible, les prix de revient.

2. Classification des ressources de l'Empire et des nations amies en matières premières, dans le but de trouver de nouvelles applications.

C. — *Techno-éducation* (avec la coopération du Board of Education).

1. Réunion de données sur les facilités offertes à l'enseignement chimique et aux recherches, comparées à celles offertes dans les pays étrangers.

2. Examen des améliorations possibles et des développements à imprimer aux méthodes anglaises.

Examen et, si possible, application des méthodes par lesquelles les ouvriers de bonne conduite et de capacités reconnues pourraient être portés aux fonctions de contremaîtres techniques.

3. — LA RECHERCHE TECHNIQUE (Research in Technology), par M. Charles CARPENTER, président pour 1913 de la Society of chemical Industry.

« Ce sujet a été l'objet même du discours d'inauguration que notre premier président, sir Henry Roscoe, a prononcé à Manchester il y a trente-trois ans.

« L'industrie chimique aujourd'hui ne peut pas faire de progrès sans recherches, soit chimiques, soit industrielles. C'est avant la bataille que l'on doit préparer ses armes.

« Les industriels devraient pouvoir consulter les sources des connaissances technologiques, absolument comme les chimistes consultent une bibliothèque scientifique. Il existe quelques centres qui peuvent fournir ces sources; mais l'édifice sur lequel doit reposer en toute sécurité notre industrie chimique est encore incomplet. Pourquoi les technologistes, au même titre que les médecins, n'auraient-ils pas leurs collèges d'inspiration et de direction? »

***

Discussion. — L'ancien président professeur Henderson observe que le Conseil de la Société de Chimie industrielle donne une grande attention au projet d'un « Chemical intelligence Department ». La réalisation de ce projet peut entraîner de réelles difficultés parce qu'il nécessite une très grande dépense et du temps pour bien établir les détails. Le Conseil de la Société a néanmoins sollicité les sympathies du Gouvernement pour ce projet, et il espère que cette création pourra être réalisée par le Board of Trade. Sinon, la Société elle-même pourra l'entreprendre. Il ne peut pas y avoir de doute sur la valeur de cette création, aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue commercial.

M. H. M. Riche dit qu'il y a quelques années, il s'était constitué en Allemagne une Société réunissant tous ceux qui avaient des intérêts dans la fabrication des métaux non ferreux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette Société avait des sections pour chaque branche de l'industrie; par exemple, il existait une section du zinc. La Société tenait des assemblées tous les six mois: les séances étaient confidentielles, et il n'y avait pas de publications, parce que la Société n'avait d'autre but que l'intérêt de ses membres et le développement de l'industrie allemande. On dit que le système a donné d'excellents résultats.

M. F. H. Carr dit que la création envisagée ne réussira pas, si elle n'a pas les ressources financières suffisantes. Si le Gouvernement ne fournit pas les ressources, elle ne pourra pas donner ses renseignements à titre gracieux. Il réclame aussi une bibliothèque technique dans chaque grand centre industriel.

M. J. W. Hinchley suggère que les laboratoires des collèges et des universités pourraient être utilisés à fabriquer un certain nombre de produits chimiques purs ou rares qui ne sont pas fabriqués dans le pays, et dont on n'a besoin qu'en petite quantité.

A Manchester, d'après M. M. Garnett, le Conseil de la Ville attribue chaque année 50 000 livres sterling pour l'enseignement technique, et tous les élèves sortant de l'école de technologie et de la Faculté des sciences à l'Université sont pris par les industriels du district. En ce qui regarde les recherches, le Conseil a établi récemment des subventions (1).

***

L'Assemblée de la Société Chimique Industrielle adopte à l'unanimité la résolution suivante : l'établissement des bibliothèques techniques dans le pays est d'importance nationale et pressante.

4. — SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LE CONTROLE DE L'INDUSTRIE PAR L'ACTION PUBLIQUE, par M. Henry E. ARMSTRONG.

« L'une des principales raisons de notre infériorité dans les industries chimiques est le caractère beaucoup trop académique de l'enseignement donné dans nos écoles. Où sont donc nos chimistes? Ils sont bien rares. Nos écoles sont comblées de fondations, mais les élèves ne sont choisis que pour des raisons inadéquates; trop souvent, ils manquent d'imagination et de largeur d'idées. Les examens, tels ceux de l'Université de Londres, ont aidé à la formation d'un type faussé; de nombreux jeunes gens ont perdu leur individualité et ont manqué leur développement par la faute des influences étroites auxquelles ils avaient été soumis. Les recherches personnelles devraient former une partie intégrale des examens de sortie. Pendant quarante ans, l'Université d'Oxford n'a pas eu d'école de chimie; comment donc pouvait-on y faire des chimistes? Sous ces influences néfastes, les études du plus grand nombre des jeunes gens ont porté sur des sujets sans utilité.

« Le succès de l'industrie chimique des Allemands est dû à deux causes : la première est que leurs universités sont des institutions pratiques subventionnées généreusement par l'État, et restant en contact avec la communauté. La science y est devenue une réalité.

« La seconde cause de leur succès est que les usines sont dirigées par des personnes compétentes, et dans ces usines on n'hésite pas à dépenser les sommes nécessaires

(1) M. C. W. Dyton Perrin, qui avait donné il y a deux ans 5 000 livres à l'Université d'Oxford pour la construction d'un nouveau laboratoire, vient de lui donner 25 000 livres pour développer les recherches de chimie. M. Healt Harrisson vient de donner à l'Université de Liverpool une somme de 10 000 livres pour l'établissement d'une chaire de chimie organique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour que des travaux de recherches soient effectués dans des laboratoires bien agencés. Les universités leur fournissent des chimistes déjà entraînés ; c'est dans ces laboratoires que se forment, à leur tour, les chimistes d'usines.

« L'an dernier, au retour d'un voyage assez long, voyant la grande importance de l'industrie du caoutchouc et la petite quantité de ce produit qui était utilisée à des travaux de recherches y afférents, je proposai que le Gouvernement mît une taxe sur tout caoutchouc produit dans les possessions anglaises, et je demandai que le produit de cette taxe fût appliqué à des études scientifiques spéciales à cette industrie ; — les travaux de recherches devant être faits sous la direction de personnes intéressées à l'industrie, la tâche du Gouvernement se bornant à fournir les sommes nécessaires.

« J'ai fait la même proposition récemment à Cardiff en ce qui concerne les industries du charbon et du fer. En ce qui regarde l'industrie du fer, ne devrait-on pas chercher à obtenir un produit bon marché et qui ne se rouille pas? En ce qui concerne le charbon, lorsque nous le brûlons pour obtenir les forces motrices, nous en perdons la plus grande partie, puisque le rendement n'est que de 8 p. 100. Lorsque nous usons du zinc dans une pile électrique, le rendement de l'énergie électrique est presque théorique; quelle marge reste donc pour l'utilisation du charbon !

« Je devrais étendre ma proposition d'impôt à toutes les industries qui ont besoin d'avoir une section de recherches. Une partie de cet impôt pourrait être appliquée à maintenir les laboratoires propres aux usines et une autre partie à développer le travail de recherches dans des centres d'instruction plus élevée. L'industrie et l'enseignement technique devraient se pénétrer mutuellement; l'intervention du Gouvernement devrait être réduite au minimum.

« La coopération plus intime de la science et de l'industrie, est-ce que l'Institute of Industry and Science ne la pressentait pas déjà, et aussi l'Institute of Chemical Technologists? Sans oublier l'Institute of Chemistry? Le dernier, pour lui rendre ce qui est dû, s'est occupé de la fabrication du fer et de la fourniture de produits chimiques purs pour laboratoires, et il y a montré un esprit d'entreprise et une activité réels. Il prépare un dictionnaire de chimie.

« La Chemical Society a constitué son conseil en corps consultatif qui doit examiner confidentiellement toute invention et toute proposition qui lui seraient soumises et présenter sur elles un rapport au Gouvernement; elle a l'intention de consulter également les personnes auxquelles elle peut avoir avantage à s'adresser. La Chemical Society s'est constituée en sous-comités spéciaux formés chacun de huit membres.

» Nous sommes menacés d'être submergés par une fièvre d'enregistrement. Non seulement le Gouvernement, mais toutes les Sociétés nous envoient des circulaires dont nous avons à remplir les blancs. Les conseilleurs et les conseils abondent ; malheureusement, s'il n'y a pas coordination et organisation convenables des efforts, il n'en résultera que le chaos.

« L'action engagée récemment par le Board of Trade avec les fabricants de matières colorantes ne peut être considérée de sang-froid, parce que le Board est resté impassible à toutes les suggestions qu'on lui a faites. Cette organisation devait rester sous un contrôle scientifique. On a perdu une occasion unique de développer cette industrie et son établissement futur est devenu probablement impossible.

« Les départements officiels sont incapables d'assurer le contrôle scientifique

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Notre devoir absolu est donc de nous organiser nous-mêmes dans notre Société, et, lorsque nous serons organisés, de réclamer le droit de guider le gouvernement. Mais les représentants de la science devront subordonner leur individualisme et unir toutes leurs forces, si l'on veut émouvoir le public. Le public admire les découvertes scientifiques quand elles sont suffisamment sensationnelles et qu'on en parle.

« Notre tâche est considérable. Avant la guerre, l'Allemagne était maîtresse du marché russe. Il peut s'écouler un long temps avant qu'elle le regagne, si nos écoles font apprendre le russe. Si elles ajoutent l'espagnol, nous aurons chance de gagner le marché de l'Amérique du Sud, pourvu que les Américains ne nous y précèdent pas.

« En tout cas, agissons par nous-mêmes, ou nous ne ferons aucun progrès. Si les leçons de la guerre et l'opinion publique ne forcent pas l'Université d'Oxford à introduire des réformes, nous n'arriverons à rien.

« Le développement de l'industrie chimique en Allemagne a trouvé sa cause en elle-même, bien qu'elle y ait été grandement aidée par les pouvoirs publics. Dans ce pays, la partie académique de la nation remplit son devoir. Les universités allemandes ont prospéré et ont rendu tous les services possibles à l'industrie, sans avoir besoin de fondations.

« Si nous voulons progresser, nous devons acquérir le désir de faire quelque chose : les connaissances ne sont une puissance que si elles sont associées avec le désir et le pouvoir de s'en servir.

« Il appartient à la Société Royale de donner l'impulsion au mouvement de réforme en commençant par se réformer elle-même, en repoussant tout sommeil académique et en s'efforçant de jouer un rôle actif. Par suite du développement qu'ont pris les Sociétés particulières, la Royal Society n'a plus la même importance comme société scientifique. Si les forces dont elle dispose ne sont pas utilisées pour l'action, elles cessent d'être utiles. Ses membres manqueraient à leur devoir vis-à-vis de l'Empire, si la Société n'utilise pas effectivement la puissance qu'elle a en potentiel et si elle ne réclame d'autre faveur que l'autorité suprême de consultation pour les intérêts de la science. Dans ce but, la Société doit être organisée en véritable démocratie et son conseil doit représenter les désirs et les idées de ses membres.

« Je réclame pour la Society of chemical Industry une position analogue en ce qui regarde l'industrie chimique. Organisez vos efforts et agissez. »

5. — L'INGÉNIEUR CHIMISTE (Chemical Engineering), par G. T. BEILBY.

« Comme nation, nous manquons d'organisation. Je crains que notre capacité d'organisation ne soit pas encore développée; il ne faut pas que notre penchant aux discussions se contente de se dépenser sans amener de réforme.

« La grande force de l'industrie chimique en Allemagne repose sur l'organisation des usines autant que sur leurs travaux de recherche. Dans les usines modernes, il y a un bureau pour le chimiste de recherche, un bureau pour l'ingénieur, pour le professionnel et pour l'ingénieur chimiste. »

***

Discussion. — Dans la discussion qui suivit, le Président a annoncé qu'un Comité spécial avait été créé entre les membres de la Chemical Society et de la Society of Chemical Industry

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans le but d'examiner toutes les inventions et tous les problèmes qui pourraient être soumis à ces deux sociétés. Toutes les communications à ce sujet seront strictement confidentielles.

Pour le professeur Henry Louis, les professeurs de technique, qui ne donnent pas de consultations, perdent rapidement le contact avec les actualités de l'industrie et arrivent bien vite à ne plus considérer les questions que sous un aspect purement académique. Une fois qu'il ont perdu ainsi le contact avec les ateliers, les usines, avec le travail actif en un mot, ils sont réduits à chercher les informations dans les livres, et tout le monde sait que ce qu'on trouve dans les livres, c'est ce qui est sur le point d'être remplacé par quelque chose de meilleur.

Il partage entièrement l'idée du professeur Armstrong de mettre un impôt sur chaque industrie pour soutenir soit l'enseignement, soit les recherches ; mais il diffère d'opinion en ce qui concerne les universités, car il faut distinguer les nouvelles universités qui donnent l'enseignement technique et les anciennes universités qui donnent un enseignement purement scientifique. Les élèves techniciens sortant des nouvelles universités sont nécessairement supérieurs à ceux sortant des vieilles universités, et il n'y a pas de doute qu'ils conserveront cette supériorité, car si chaque université enseigne les principes généraux de la technique, chacune aussi se spécialise à la technique des industries locales, par exemple Sheffield à la sidérurgie, Leeds à la teinture, Birmingham aux boissons. Ce serait une perte d'énergie si chaque université technique voulait fournir un enseignement spécialisé de toutes les branches. Chaque université, au contraire, doit concentrer ses efforts sur un nombre limité de branches ; elle choisira tout particulièrement celle qui intéresse son entourage, et le professeur de la spécialité se tiendra en contact avec les industries de la région.

Personnellement, en ce qui concerne les recherches, ses vues sur ce sujet se rapprochent de celles du docteur Forster qui désire que chaque usine devienne une sorte d'université technique. Dans son opinion, ce serait une erreur de pousser les élèves des collèges au travail des recherches ; qu'ils apprennent d'abord ce qu'on a fait et ce qu'on fait encore, avant d'essayer de tracer de nouveaux sillons.

Le professeur W. A. Bone raconte qu'au cours d'un voyage en Westphalie, la chose qui l'a impressionné davantage n'a pas été la prédominance du chercheur scientifique, mais le nombre des chimistes et des ingénieurs ayant reçu une haute instruction métallurgique et qui étaient chargés de diriger soit les procédés de raffinage, soit les diverses opérations de laminage ; et ce qui était particulièrement frappant, c'est que ces chimistes et ces ingénieurs avaient reçu un tel entraînement qu'ils étaient capables de comprendre nettement les idées et les points de vue des autres.

En ce qui regarde le professeur de chimie appliquée susceptible d'être consulté par les industriels, ceux-ci n'ont pas attendu le temps présent pour le consulter. Mais il ne faut pas que le professeur donne ses consultations au détriment de l'enseignement promis aux élèves. Quant à entrer en contact avec les industriels, avec les derniers progrès qu'ils réalisent, c'est un des premiers devoirs du professeur même au point de vue de l'enseignement.

Il est temps, conclut le professeur Armstrong, que la Société se réveille et intervienne activement pour protéger et développer l'industrie chimique.

III. — Organisation nationale de la science, par sir William Ramsay.

A la neuvième Assemblée annuelle de la « British Science Guild » (1er juillet), il a été rappelé tout d'abord les efforts faits depuis une dizaine d'années pour organiser l'application de la science à l'industrie, et ceux faits récemment pour développer la fabrication de la verrerie d'optique et de la verrerie de laboratoire. Dans cette sphère

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'action, le Comité exécutif de la Guild a fait un effort très prononcé pour tirer la meilleure contribution des hommes de science (1).

Ensuite, sir William Ramsay a prononcé un long discours sur l'organisation nationale de la science. « Il y a quarante-trois ans, dit-il, il fut créé, sous la présidence du duc de Devonshire, une Commission royale, qui recommanda vivement la fondation d'un Conseil de savants nommés par le Gouvernement. La création de la « British Science Guild » répondit à un même appel, fait en 1903 par sir Norman Lockyer, président de la British Association.

« L'Académie des Sciences de Paris a offert, dès le début de la guerre, toutes ses ressources au gouvernement français pour l'aider dans l'œuvre de la défense nationale, et aussitôt l'on constitua des Comités; le ministère de la Guerre mit à leur disposition les services d'officiers éclairés.

« Le 29 octobre, j'écrivais dans *Nature* que les membres de la Société chimique et des Sociétés d'ingénieurs devaient s'organiser, car la guerre actuelle est une guerre où la science pure et la science appliquée jouent un rôle remarquable. Nous sommes au 1er juillet, et cette organisation est encore à établir.

« Sans doute, un petit Comité de consultation a été constitué pour la question des matières colorantes ; un autre pour la question des munitions. Sans doute, de temps en temps, des lettres ont été publiées préconisant la centralisation des efforts scientifiques. Mais le professeur Armstrong a pu déclarer le 21 juin qu'il n'y a pas six personnes qui aient le droit de dire que tout a été fait convenablement pour employer l'aide des savants.

« Que faut-il donc faire? Tout pour aider l'armée à défaire l'ennemi. Le Gouvernement a perdu une grande chance en ne déclarant pas le coton contrebande de guerre dès janvier.

« Il n'y a que de faibles liens entre les différents services du Gouvernement. Ceux-ci luttent contre des difficultés qui sont souvent les mêmes pour chacun ; elles seraient surmontées bien plus aisément si l'on avait réclamé l'avis de la science. Le premier devoir est de s'organiser. Il est indispensable de constituer un corps central d'hommes de science, auprès desquels les différents départements officiels peuvent trouver avis et aide; aux réunions de ce corps devraient assister les représentants officiels des divers départements.

« Au lieu de cette centralisation, que voyons-nous? Quantité de petits Comités, dont les membres ne sont pas connus. Ce ne sont pas les noms qui doivent rester secrets; ce sont les délibérations et les actes.

« La création de ces petits Comités par les membres du Gouvernement a eu pour résultat d'empêcher l'organisation des hommes de science.

« Nous devons donc nous organiser nous-mêmes, et la Chemical Society, la Royal Society l'essayent. »

Voici le plan d'action que lord Sydenham propose pour cette organisation de la Royal Society.

La Royal Society, désirant mettre toutes les ressources de ses connaissances et de son

(1) Les Notes de chimie de M. Jules Garçon ont donné les extraits des rapports de la Guild dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement* (avril, p. 324-325; et juin, p. 588-589).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

expérience, collectivement et individuellement, à la disposition du Gouvernement, pour aider aux besoins de la guerre, offre d'agir comme intermédiaire entre le Gouvernement et les autres Sociétés savantes pour obtenir leur coopération, qui certainement sera donnée à titre gracieux.

La Royal Society a déjà constitué des Comités spéciaux à certaines branches de la science appliquée. Il faut régulariser la situation de ces Comités et étendre leur sphère d'action le plus rapidement possible. Les mesures suivantes semblent nécessaires à adopter :

1. La Royal Society est constituée en un corps de consultation pour les questions scientifiques concernant la guerre.

2. Dans ce dessein, elle créera un Comité général de consultation, auquel les départements officiels s'adresseront directement dans les cas suivants :

a) Pour les inventions ou les offres entraînant quelque application de la science à la guerre, soit sur mer, soit sur terre ; *b*) Pour tout problème provenant des besoins de guerre et demandant un traitement ou une recherche scientifique ; *c*) Pour les améliorations aux méthodes de fabrication, ou pour nouvelles fabrications à établir.

3. Les fonctions de ce Comité consisteront à se constituer en sous-comités pour étudier les questions sus-énoncées, à se joindre à ces sous-comités ou à des experts choisis, à assurer la coordination et la réalisation du travail.

4. Le Comité fera aussi ses suggestions aux départements officiels.

5. Les sous-comités pourront comprendre des membres étrangers à la Royal Society et les représentants officiels des divers départements ; ces derniers agiront comme intermédiaires entre le sous-comité et le département.

Après la guerre, cette organisation devrait persister.

« Sans un Conseil scientifique national, a dit sir Norman Lockyer, comment nos gouvernants peuvent-ils s'éclairer sur nombre de sujets scientifiques dont l'importance est primordiale ? La situation et les besoins de l'industrie ne doivent-ils pas recevoir une attention aussi soignée que la coiffure des Horse-Guards ? »

IV. — Plan d'action du gouvernement pour organiser et développer les recherches

Un document du Board of Education, dû à la plume de M. Arthur Henderson (1), a paru le 26 juillet, et donne des détails sur le *Plan d'action pour organiser et développer les recherches scientifiques et industrielles.*

C'est le 13 mai qu'à la Chambre des Communes, M. J. A. Pease, à propos du budget de l'enseignement, a parlé de la création du Conseil de consultation (*Parliamentary Debates*, vol. 71, n° 52). « La guerre, a dit M. Pease, nous a montré que nous dépendons des pays étrangers pour de nombreuses fabrications et matières. Il est essentiel, si nous voulons maintenir notre position dans le monde, de mieux utiliser ceux de nos travailleurs qui ont reçu l'instruction scientifique. Nous devons accroître le nombre de ces travailleurs ; nous devons essayer de réaliser leur association intime avec les industriels et nous devons soutenir les encouragements pour les recherches, principalement dans nos universités. Jusqu'ici, le Gouvernement a manqué en ne créant pas de carrière pour les hommes de science ; les universités ont manqué en ne

(1) Qui a succédé à M. Pease, comme directeur, depuis que la députation fut reçue (Gd. 8005).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

montrant pas suffisamment l'importance de la science appliquée et en ne se tenant pas en contact assez étroit avec les industriels ; les industriels eux-mêmes ont méconnu l'importance de la science pour leurs intérêts : les contribuables ont été trop économes vis-à-vis des institutions et des collèges techniques. »

M. Pease donna ensuite à la Chambre des Communes quelques exemples prouvant qu'une somme relativement faible peut amener des résultats étonnants. « Nous étions tributaires, dit-il, de l'Allemagne, pour les tubes en porcelaine dure des pyromètres employés à la mesure des hautes températures ; ces pyromètres sont utilisés, entre autres usages, dans la fabrication des aiguilles qui servent à coudre les chaussures des soldats. Je suis heureux de dire que, grâce aux recherches récentes, nous sommes capables maintenant de fabriquer ces tubes en porcelaine aussi bien que l'Allemagne, et par conséquent de fabriquer nos aiguilles. — La Chambre sera peut-être surprise lorsque je lui dirai que tandis que quatre maisons en Allemagne emploient 1 000 chimistes à elles seules, l'ensemble de toutes nos industries n'en emploient que 500. Il y a en Allemagne plus de 3 000 étudiants même dans les circonstances actuelles, qui poursuivent des travaux de recherches en même temps que leurs études universitaires, tandis qu'en Angleterre je ne crois pas qu'il y en ait plus de 350.

« Je donnerai un autre exemple des résultats qui peuvent être obtenus grâce aux recherches. Nos succès sur nos ennemis en matière d'aviation sont dus en grande partie aux recherches qu'un jeune homme a faites sur la stabilisation automatique. Sorti d'une école élémentaire, il arriva à l'Imperial College et finalement au National Physical Laboratory où il inventa le biplan B. E.

« Je voudrais montrer aussi ce que les recherches peuvent produire en argent. Au commencement de la guerre, la lydite était fabriquée à partir du phénol ; le prix monta rapidement de 6 d. à 5 sh. Grâce à des expériences de laboratoire conduites par le professeur Green à Leeds, ce prix put être ramené à 1 sh. et la lydite peut actuellement être fabriquée à partir du benzol. Voilà le résultat du travail de recherches. Et si de pareils résultats peuvent être obtenus en temps de guerre, que ne pouvons-nous espérer en temps de paix, si un nombre suffisant de chercheurs et de savants donnent leur science à la pratique industrielle ? »

A la suite du discours de M. Pease, M. Lynch rappela comment la fabrication du verre d'optique s'établit à Iéna, grâce aux recherches du physicien Abbe et grâce à l'aide financière que le gouvernement allemand lui donna à la fin pour construire les ateliers. « En Allemagne, remarque M. Lynch, dans les grandes usines de produits chimiques, pour 15 ouvriers, on trouve au moins un spécialiste ou un chimiste de haut entraînement. Toutes les industries sont mobilisées pour fabriquer des munitions de guerre. Il nous faut aussi créer une machine qui permette de mobiliser les cerveaux et la science, afin de les mettre au service de l'industrie et du développement de la nation. »

L'Assemblée fut unanime à voter les crédits demandés.

***

Le plan d'action du Gouvernement anglais prévoit l'établissement :

a) D'un Comité du Conseil privé, ayant la responsabilité des dépenses à ordonnancer sur des sommes votées par le Parlement pour les recherches scientifiques et industrielles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce Comité comprend le chancelier de l'Échiquier comme président, le secrétaire de l'Écosse, le président du Board of Trade, le président du Board of Education comme vice-président, le premier secrétaire de l'Irlande, et toutes autres personnalités qui seront regardées comme désirables. Ont été nommés aussitôt : le vicomte Haldane de Cloan, Arthur Acland, J. A. Pease.

b) D'un Conseil d'informations (Advisory Council), responsable devant le Comité et composé simplement de savants éminents et d'hommes engagés dans des industries dépendant de recherches scientifiques.

Les premiers membres de ce Conseil sont : Lord Rayleigh, M. G. T. Beilby, M. W. Duddell, le professeur B. Hopkinson, le professeur J. A. M'Cleddand, le professeur R. Meldola, M. R. Threlfall, sir W. M'Cormick, directeur administratif.

Ce plan a pour objet d'établir une organisation permanente en vue de développer les recherches scientifiques et techniques.

Il ne vise pas à remplacer ou à s'interposer dans les arrangements qui ont été pris par le ministère de la Guerre, celui de la Marine ou celui des Munitions pour obtenir des renseignements scientifiques en rapport avec la fourniture des munitions de guerre. Il est utile que la Guerre, l'Amirauté et le Ministère des Munitions continuent à faire des accords directs avec les hommes de science et les institutions.

C'est ainsi que le secrétaire de l'Amirauté a constitué un Board of Inventions qui a pour but d'aider l'Amirauté à coordonner les efforts scientifiques dont le service naval peut avoir besoin. Ce Board of Inventions and Research, établi auprès de l'Amirauté, comprend : *a*) un Comité central, et *b*) une liste de membres consultants, formée d'experts scientifiques qui doivent éclairer le Comité sur les questions soumises. Le Comité central renferme lord Fisher de Kilverstone, sir J. J. Thomson, sir C. A. Parsons, M. G. T. Beilby. La liste des membres consultants comprend, pour le début, les professeurs H. B. Baker, W. G. Bragg, H. C. H. Carpenter, P. Frankland, B. Hopkinson, W. J. Pope, R. J. Strutt ; MM. W. Duddell, G. Stoney ; sir William Crookes, sir Olivier Lodge, sir Ernest Rutherford.

Il est fort désirable que le plan de recherches rayonne sur le royaume tout entier. Les recherches doivent être poursuivies dans l'intérêt du pays tout entier, et il doit y avoir liberté la plus absolue à utiliser les institutions les plus efficaces et les chercheurs les plus sagaces, qu'ils soient en Angleterre, dans les Galles, en Écosse ou en Irlande. Par conséquent, il doit y avoir un seul fonds pour aider les recherches, sous la responsabilité d'un seul organisme.

L'organisation et le développement des recherches est un sujet qui touche grandement à l'instruction publique de tout le royaume. Une grande partie des recherches sera faite nécessairement dans les universités et les collèges, lesquels reçoivent déjà l'aide de l'État ; réunir et élever dans ce sens un nombre suffisant de jeunes gens compétents est une question qui ne peut être résolue que par un système convenable d'instruction publique.

Les fonctions principales du Conseil de consultation (Advisory Council) sont de renseigner le Comité du Conseil sur :

1° Les propositions faites pour instituer des recherches scientifiques ;

2° Les propositions faites pour établir ou développer des institutions spéciales ou des départements spéciaux d'institutions déjà existantes, en vue de faire l'étude scientifique des problèmes qui intéressent les industries et les commerces spéciaux ;

3° La création et l'attribution de fondations pour élèves d'institutions et d'universités ou membres de Sociétés.

Le Conseil de consultation doit être à même également, s'il en est prié, de renseigner les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

divers départements d'enseignement sur les moyens à suivre pour augmenter le nombre des travailleurs susceptibles d'entreprendre des recherches scientifiques.

Des dispositions seront prises pour que le Conseil reste en contact intime avec tous les services gouvernementaux pouvant avoir quelque intérêt aux recherches scientifiques et pour qu'aussi le Conseil se tienne au courant des recherches faites ou à faire au National physical Laboratory.

Il est essentiel que le Conseil de consultation agisse en coopération intime avec la Royal Society, avec les associations existantes tant scientifiques que professionnelles, avec les Sociétés et les instituts, et aussi avec les universités et les institutions techniques, en un mot avec toutes les institutions qui poursuivent ou peuvent poursuivre des recherches d'une façon efficace.

On propose de demander à la Royal Society et aux principales associations, Sociétés et instituts scientifiques ou professionnels, d'accepter la fonction de soumettre des projets au Comité de consultation; l'on établira une méthode régulière pour susciter et rassembler les propositions.

Le Conseil de consultation pourrait accomplir son travail par l'intermédiaire de sous-comités comprenant des experts autorisés dans la branche de la science ou de l'industrie intéressée. Il est désirable que ces sous-comités se réservent les services de personnes engagées dans des commerces ou des fabrications dépendant de la science.

Le Conseil de consultation établira un plan pour se guider dans l'examen des projets et pour guider le Comité du Conseil dans les attributions des sommes allouées par l'État. Ce programme devrait jouer pendant plusieurs années, mais le Conseil devra avoir égard avant tout aux problèmes qui demandent une solution urgente, à la possibilité de trouver des chercheurs bien entraînés pour l'étude de cas particuliers, et à la possibilité d'avoir des laboratoires et le matériel nécessaires à chaque cas particulier.

Le Board of Education fournira aux Comité et Conseil les locaux et les frais voulus.

Le Conseil de consultation modifie son plan chaque année suivant les besoins. Mais une grande partie de son travail sera un travail d'examen, de choix, de combinaison et de coordination. L'une de ses principales fonctions constituera à empêcher les institutions et les personnes engagées dans les recherches de se gêner mutuellement. Il aura l'initiative des propositions, instituera des enquêtes et attirera sur les sujets à l'étude l'attention de tous ceux qu'intéresse le développement de la science industrielle.

Un rapport annuel sera remis par le Comité du Conseil à Sa Majesté et sera présenté au Parlement.

*
* *

Conclusions. — Dans l'analyse des divers documents qui précèdent, je n'ai pas reculé devant les détails, ni même devant quelques répétitions, afin de faire ressortir dans toute leur intensité les raisons qui poussent les savants anglais à réclamer une organisation scientifique de la nation et de ses forces vives. Ils sont unanimes à demander que les connaissances techniques et scientifiques de la nation reçoivent la meilleure utilisation qu'il soit possible d'imaginer pour le bien de la guerre présente et pour la sauvegarde du progrès de l'avenir. Et dans ce but, ils sont unanimes à demander qu'un comité central permanent de consultations soit créé, que les recherches scientifiques soient développées, que l'enseignement universitaire soit réformé, que les sociétés savantes interviennent dans cette organisation. Ils réclament *une action* et une action *prompte*. L'on a vu, par le plan d'action gouvernementale analysé en IV, que le Gouvernement et le Parlement ont décidé de répondre à ces sollicitations pressantes;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un comité de consultations a été institué aussitôt, et une première dépense de près d'un million inscrite au budget anglais.

Cette organisation scientifique de la nation sera réalisée, avant tout, grâce à la centralisation des efforts, à la création d'un Comité permanent de consultations, au développement des recherches scientifiques, à la coopération intime entre savants, professeurs et industriels, à la réforme de l'enseignement universitaire, à la collaboration industrielle des universités, à la création de bibliothèques industrielles, à la réforme des sociétés savantes se groupant entre elles et créant des bureaux d'informations.

Nous voyons sir William Ramsay insister, avant tout, sur la nécessité de centraliser les efforts.

Le Comité permanent et national de consultations, réclamé de la façon la plus instante dans l'universalité des documents, à commencer par les deux mémoires que la Royal Society et la Chemical Society ont présentés au gouvernement, est aujourd'hui institution créée et institution officielle. C'est lui qui doit inspirer les recherches scientifiques, base reconnue par tous de la prospérité industrielle. Formé de savants et d'industriels, il aura une pleine autorité et il assurera une première coopération intime entre la science et l'industrie. Cette coopération réagira à son tour pour susciter des recherches.

Les dépenses de ces recherches seront couvertes par les subventions du gouvernement, des municipalités, des industriels. M. Armstrong propose, en outre, de mettre une taxe sur les industries intéressées; par exemple, les frais des recherches sur les combustibles solides pourraient être couverts, au moins en partie, par une taxe minime sur chaque tonne de houille extraite. Et une taxe analogue pourrait être établie pour les recherches intéressant chaque industrie.

Le développement des recherches scientifiques et la coopération plus intime entre savants et industriels seront aidés puissamment par une réforme de l'enseignement universitaire. M. Runciman et M. Pease l'ont promise aux députations des Sociétés savantes. Les Universités orienteront leurs étudiants vers les travaux de recherches, en sorte que les examens de sortie comportent des recherches originales, comme c'est le cas en Allemagne non seulement au sortir des Universités, mais encore au sortir des écoles techniques.

En Allemagne, l'étudiant qui sort d'une Université avec le grade de docteur en philosophie, lequel correspond à celui de docteur ès sciences, a passé deux ou trois ans dans un laboratoire de chimie où il se livrait à des travaux de recherches. Pour ne citer qu'un exemple, c'est ainsi que Auer von Welsbach a fait ses premières recherches sur les corps incandescents. Et ce docteur en philosophie est pris ensuite par l'industrie comme directeur technique d'une usine ou d'un atelier, ou même comme directeur commercial d'une affaire. Le directeur commercial est souvent un technicien éprouvé. Ces anciens étudiants, experts au travail de recherches dès leur sortie de l'Université, sont si nombreux dans toutes les entreprises industrielles que M. W. A. Bone a pu dire avec raison que, pour 15 ouvriers ou employés, on trouve toujours un homme parfaitement entraîné comme connaissances techniques et scientifiques.

La réforme de l'enseignement universitaire en Angleterre se donnera comme objectif de fournir à l'industrie des techniciens expérimentés dans les recherches scientifiques. Les Universités régionales auront des branches spécialisées aux industries

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

locales. Les professeurs se tiendront en contact constant avec les industriels. Et cette organisation pratique sera couronnée par l'organisation de collaborations universitaires pour l'industrie, les *Industrial Fellowships* du professeur K. Duncan qui les a créées aux États-Unis et dont notre Bulletin a déjà parlé (*Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, Notes de chimie de juillet 1913, p. 83), ou ingénieurs consultants universitaires (M. Henry Le Chatelier), organisation que sir William Ramsay qualifie d'admirable.

Enfin, l'organisation scientifique de la nation s'appuiera sur une meilleure utilisation des forces vives des diverses sociétés savantes industrielles. Elles doivent intervenir, dit M. H. E. Armstrong, pour protéger et aiguiller efficacement les industries. Elles ont intérêt à se grouper. De leurs réunions disparaîtront les discussions académiques pour faire place à l'examen des questions d'ordre scientifique et technique. Elles pousseront à la création de bibliothèques industrielles. Elles inspireront celle de Bureaux d'information, qui donneront leurs indications à titre gracieux. La Royal Society, la Chemical Society ont formé des comités spéciaux dans cette direction, et la Society of Chemical Industry fait entrevoir qu'elle en établira un.

Les sociétés scientifiques et industrielles de l'Angleterre ont presque toutes constitué des comités spéciaux d'informations chargés d'aider les diverses administrations publiques à répondre aux besoins de la guerre et de fournir des renseignements sur les questions qui leur seraient soumises.

Sir William Ramsay a rendu un éclatant hommage à ce que l'Académie des sciences a fait en France; l'on devra lire l'exposé que son président, M. Edmond Perrier, en a donné récemment. Les autres institutions françaises ont fourni tout d'abord leur concours sous forme de collaborations individuelles de leurs membres; il faut accorder une place spéciale aux conférences industrielles de notre Société qui, à l'instigation de notre président, M. L. Lindet, ont obtenu un succès si remarqué. Ces mêmes Sociétés ont ensuite exercé une action corporative très marquée. Les différents Comités de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale se sont préoccupés de multiplier les questions, plus particulièrement de la reprise des affaires; son Comité de chimie, présidé par M. Henry Le Chatelier, a exercé son action, entre autres, sur la fabrication de la verrerie et de la porcelaine de laboratoires. Le Comité de chimie de la Société industrielle de Rouen, présidé par M. A. Blondel, s'est occupé tout spécialement de la question des matières colorantes artificielles.

Aux États-Unis, je note dans le dernier *Journal of the American Society of mechanical Engineers*, que le secrétaire de la Marine et le département de la Guerre ont invité la Société à coopérer avec eux et à nommer des ingénieurs pour former un Comité consultatif.

L'organisation en groupement des sociétés savantes et industrielles semble être en retard en Angleterre sur plusieurs autres pays. Aux États-Unis, l'American Society of mechanical Engineers, l'American Institute of electrical Engineers, l'American Institute of Mining Engineers sont groupés en une *United Engineering Society*. Elles possèdent à New York un hôtel commun, bâti grâce à la libéralité d'un grand industriel. Leurs efforts individuels se solidarisent à l'occasion; c'est ainsi qu'elles ont, en dehors de leurs bibliothèques personnelles, une bibliothèque commune : l'*Engineering Societies Library*. En France, les sociétés industrielles se sont groupées en une *Union des Sociétés industrielles de France* (dont notre Société fait partie), et cette Union a déjà

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tenu plusieurs congrès. Mes lecteurs se rappellent que le président de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, M. Léon Lindet, et M. Georges Risler, membre du Conseil, ont donné le compte rendu du dernier Congrès tenu à Reims (notre *Bulletin*, juillet 1914, p. 121-123; décembre 1914, p. 384-389).

Il reste une dernière manifestation à constater de l'action anglaise sur l'organisation scientifique de ses efforts industriels : c'est le projet que la Société de chimie industrielle poursuit d'établir un bureau de renseignements, et son président a déclaré qu'il espérait voir fonctionner ce bureau dès 1916. Une organisation de ce genre exigera des dépenses très élevées.

Aux États-Unis, le groupe de Sociétés d'Ingénieurs dont je parlais plus haut a développé son action dans ce sens, et le *Library Service Bureau of the United Engineering Society* a cherché les moyens de rendre le plus utiles possible à ses membres les richesses de leur splendide bibliothèque. Elle reçoit 800 périodiques techniques ou scientifiques, et elle possède plus de 60 000 volumes traitant de sujets techniques. Le Bureau propose de fournir des extraits sur des sujets déterminés et des traductions de tous articles en toutes langues, des bibliographies sur des sujets techniques, des copies d'articles, des reproductions de figures ou de clichés, de plans ou d'imprimés. Dans une circulaire récente, M. E. Gybbon Spilsbury, président du Comité de la Bibliothèque, donne le tarif de ces différents travaux. Ces tarifs sont basés sur l'équivalence du montant des frais. Tous les travaux sont entièrement confidentiels. Ces services seront de la plus grande valeur pour les ingénieurs qui sont trop éloignés pour aller eux-mêmes à la Bibliothèque, comme pour ceux qui habitent auprès, mais qui ont besoin d'économiser leur temps.

En France, je pourrais citer quelques manifestations dans un sens analogue. Je me bornerai à noter, en ce qui concerne notre Société (voir *Bulletin* de mai 1911, p. 672-679), « que la bibliothèque si riche qu'elle possède a perdu le caractère archaïque des vieilles bibliothèques aux collections d'ouvrages, pour la plupart, trop anciens et difficilement accessibles et est devenue, au contraire, un véritable centre de renseignements techniques, sûrs et actuels, pour les membres de la Société ».

***

Les deux principaux facteurs du développement industriel et commercial des Allemands ont été, sans contredit, la perfection de leur organisation scientifique, technique, industrielle et commerciale, et la perfection de leur service de renseignements. L'exposé qui précède montre les efforts des Anglais à améliorer leur organisation scientifique et technique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES DE CHIMIE

par M. Jules Garçon

bibliothécaire

A TRAVERS SCIENCES ET INDUSTRIES CHIMIQUES

Constructions. — Protection du fer dans les bétons armés. — Ciment sable et soufre.
Métaux. — Production du radium aux États-Unis.
Couleurs. — Essai de la solidité des couleurs pigmentaires.
Corps gras. — Sur l'hydrogénation des huiles.
Industries textiles. — Identification des soies artificielles.
Chimie agricole. — Phosphates rendus assimilables par la chaleur. — Emploi de l'alcool dans la fabrication de l'acide phosphorique.
Chimie biologique. — Sur la takadiastase.

Protection du fer contre l'électrolyse dans les bétons armés. — Les métaux qui se trouvent enrobés dans le mortier ou dans le béton n'en sont pas moins exposés à des corrosions provenant de l'électrolyse. Quelle est la meilleure couche protectrice à leur donner, afin de leur éviter ces dommages? M. H. A. Gardner (*J. of ind. Chemistry*, juin 1915, p. 504) a tâché d'élucider les conditions mêmes de cette corrosion. Habituellement, elle est due à une auto-électrolyse, dont la cause première doit être attribuée aux impuretés présentes dans la masse du fer qui amènent par place des différences de potentiel, d'où une action galvanique et la formation de rouille aux nodes positifs. Encore, le ciment humide peut agir comme électrolyte, et la rouille se forme même lorsque le ciment renferme une quantité de chaux suffisante pour empêcher cette formation en l'absence de courant électrique. La formation de rouille est accompagnée d'un accroissement de volume des produits de la réaction et il se développe une force d'expansion suffisante pour rompre les masses les plus solides de ciment armé.

MM. Rosa, Mac Collum et Peters ont montré, dans un *Technical Paper* du Bureau of Standards, que cette corrosion pouvait être empêchée par des moyens appropriés, entre autres en couvrant le métal d'une peinture convenable avant de l'enrober dans le ciment.

MM. W. Walker et W. Lewis ont étudié cette peinture. Plus la couche est imperméable, moins elle laisse libre passage à l'eau et plus elle offre de résistance au courant électrique.

D'après M. Gardner, ces peintures doivent répondre aux conditions suivantes : les sels siccatifs employés doivent être siccatifs plutôt par demi-polymérisation que par oxydation et ils doivent donner une surface plutôt plate que rugueuse. Le pigment sera plutôt gros, mais il ne doit pas être conducteur de l'électricité ; il appartiendra au type basique ou au type chromate. Le métal sera décapé au sable avant d'être peint.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ciment sable et soufre. — Le ciment sable et soufre est composé de 1 soufre et 1,4 quartz très fin passé au tamis de 60 mailles au moins. Le mélange est chauffé à 150° environ, pour qu'il coule facilement et qu'il soit suffisamment éloigné du point de fusion du soufre, soit 114°, afin de l'empêcher de se refroidir trop vite. Le soufre commence à s'épaissir à 156°; à 180°, il devient si visqueux qu'il ne coule plus; on doit prêter attention à ce point, si l'on veut travailler sans grande difficulté avec ce ciment, qui est très profitable pour les travaux à température basse. Il est aisément maniable et remarquablement fort; il a un grand liant; il est exempt de gerçures et il est insoluble dans la plupart des solvants. On le trouvera précieux pour le travail sur une grande échelle aussi bien qu'au laboratoire (M. E. HALL, dans *Mining Journal* de juin 1915, p. 1071).

Production du radium aux États-Unis. — Le « Bureau of Mines » des États-Unis a entrepris, en collaboration avec le « National Radium Institute », la production du radium à partir des minerais de carnotite du Colorado. D'après une communication officielle du secrétaire de l'Intérieur, M. F. K. LANE, cette production est assurée dès maintenant, et à un prix très inférieur à ceux réalisés jusqu'ici.

Le National Radium Institute s'est réservé, par l'intermédiaire de la Crucible Steel Co, dix *claims* de minerais de carnotite situés à Long Park dans le Colorado. Les gisements ont produit 796 t de minerai, à teneur moyenne de 2 p. 100 en U^3O^8. Le minerai revient à 429 f à l'usine de Denver; l'usine peut traiter trois tonnes par jour. Au 1er juillet 1915, elle avait produit 3 g de radium sous forme de sulfate double de baryum, à teneur de 1 mg de Ra par kg de sulfates. Le sulfate est converti en chlorure, puis purifié. Les pertes au traitement ont été ramenées de 85 à 90 p. 100.

Essai de la solidité des couleurs pigmentaires. — Comment essayer les couleurs au point de vue de leur solidité? SIR WILLIAM ABNEY, qui s'occupe de cette question depuis une quarantaine d'années, a donné au *Journal de la S. of Arts* (1914, p. 85-94) une nouvelle conférence sur ce sujet. Afin de comparer la résistance des différentes couleurs, il soumet les échantillons, après les avoir mouillés, dans un tube où il fait passer un courant très lent d'oxygène ozoné. D'après lui, l'action de l'ozone est proportionnelle à l'action de la lumière solaire, tout en étant beaucoup plus sensible; il ne faut pas que la couleur soit fixée à l'huile, parce que l'ozone attaque l'huile. Ce procédé peut permettre d'essayer rapidement la solidité des papiers peints. Sont solides : l'auréoline, le vermillon, l'ocre jaune, le rouge indien, le rouge de Venise, le jaune de chrome, la terre de Sienne, l'oxyde de chrome, l'oxyde de cobalt et l'outremer.

Sur l'hydrogénation des huiles. — La question, toujours d'actualité, a inspiré plusieurs documents de première valeur auxquels je renvoie, me contentant de les signaler en quelques mots.

D'abord, un ouvrage développé sur le sujet, par C. ELLIS; cet ouvrage est analysé dans la bibliographie du présent bulletin.

Ensuite, une conférence de M. PAUL RIVALS, professeur de chimie industrielle à la Faculté des sciences de Marseille, conférence faite devant la Société scientifique

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

industrielle de Marseille. On en trouvera le texte dans la *Revue générale de chimie* (1915, p. 9).

Enfin, une conférence de M. J. JAUBERT à la Société des Ingénieurs civils de France; on en trouvera le texte dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils* (1914, p. 305).

Du texte de cette dernière conférence, nous extrayons une liste des usines employant l'hydrogénation.

Usines employant l'hydrogénation

Nom de l'usine.	Procédé employé.
France.	
L. Félix Fournier et Cie à Marseille.	Procédé spécial.
Stéarinerie lyonnaise.	Granichstaedten.
Société l'Hydrogénation de Lamotte-Breuil.	Bedford.
Allemagne et Autriche.	
Bremen-Besigheimer Oelfabriken A. G., Brême.	Wilbuschewitsch.
Deutsche Fettindustrie-Gesellschaft, à Brême.	Wimmer et Higgins.
C. et G. Müller A. G., à Berlin et Cologne.	—
Oelfabrik Grossegerau, à Brême.	Bedford et Williams.
Oelverwertung G. m. b. H., à Aken, a. E.	Leprince et Sieveke (Normann).
Oelwerke Germania G. m. b. H., à Emmerich.	—
H. Schlinck et Ce A. G., à Hamburg.	Fusch-Granichstaedten.
Hydrier-Patent-Verwertungs G. m. b. H., à Vienne.	Leprince et Sieveke (Normann).
Schicht-Werke A. G-, Aussig. a. E.	Wilbuschewitsch et autres.
Suisse.	
Schweizerische Oelveredlungs A. G., à Bâle.	Wilbuschewitsch.
Angleterre.	
Ardol Co, à Leeds.	Bedford-Erdmann Williams.
Crosfield and Sons, à Warrington.	Normann. Procédé au platine et palladium.
Lever-Brothers, à Port-Sunlight.	Testrup.
Hollande.	
Naamlooze Vennootschap. Ant. Jurgens Vereenigde Fabriken.	Leprince et Sieveke (Normann).
United Soap and Oil Works Ltd, à Zwijndrecht.	Wilbuschewitsch ou Normann.
Scandinavie.	
De Nordiske Fabriker. De-No-Fa. Aktielskab, à Frederikstad.	Wilbuschewitsch et procédé propre.
Vera-Fettraffineri A. G., à Sandefjord.	Hydrier-Patent-Wewertungsgesellschaft (Vienne).
Russie.	
A. M. Shukoff. à Saint-Pétersbourg.	Procédé propre.
Société Volga. S. M. Persitz, à Saint-Pétersbourg et Nijni-nowgorod.	Wilbuschewitsch.
Krestownikoff, à Kazan.	Ignatieff.
États-Unis.	
Hydrogenated Oil Co, New-York.	Ellis.
Procter and Gamble Co, à Cincinnati et Philadelphie.	Normann.
Italie..	
Societa per la idrogenazione degli olii à Mira, près Venise (Les maisons Kira, Figli di Pietro Borsini, Paganini et Villani, Chierichetti et Torriani sont intéressées à cette entreprise).	

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Identification des soies artificielles. — Le moyen le plus simple est, sans contredit, l'emploi d'un bon microscope, mais l'on peut opérer avec les quelques réactifs suivants (L. MATOS, d'après *Chemical News* du 31 mars 1915) :

L'acide sulfurique glycériné : glycérine pure 10 cm³, eau distillée 5 cm³, acide sulfurique concentré pur 15 cm³; — l'iodo-iodure de potassium : iodure de potassium 0, 3 g; eau 30 cm³, iode en excès; — le chloro-iodure de zinc : chlore de zinc fondu 1,75 g; eau 30 cm³; iode à saturation; l'acide sulfurique concentré; l'acide chromique à mi-saturation; une solution de potasse caustique à 40 p. 100; de l'oxyde de cuivre ammoniacal; de l'oxyde de nickel ammoniacal; une solution alcaline et glycérinée de cuivre; une solution acide de diphénylamine : diphénylamine 1,57 g; acide sulfurique concentré 25 cm³.

La solution d'oxyde de cuivre ammoniacal se prépare en dissolvant de l'oxyde de cuivre dans l'ammoniaque jusqu'à saturation, puis faisant passer un courant d'air privé de son acide carbonique par passage dans une solution de potasse caustique.

La solution d'oxyde de nickel ammoniacal se prépare en dissolvant 2 g de sulfate de nickel cristallisé dans 30 g d'eau, précipitant le nickel par de la soude caustique, filtrant, puis redissolvant le précipité dans un mélange d'ammoniaque.

La solution alcaline et glycérinée de cuivre se prépare en dissolvant 3 g de sulfate de cuivre dans 30 ém³ d'eau avec 1,75 g de glycérine; on ajoute une quantité suffisante de potasse caustique pour précipiter le cuivre et le redissoudre.

Il y a cinq sortes de soies artificielles ; les soies nitrées ou soies de collodion, les soies de cellulose, les soies de viscose, les soies à l'acétate, les soies à la gélatine.

En calcinant un fragment de soie dans un petit tube d'essai à la partie supérieure duquel on place un morceau de papier rouge de tournesol, si l'on est en présence d'une soie à la gélatine, la calcination de la gélatine produit des vapeurs d'ammoniaque qui bleuissent le papier rouge. Cette calcination donne d'ailleurs l'odeur bien connue de corne brûlée.

Par calcination, les quatre autres sortes de soies émettent des vapeurs acides qui rougissent le papier bleu de tournesol.

La soie à l'acétate, traitée par l'acide sulfurique glycériné, se colore en jaune avec l'iodo-iodure de potassium et avec le chloro-iodure de zinc.

Dans l'acide sulfurique concentré à froid, les soies de nitrocellulose ou de viscose se dissolvent rapidement; celles de cellulose (Pauly, Frémy) se dissolvent lentement. Les trois se dissolvent peu à peu dans l'acide chromique à froid, et rapidement si l'on chauffe. Les trois, et aussi celles à l'acétate, se gonflent dans la solution de potasse caustique, où la soie à la gélatine se dissout rapidement et entièrement.

Avec l'oxyde de cuivre ammoniacal, les soies de collodion et de viscose commencent par gonfler, puis se dissolvent, tandis que les soies à l'acétate gonflent sans se dissoudre, et celles à la gélatine se colorent en violet bleuâtre et ne se dissolvent pas.

Avec l'oxyde de nickel ammoniacal, les soies artificielles gonflent sans se dissoudre; les soies à la gélatine se colorent en brun, mais sans gonflement ni solution.

La solution alcaline et glycérinée de cuivre n'agit pas sur les soies artificielles même après un long bouillon, sauf sur les soies à la gélatine qu'elle dissout rapidement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La solution de diphénylamine donne une coloration bleue nette avec les seules soies de nitrocellulose ; la coloration est maximum au bout de cinq minutes et disparaît peu à peu.

On aura soin, bien entendu, de faire en même temps des essais comparatifs sur des types de composition connue. Si les soies ont été teintes, on démontera la couleur avec de l'hydrosulfite.

Phosphates rendus assimilables par la chaleur. — (PAYNE J. H., dans *The American Fertilizer*, de Philadelphie, 3 octobre 1914, p. 44-46. D'après le *Bulletin de l'Institut international d'agriculture de Rome*, janvier 1915.) — Depuis quelques années, on a proposé divers procédés de production de phosphates assimilables par la chaleur. Jusqu'ici on n'avait pas fait d'étude scientifique de ces procédés. M. Payne les groupe en procédés par lesquels l'anhydride phosphorique est volatilisé avec production d'anhydride phosphorique sous forme soluble dans l'eau et en procédés par lesquels le phosphate tricalcique de la matière première est rendu soluble dans le citrate par calcination avec divers réactifs.

Si l'on chauffe des minéraux phosphatés à une température suffisamment élevée, et pendant un temps assez long, en présence d'une substance acide, comme la silice, et d'un réducteur tel que le carbone, la totalité de l'anhydride phosphorique est volatilisée et peut être absorbée par une solution alcaline avec formation de phosphates solubles. Tant qu'on ne disposera pas de fours à foyer intérieur capable de développer les températures requises, il faudra se servir du four électrique; la convenance de la méthode dépendra donc du coût de l'énergie hydro-électrique. En outre, le produit devra avoir une teneur en anhydride phosphorique soluble dans l'eau de 30 à 50 p. 100 au moins. Une installation industrielle visant à appliquer cette méthode a été dernièrement établie près de Charlotte, N. C. aux États-Unis.

Concernant les procédés par calcination, citons un premier brevet de Dunne (brevet américain n° 245 625 de 1886); le sel employé était le sulfate de soude, seul ou mêlé avec du sulfate potassique; on ajoutait du charbon pour décomposer les sulfates.

Le brevet de Day (n° 542 080, 1895). — Le procédé Wiborgh (brevet n° 601 0S9, 1898) découvert en 1890 par M. le professeur J. P. Wiborgh, de l'École technique supérieure de Stockholm; appliqué en Suède à la poudre d'apatite, avec une production de 20 000 t par an (*Feilitzen H. w Nàgra ord om Fosfatindustrien*, p. 30-31, Göteborg, 1912), il a donné comme produit un phosphate tétra-calcico-sodique ou potassique (10 CaO. 2 Na^2O. 3 P^2O^5), soluble dans le réactif de Wagner; mais insoluble dans l'eau. Le phosphate Wiborgh est produit en partant de l'apatite chauffée à la chaleur rouge ou jaune avec des substances contenant du sodium ou du potassium. Le procédé Wiborgh diffère du procédé Dunne par la quantité d'alcali employé : de 6 à 40 au lieu de 50 à 100 p. 100.

Le procédé Baskerville (1898) se rapproche du procédé Wiborgh; il n'obtint pas de brevet parce qu'il fut devancé par ce dernier. Les brevets Newberry et Fishburne (1908, n° 978 193) et Connor (1908, n° 931 846) constituent un perfectionnement du procédé Day, en ce qu'ils obtiennent d'aussi bons résultats en employant moins de réactifs et des températures plus élevées. Dans le procédé Connor, pour 5 parties de phosphate on emploie une partie de soude caustique et 2 parties de chaux vive ; dans le procédé Newberry, on emploie chaux et carbonate alcalin dans la proportion d'environ la moitié de celles du procédé Connor.

Toute une série d'autres brevets proposent la calcination avec des réactifs alcalins ou acides et à des températures supérieures à la chaleur orange. En négligeant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'emploi des réactifs acides, on peut dire que tous les procédés basés sur l'emploi de chaux ou de fondants alcalins tendent à réduire la quantité des réactifs et à augmenter la température, par suite de l'application du four rotatif à ciment. En tout cas, le produit obtenu est essentiellement celui du procédé Wiborgh.

La valeur de ces produits pour la pratique agricole dépend du prix de revient, qui doit être inférieur à celui du superphosphate; de la teneur en substances assimilables par les plantes qui doit être supérieure à celle du superphosphate; de la stabilité et de l'aptitude à se mélanger avec d'autres engrais. Mais leur nature alcaline en limite l'emploi, puisqu'on ne peut pas les mélanger, par exemple, avec le sulfate d'ammoniaque.

Le prix de revient aux États-Unis d'un produit Wiborgh, contenant 30 p. 100 d'anhydride phosphorique assimilable, est environ de 3,63 f le quintal, c'est-à-dire 0,12 f par unité d'anhydride phosphorique assimilable : si la production a lieu à la mine, et si le prix du phosphate naturel 70 p. 100 est de 1,78 f par q, le prix de revient serait d'environ 0,15 f par unité, si la production a lieu dans une fabrique d'engrais.

***

Sur l'utilisation comme engrais des phosphates minéraux bruts, le *Bulletin of the imperial Institute* (mars 1915, p. 143) a donné une intéressante note. C'est le phosphate amorphe de calcium finement pulvérisé qui donne les meilleurs résultats.

Une suggestion intéressante est faite par M. J. Fox, du Bureau of Soils au Department of Agriculture des États-Unis, pour l'emploi de l'alcool dans la fabrication de l'acide phosphorique et des phosphates. Comment retirer l'acide phosphorique des phosphates naturels ? Il est difficile d'imaginer un agent moins cher que l'acide sulfurique, mais pour extraire du résultat de l'action de l'acide sulfurique l'acide phosphorique pur, M. Fox propose de le lessiver avec de l'alcool dénaturé à 95 p. 100; on obtient ainsi une solution alcoolique d'acide phosphorique ; les phosphates et sulfates n'étant pas dissous, le rendement est facilement de 99 p. 100 de l'acide phosphorique présent dans le phosphate.

Sur la Takadiastase. — Le professeur JAKICHI TAKAMINE donne (*J. of industrial Chemistry*, 1915, p. 824) un historique fort intéressant de la diastase produit par l'aspergillus oryzae. Il avait déjà décrit le Taka-Koji en 1898; il décrit aujourd'hui la Takadiastase qu'on tire aisément du Taka-Koji, et qui a la propriété d'être plus stable que la maltase, ce qui lui donne un avantage comme agent médical.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES ÉCONOMIQUES

par M. Maurice Alfassa

membre du Conseil

A PROPOS DE NOTRE COMMERCE D'EXPORTATION.

I. **Notre commerce extérieur avant la guerre.** — II. **Notre commerce extérieur pendant la guerre.** — III. **Comment préparer l'avenir.** — A. **La production.** — B. **Les Transports.** — C. **Le Crédit** : *Son organisation en Angleterre et en Allemagne, Son état en France, La réforme nécessaire.* — D. **Les relations commerciales proprement dites** : 1° *La connaissance des marchés ;* 2° *La pénétration dans les marchés étrangers.* — E. **Conclusions.**

Les questions relatives au developpement de notre commerce d'exportation sont de celles qui présentent pour nous, dans les circonstances déterminées par l'état de guerre, une importance primordiale. Elles ont fait depuis plusieurs mois l'objet d'études soit d'économistes, soit des Chambres de commerce et des Associations patronales, soit de Commissions à caractère officiel. A diverses reprises notre bulletin en a entretenu nos lecteurs et dans son dernier numéro il reproduisait le rapport si remarquable que notre collègue M. Pierre Arbel a présenté à la Commision chargée de développer les relations commerciales entre la France et la Russie.

Les problèmes à résoudre sont si complexes qu'il y a intérêt à y revenir encore ; ils nécessitent tant de collaborations pour chercher à réaliser un objet sur lequel actuellement tous sont d'accord, que les travaux d'ensemble méritent de retenir l'attention. C'est à ce titre qu'il y a lieu d'examiner le rapport que M. Landry a établi au nom de la Commission du Commerce et de l'Industrie (1) de la Chambre.

M. Landry n'a pas cru pouvoir se borner au texte qu'avaient élaboré M. Raoul Péret et plusieurs de ses collègues et nous devons d'autant plus nous en féliciter que sa conception de la tâche du rapporteur de l'une des Commissions parlementaires dont l'action peut être capitale nous vaut un tableau d'ensemble des plus intéressants.

Il a semblé à l'auteur qu'avant de préciser les formes du concours que l'État peut apporter, il fallait d'abord rechercher quelle était, avant la guerre, la situation absolue et relative de notre commerce d'exportation, et dégager les causes principales de cette situation. Puis M. Landry s'est proposé d'examiner les conditions que la guerre avait faites à ce commerce, et dans quelle mesure on peut espérer les améliorer. Enfin il a étudié ce qui peut et doit être fait pour en favoriser le développement après la guerre.

(1) Rapport fait au nom de la Commission du Commerce et de l'Industrie chargée d'étudier les conditions actuelles de notre Commerce d'exportation et d'examiner la proposition de loi de M. Raoul Péret et de plusieurs de ses collègues ayant pour objet de modifier la loi du 4 mars 1908 sur l'Office National du Commerce extérieur par M. Landry. Rapport n° 1081, Chambre des députés. Annexe au procès-verbal de la séance du 3 juillet 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tous ceux qui ont suivi les travaux de M. Landry savent son souci constant d'objectivité, sa clarté et sa méthode scientifique. Toutes ces qualités se retrouvent dans le rapport sur les conditions de notre commerce extérieur; en outre il a cherché à faire œuvre essentiellement pratique et il y est parvenu.

Je voudrais donner une idée de son travail, si fécond en enseignements : il est de ceux qu'il faut lire et méditer.

I. — Notre commerce extérieur avant la guerre.

M. Landry, dans la première partie de son rapport, consacrée au commerce extérieur antérieurement à la guerre, nous montre qu'en valeur absolue de 1899 à 1913 les exportations françaises se sont accrues de 95 p. 100 tandis que celles de l'Allemagne augmentaient de 168 p. 100; celles de l'Angleterre de 115 p. 100 et que celles des États-Unis doublaient. Rapportée au chiffre de la population, la progression française avec 95 p. 100 nous place au deuxième rang, après l'Allemagne (117 p. 100) et sensiblement avant la Grande-Bretagne (87 p. 100) et les États-Unis (50 p. 100).

Cette constatation serait assez satisfaisante si elle n'entraînait à noter qu'au cours de la période considérée — et tenant compte des différences de terminologie dans les rubriques — les exportations françaises et allemandes sont très largement concurrentes et que celles de nos adversaires se sont développées beaucoup plus que les nôtres. En poursuivant ce rapprochement et en étudiant les échanges directs entre les deux pays on voit qu'un renversement de la balance s'est produit à notre détriment en 1910; à partir de ce moment à une augmentation de 60 millions de francs dans nos ventes en Allemagne a correspondu une augmentation plus que triple des ventes allemandes en France, puisque celles-ci ont progressé de 200 millions. Ce qui ajoute à l'importance de ce phénomène, c'est qu'il est dû aux matières nécessaires à l'industrie et davantage encore aux objets fabriqués.

Ainsi donc nous en arrivons à rechercher quelles sont les causes de cet état de choses. Elles se résument dans quelques propositions, si familières, qu'il suffit de les énumérer sans plus, savoir : l'initiative, les progrès de la marine marchande et l'organisation tant du crédit au commerce que du système des ventes grâce à la publicité méthodiquement effectuée et à la multiplication des voyageurs capables et sachant s'adapter aux milieux dans lesquels ils avaient à agir.

Certes cette organisation méthodique et cette initiative avaient trouvé un terrain préparé par les victoires de 1870 qui avaient donné à l'Allemagne le prestige de la force et avaient inspiré à sa population une confiance stimulant son esprit d'entreprise.

En 1912, sur l'initiative des Chambres de commerce françaises à l'étranger, un Congrès pour la défense et le développement du commerce extérieur se réunissait à Paris et abordait l'étude des grands problèmes qu'il implique.

En dehors de solutions précises indiquées dans les rapports de ses neuf commissions et traduites dans ses vœux, il formula un certain nombre de recommandations générales, adressées aux intéressés, aux institutions officielles, à l'État.

Aux premiers il conseillait la formation de représentants, la constitution de groupements d'exportation, l'organisation d'expositions, l'authentification des articles par des marques.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aux représentants officiels il demandait d'étudier les procédés de publicité et de vente des concurrents ; d'être davantage des informateurs commerciaux et de se tenir plus et mieux en contact avec les producteurs et les commerçants.

Enfin il attendait de l'État un concours pour la création d'une banque d'exportation, des subventions plus larges aux Chambres de commerce françaises à l'étranger, l'amélioration et le développement de l'Office national du commerce extérieur et des services du Ministère, l'organisation de l'enseignement professionnel, la protection de la propriété industrielle.

II. — Notre commerce extérieur pendant la guerre.

La guerre a déterminé, d'une manière pour ainsi dire absolue, l'arrêt de nos exportations.

La mobilisation a privé nos usines de leurs ouvriers, de leur personnel de direction ; l'envahissement de nos régions du Nord et de l'Est a réduit dans des proportions si grandes certaines de nos productions les plus essentielles que nous avons dû devenir importateurs, d'autant plus que les besoins de l'armée augmentaient d'une manière considérable la consommation nationale aussi bien pour la métallurgie que pour le vêtement, ou pour l'alimentation. — Enfin les nécessités de la défense nationale, soit directes soit indirectes, obligeaient le gouvernement à édicter des prohibitions à l'exportation qui s'étendaient en fait à tous les articles ou produits que nous eussions pu songer à écouler sur les marchés étrangers.

Et lorsque, la guerre se prolongeant, certains tempéraments furent apportés, il ne fut pas possible d'en profiter, eu égard à la désorganisation de notre service de transports soit terrestres, soit maritimes, à la difficulté pour ainsi dire insurmontable de contracter en France des assurances maritimes.

La Grande-Bretagne était outillée, à cet égard, par une organisation établie de longue date et améliorée en 1913. L'État pouvait se borner pour les coques à la réassurance des assurances contractées auprès des compagnies très puissantes ou des groupes d'assurances mutuelles et pour les cargaisons à accepter l'assurance du risque de guerre, à condition qu'elles fussent assurées par ailleurs contre les risques de navigation.

En France, après la première quinzaine d'août 1914, l'État dut assurer directement coques et cargaisons puisque les assureurs faisaient défaut ou n'offraient pas une solvabilité suffisante. Mais comme en fait l'assurance ne s'appliquait qu'aux seules cargaisons provenant ou à destination de la métropole, c'est aux armateurs britanniques que durent être confiées toutes autres marchandises et en particulier celles qui, provenant de nos Colonies, étaient à destination d'un marché étranger ou inversement. — Il fallut modifier ce régime par le décret du 10 octobre 1914. L'assurance de l'État fut étendue aux cargaisons voyageant sur navires alliés ou neutres, mais, par des tarifs différentiels, une prime était accordée à l'armement français.

Et cependant nous constatons que si la proportion des navires français aux navires étrangers s'est accrue depuis le début de 1915, passant de 54,63 à 69,25 de janvier à fin mai de cette année, le mouvement des ports a diminué de 50 p. 100, et, ce qui est plus important encore, il y a une disproportion énorme entre les entrées et les sorties tant comme nombre que comme tonnage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il apparaît donc que ce qui manque c'est beaucoup plus la matière à exporter que les moyens de transport. C'est arriver par d'autres observations à la conclusion formulée tout à l'heure. Il ne faudrait pas cependant la formuler avec trop de rigueur; car d'autres causes ont influé dans une large mesure sur notre mouvement commercial. Qu'il s'agisse de charbon, de blés ou de tous autres produits, que le parcours soit restreint ou considérable, les frets ont triplé pendant le dernier trimestre de 1914. Et il n'est pas besoin de souligner l'entrave que la disparition du crédit et les difficultés de recouvrement des créances apportèrent aux transactions.

M. Landry examine ensuite par nature de produits et par pays de destination le mouvement de nos exportations. La seule remarque que comporte cette partie du rapport est que l'auteur n'a pu faire que des comparaisons en valeur et non en quantités; que dès lors les indications fournies ne traduisent qu'imparfaitement la situation et que telle amélioration en valeur constatée pour les cinq premiers mois de 1915 n'implique pas nécessairement une amélioration en quantité. En outre, la classification des produits est beaucoup trop large pour permettre une étude rationnelle du mouvement.

D'ailleurs présenterait-elle une grande utilité, étant donné que les exigences de la défense nationale modifient profondément la répartition des produits entre le marché intérieur et les marchés extérieurs? Il est plus intéressant de noter avec M. Landry que la réduction des exportations est un phénomène général pour tous les pays alliés et que, comme il fallait s'y attendre, seul le commerce extérieur des États-Unis accuse une marche ascendante puisque, de décembre à février, le total des exportations est supérieur de plus de 30 p. 100 au total de la période correspondante de 1913-1914 (1).

Le phénomène vaut d'autant plus d'être noté que les transactions directes avec les Empires du Centre ont été pratiquement suspendues et que pour les sept mois du 1er juillet 1914 au 31 janvier 1915 elles ont passé de 252 millions de dollars à 24 600 dollars. Par contre, celles avec les pays neutres voisins de l'Allemagne ont triplé ou quadruplé pendant la même période. Pour le mois de mars 1915 elles ont plus que quadruplé. Bien des conséquences intéressantes en découlent, mais nous ne pouvons en aborder l'examen ici. Reprenant le même ordre d'idées, il importe surtout de remarquer la progression des importations américaines en France et en Angleterre. Pour les deux premiers mois de l'année courante elle est de 200 p. 100 et atteint 137 millions de dollars, le total étant de 277 millions de dollars.

J'aurais voulu que M. Landry poursuivît un peu plus ce côté de son étude et, à tout le moins, marquât toute l'importance que présente pour l'avenir cette situation, qu'il attirât l'attention des pouvoirs publics et des intéressés sur les dangers que le développement des exportations des États-Unis fera courir au commerce extérieur des Alliés et au nôtre en particulier, lors du retour aux conditions normales de la production. Il y avait lieu d'indiquer, ne fût-ce que de manière sommaire, que la guerre a donné aux États-Unis, dans toutes les branches de la métallurgie et de la mécanique, un stimulant considérable et que les fabrications entreprises, qui sont la conséquence de l'état de guerre et qui n'ont été provoquées par aucun besoin du marché intérieur, chercheront à s'écouler, en concurrence avec les nôtres, sur les marchés que nous nous étions acquis. C'est un argument de plus pour préparer dès à

(1) Pour l'année financière du 1er août au 31 juillet l'excédent des exportations des États-Unis a presque triplé en 1914-1915. — Il est de 1 224 840 000 dollars contre, en 1913-1914, 443 000 000 dollars environ.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

présent les voies à une reprise méthodique de nos exportations et pour étudier méthodiquement les moyens de mieux faire apprécier nos marchandises dans les pays où nous avons intérêt à les faire pénétrer.

Cette idée, M. Landry l'a indiquée néanmoins, mais simplement à propos des difficultés d'autres ordres éprouvées par notre commerce, auquel il demande de se préparer dès maintenant et de ne pas « laisser perdre une occasion unique qui s'offrait à à nous de prendre des dispositions pour supplanter des rivaux momentanément paralysés ». Il cite les exemples caractéristiques d'activité et de préparation des pays qui se trouvent dans une situation analogue à la nôtre, exemples qui constituent en même temps pour nous un avertissement : « ne pas les suivre, dit-il, c'est laisser prendre sur nous une avance qu'il sera plus tard bien malaisé, sinon impossible de rattraper. Il faut, sans tarder davantage, nous mettre à préparer l'avenir. »

III. — Comment préparer l'avenir.

C'est aux modes nécessaires de cette préparation qu'est consacrée la troisième partie, de beaucoup la plus importante, de ce rapport.

L'auteur examine tour à tour la production, les transports, le crédit, les relations commerciales proprement dites, et, dans chacune de ces divisions, il étudie, avec beaucoup de discernement, la situation, les suggestions multiples qui peuvent être formulées et développe avec des arguments excellents dans leur ensemble les raisons du choix qu'il fait entre elles.

Étant donné la manière dont M. Landry a conçu l'étude qu'il entreprenait, il va de soi qu'il devait tenir compte de tous les éléments du problème, alors même que certains des aspects envisagés échappent entièrement à l'initiative parlementaire. Pour déterminer les limites dans lesquelles celle-ci peut s'exercer au mieux de l'intérêt général, il est de toute évidence qu'il convient d'avoir une vue d'ensemble du sujet et de faire alors le départ entre les solutions d'ordre purement industriel et commercial et celles qui sont du domaine législatif.

Mais, auparavant, dans une courte introduction il a cherché à montrer quelles modifications profondes la guerre apporterait dans les courants commerciaux de la France, puisque l'un de nos principaux clients était l'Allemagne, avec laquelle les relations commerciales seront des plus difficiles, sinon impossibles pendant longtemps.

M. Landry considère que les facultés productrices de ce pays seront considérablement réduites, que les conditions du travail auront empiré, que son commerce maritime, beaucoup plus important que le nôtre, aura été presque entièrement interrompu par la guerre et enfin qu'il y aura en Allemagne un besoin considérable de capitaux qui ne pourra être que très imparfaitement satisfait. Cet ensemble de circonstances, auxquelles s'ajoutera la liquidation de la situation résultant des expédients financiers auxquels nos ennemis ont recouru, aura, à n'en pas douter, des répercussions fort graves sur l'ensemble de la vie économique et réagira sur les méthodes commerciales hardies et parfois hasardeuses si en honneur outre-Rhin.

En outre, le prestige de l'Allemagne se trouvera atteint et avec lui l'hégémonie commerciale qu'entraînait son hégémonie politique. Enfin les sentiments, qu'ont fait naître dans le monde les méthodes militaires de l'Allemagne, ne seront pas sans influer sur ses débouchés commerciaux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette vue d'ensemble paraît assez exacte; mais cependant elle ne saurait être acceptée sans réserves, car elle ne tient pas compte de l'accroissement des facultés d'organisation et de production que la guerre a provoqué chez nos ennemis, des conséquences importantes que le blocus a eues, en les contraignant à vivre principalement sur eux-mêmes et à s'ingénier avec succès à entreprendre la fabrication de succédanés aux produits multiples qui ne pouvaient pénétrer chez eux qu'en quantités insuffisantes pour satisfaire à leurs besoins.

La difficulté de se procurer des capitaux industriels sera très considérable pour les Allemands. Le fait est d'une telle valeur qu'il convient de le signaler. Mais il ne faut pas en exagérer l'importance parce qu'il sera général et que la consommation de capitaux faite par cette guerre dans tous les pays du monde est telle, que chacun d'eux aura à résoudre à cet égard des problèmes de même ordre. Et lorsqu'il y aura, comme en Belgique et en France, à ajouter aux besoins de capitaux proprement industriels, ceux qu'il faudra pour reconstituer les régions dévastées, il est douteux que les difficultés soient sensiblement moindres.

Cette observation méritait d'être faite sans entrer dans les détails qu'elle comporte.

Le reste de l'introduction traite de questions devenues familières, du caractère de concurrence ou de complément qu'ont les exportations des divers pays belligérants, de la nécessité de se préparer dès maintenant à l'action qui doit nous être réservée afin de ne pas perdre le bénéfice des sympathies qui nous sont acquises.

Certes bien des facteurs devraient être examinés, qui ne sont que mentionnés, tels par exemple notre faible natalité et ses conséquences au double point de vue de la production et de la représentation à l'étranger; l'alcoolisme; les lois sociales et les impôts; la stagnation de notre marine marchande et la politique commerciale protectionniste; mais ils soulèvent des problèmes nécessitant des solutions d'ensemble qui doivent être mûrement étudiées et, d'autre part, si considérable que puisse être leur influence sur notre vie économique, ils ne constituent pas, le dernier excepté, des facteurs purement commerciaux.

A. — LA PRODUCTION.

Sur la production, M. Landry présente des observations excellentes et formule quelques indications d'ordre pratique que l'on doit souhaiter voir suivies.

Mais si intéressant que soit ce chapitre, si suggestifs les faits groupés par l'auteur, il va de soi que les problèmes envisagés ne peuvent recevoir des solutions que des seuls intéressés. Démontrer par des arguments irréfutables, par les études les plus magistrales, la nécessité d'une organisation meilleure, de la collaboration qui s'impose de la science et de l'industrie en vue d'entreprendre méthodiquement les recherches d'ordre pratique, l'urgence qu'il y a à ne pas se placer sous la dépendance étroite de l'étranger pour la fourniture de l'outillage industriel de certaines fabrications, ou pour des productions déterminées, dans l'industrie chimique, par exemple; ou encore l'importance capitale dans la même industrie, soit d'intégrations, soit de la substitution d'une coopération étroite à la concurrence actuelle entre les différents établissements, en un mot de l'effort collectif en vue de fins nationales; indiquer l'utilité d'entreprendre à côté de la fabrication des articles de luxe, pour lesquels nous possédons une supériorité très nette sur nos rivaux, celle des articles courants de grande consommation pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

laquelle la demande va sans cesse croissant, sont choses excellentes. Mais cela ne peut servir de rien si les intéressés ne sont pas disposés à donner entièrement leur collaboration. On aurait beau multiplier les organismes d'État, les Offices techniques, les encouragements officiels sous toutes les formes, ils seraient inopérants jusqu'au jour où industriels et commerçants, reconnaissant les transformations nécessaires à apporter à nos méthodes industrielles ou commerciales, seraient résolus à agir.

C'est de toutes les questions que soulève M. Landry peut-être la plus importante ; il l'a parfaitement vu, il faut l'en féliciter sans réserves ; si exactes que soient, à notre avis, les conceptions qu'il a à ce sujet, il ne pouvait toutefois, dans un rapport parlementaire, que l'esquisser, précisément parce qu'elle échappe entièrement à l'action de l'État. J'aurais voulu cependant qu'il dît quelques mots des problèmes de main-d'œuvre si redoutables que la guerre a posés. Tous les facteurs de la production sont si étroitement liés que cette omission étonne dans une étude si documentée et si profondément pensée.

Une réforme connexe à la production, que voudrait voir aboutir M. Landry, est la création de zones franches. Ayant exposé objectivement la position actuelle du problème et les arguments des partisans et adversaires, il formule une suggestion intermédiaire susceptible d'une réalisation rapide : celle de l'élargissement du système de l'entrepôt et de l'admission temporaire. Nos exportateurs sont unanimes, dit-il, pour souhaiter voir simplifier les formalités, allonger la liste des marchandises admises et développer le système des compensations à l'équivalent.

B. — LES TRANSPORTS.

C'est aux transports qu'est consacré le chapitre suivant. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance qu'ils présentent pour l'exportation. Beaucoup d'améliorations sont nécessaires, dont certaines réalisables certainement sans trop de difficultés. En matière de tarifs de chemins de fer par exemple, des généralisations et des accords devront être réalisés qu'il faut souhaiter prochains.

On a l'habitude d'opposer d'une façon beaucoup trop absolue les systèmes pratiqués en France et en Allemagne. Ils présentent certes des différences considérables qui ne sont pas à notre avantage, mais elles peuvent être rectifiées.

M. Landry a très opportunément mis en lumière que nos ennemis n'ont pas le monopole des tarifs spéciaux à l'exportation. Nos Compagnies les pratiquent également. Seulement elles le font d'une manière moins complète. C'est ainsi par exemple qu'il y a lieu de préconiser les ententes plus étroites entre Compagnies de transport et de navigation, d'instaurer le régime du connaissement unique entraînant la remise directe de la marchandise au port d'embarquement sans intervention de tiers, en simplifiant les formalités de dépôt aux gares d'emberquement. Il serait souhaitable également que des réductions nouvelles de tarifs fussent consenties plus généralement. C'est une question dont la solution appartient chez nous à l'initiative privée et qui peut demander certains sacrifices aux transporteurs. Les effets stimulants des réductions de tarifs sur l'exportation ne se produiront certes pas du jour au lendemain, mais il est d'autre part évident que tout ce qui contribuera à activer nos ventes de marchandises à l'étranger déterminera un accroissement du volume du trafic dont bénéficieront nos transporteurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'établissement de ces tarifs demandera une étude minutieuse, et des indications excellentes pourront être trouvées dans le système allemand.

Considérée du seul point de vue des transports par voie ferrée, la situation n'est nullement décourageante. Il n'en est plus de même pour la voie maritime. La progression, soit du nombre des navires, soit du tonnage, est lente en valeur absolue, et la prédominance du nombre des voiliers — conséquence de notre législation — ne constitue pas un facteur favorable, puisque nos exportations ne sont pas constituées principalement par des marchandises de faible valeur unitaire sous un grand volume. La comparaison, soit comme nombre, soit comme tonnage, avec les marines de commerce du Royaume-Uni, des États-Unis ou de l'Allemagne est plus défavorable encore et les écarts s'accentuant de décade en décade doivent faire perdre l'espoir de rattraper jamais nos rivaux. Les chiffres, cités par M. Landry, ne sont cependant pas entièrement exacts puisqu'ils n'expriment pas pour tous les pays la même unité : certains représentent les jauges brutes, c'est le cas du Japon, les autres des jauges nettes. Mais il ne faut pas, étant donné l'objet de la comparaison, attacher une importance trop considérable à cette erreur. Elle est sans influence sur la classification des marines de commerce européennes, et l'infériorité de notre tonnage par rapport à ceux de la Grande-Bretagne ou de l'Allemagne ne fait que croître.

Tandis que, de 1875 à 1912, le tonnage britannique progressait de 95 p. 100, que celui de l'Allemagne doublait, le nôtre n'augmentait que de 50 p. 100.

Alors que le pourcentage de notre flotte tonnage par rapport à celle du Royaume-Uni était de près de 18 p. 100 en 1875, il n'est plus que de 12 p. 100 en 1912. Par rapport à l'Empire germanique, les chiffres correspondants sont de 29 p. 100 et de 19 et demi p. 100.

Et ces comparaisons en pourcentages ne tiennent pas compte des valeurs respectives des marines. Si M. Landry avait étudié ce côté de la question, il n'aurait pas abouti à des constatations plus satisfaisantes. Et pourtant cette étude était fort importante, parce qu'elle eût renseigné sur les rendements relatifs des diverses flottes.

L'ensemble des renseignements qui précèdent explique, sans qu'il soit besoin d'insister, pourquoi certains pays (1) d'Europe ou des autres continents ne sont desservis par aucune ligne française ; pourquoi seuls Rouen et Dunkerque sont en communication avec Amsterdam et Rotterdam ; Marseille avec la Grèce, la Turquie, la Bulgarie, la Roumanie et les ports russes de la mer Noire ; pourquoi encore seules des lignes anglaises desservent au départ de France Glasgow, Hull, Manchester, Southampton ; les ports autrichiens et italiens de l'Adriatique ne sont pas reliés à nous par des lignes françaises ; pourquoi également, de tous les ports atlantiques des États-Unis, New York est le seul pour lequel nous ayons des services, alors que les lignes allemandes, hollandaises, et bien entendu britanniques, desservent Boston, Philadelphie, Baltimore, Charleston et Savannah ; pourquoi ni la côte du Pacifique, ni la région de l'Amazone, ni le Sud du Brésil, ne voient pas le pavillon français.

« Non seulement, écrit M. Landry, dans bien des contrées et dans bien des ports du globe, nos navires n'arrivent pour ainsi dire jamais ; non seulement les arrivées de

(1) Suède ; Norvège ; Danemark ; Afrique du Sud ; Chili ; Pérou ; Équateur ; Colombie ; Nouvelle-Zélande ; Tasmanie ; îles Hawaï ; Fidji ; Tonga ; Marshall ; Mariannes ; Carolines ; Bornéo et Nouvelle-Guinée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nos bateaux dans beaucoup d'autres sont beaucoup moins fréquentes que celles des bateaux des nations concurrentes et la périodicité des voyages moins régulière que chez nos rivaux, — un point qui a pour le commerce une grande importance ; — mais les bateaux français souvent sont par trop inférieurs aux bateaux étrangers sous le rapport du tonnage, de la vitesse et de l'aménagement. Il est des marchandises qui exigent, pour être transportées sans dommages et débarquées de même, ou simplement pour être transportées, des installations spéciales : celles-ci manquent souvent sur nos navires. C'est ainsi que, parmi les bateaux français qui desservent un des principaux pays de l'Amérique latine, il n'en est qu'un qui puisse recevoir plusieurs automobiles à la fois (1). »

On reproche, dit encore M. Landry, à la plupart de nos compagnies de navigation, de ne pas avoir cet esprit d'initiative qui fait que l'on ne manque aucune occasion de développer ses affaires, et que l'on cherche tous les moyens d'arriver à ce résultat. On assure, ajoute-t-il, qu'au lieu de s'ingénier à attirer des chargeurs, elles se bornent à les attendre et qu'elles n'aiment pas l'intervention des agents maritimes que les Allemands considèrent comme leurs meilleurs recruteurs et auxquels les Compagnies de navigation abandonnent à l'ordinaire 2 et demi p. 100 du montant des frets.

Ce sont les Compagnies françaises subventionnées par l'État qui sont les plus critiquées, car les cahiers des charges ne peuvent prévoir les desiderata de l'exportation ni obliger les Compagnies à y satisfaire, alors que la sécurité qu'elles tirent de la subvention, le quasi-monopole qui en découle tend à leur ôter le caractère d'entreprises commerciales et à les transformer en de véritables administrations.

Le mouvement des ports illustrera d'une manière frappante ce qui précède : alors que dans les ports français les sorties indiquent que le tonnage des navires français est de 42 p. 100 environ de celui des navires étrangers, pour l'Allemagne, c'est la proportion inverse.

Quelles que soient, en ce qui concerne la France, les corrections que l'on puisse apporter aux chiffres, et notamment celles qui tiennent à ce que beaucoup de navires étrangers viennent chercher, dans nos ports, seulement un complément de fret, alors que c'est leur tonnage total qu'enregistrent les statistiques, il n'en demeure pas moins qu'une très grande partie de nos marchandises navigue sous pavillon étranger, au plus grand détriment de notre influence et de notre commerce à l'étranger.

S'il ne faut pas adopter sans réserve la formule bien connue que le commerce suit le pavillon, il n'en est pas moins vrai que, dans les pays éloignés, la vue fréquente d'un pavillon donne à la nation à laquelle il appartient un prestige des plus favorables à son expansion commerciale. « La prédominance du pavillon allemand, par exemple, portera à croire que l'Allemagne prime les autres nations au point de vue du développement économique ; elle portera tout naturellement les populations à regarder les articles allemands comme supérieurs aux articles similaires de provenance différente (2). »

En dehors de cet effet d'ordre psychologique et moral, très important déjà, le transport sous pavillon étranger de nos marchandises a d'autres conséquences graves : il révèle non seulement à nos rivaux nos courants commerciaux, mais la nature et la

(1) Rapport, p. 94.
(2) *Ibid.*, p. 98.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quantité des produits que nous expédions, il leur facilite encore les moyens d'aggraver l'intensité de leur concurrence et d'utiliser contre nous, au mieux de leurs intérêts, leur outillage économique et commercial. D'autre part, il est des produits, notamment les cires d'Extrême-Orient, que seuls les bateaux allemands transportent dans des conditions satisfaisantes, de telle sorte qu'en dehors du bénéfice de transport qui nous échappe, le marché s'établit en Allemagne. La conséquence en est que nous devons payer ces marchandises plus cher que nos concurrents germaniques. Et en outre, nous sommes privés, dans les pays d'origine, de certains débouchés que nous ouvriraient nos achats directs.

Bien d'autres exemples analogues pourraient être cités du monopole de commerce que l'insuffisance de nos lignes de navigation a laissé prendre à nos ennemis. La Hollande et ses colonies méritent à cet égard une mention spéciale.

Des solutions diverses sont à envisager. Les unes d'ordre général, en vue de favoriser le développement de notre marine marchande. Elles sont difficiles à formuler. Et, malheureusement, les principes directeurs de l'action parlementaire en cette matière devront être entièrement modifiés, car les résultats n'ont été aucunement en rapport avec les sacrifices consentis. Il est en effet fort à craindre qu'aussi longtemps que la construction et l'armement n'auront que des stimulants artificiels dérivés du système des primes, ils ne tendent pas d'une façon suffisante à provoquer l'accroissement des transports en offrant des facilités plus grandes à l'exportation. Transporteurs maritimes et commerçants ne se connaissent et ne se recherchent pas assez : ici encore une collaboration plus étroite est indispensable, mais il n'appartient pas au Parlement de la déterminer, encore qu'il puisse peut-être y aider.

D'autres solutions, partielles, sont réalisables, et l'État peut intervenir efficacement, soit pour provoquer la création de lignes nouvelles, soit pour mieux utiliser l'organisation actuelle, mais il faut entreprendre une œuvre méthodique, une action suivie d'après un plan bien étudié.

Dans ce cas encore, l'œuvre à accomplir est double : celle de l'avenir qui nécessite l'élaboration d'une politique véritablement nationale, suivie sans à-coups, et celle à poursuivre immédiatement.

Il convient de bien marquer la distinction pour éviter des confusions et des erreurs qui vont à l'encontre du but. Pour le présent, il faut s'inspirer des changements que la guerre va entraîner dans le commerce international, déterminer les courants les plus utiles ou les plus profitables, et y adapter les moyens dont nous disposons. A cet égard, il est essentiel, pour aider au développement de nos relations avec la Russie, d'établir des services réguliers aussi bien avec les ports de la mer Noire qu'avec ceux de la Baltique. Il semble que l'on puisse prévoir des frets commerciaux de retour abondants et compter, dans la mesure où elle se maintiendra, canaliser une grande partie de l'immigration transatlantique que les lignes allemandes avaient pratiquement monopolisée pour leur plus grand profit et celui de Brême et Hambourg. C'est vers nos ports qu'elle doit désormais venir.

Le Levant, le Canada, le Pérou, la côte Ouest des États-Unis, sont des régions dans lesquelles nous devons, après la guerre, nouer ou développer des relations commerciales plus étroites et plus fructueuses : c'est dire que, là encore, des services réguliers doivent être établis.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'intervention des pouvoirs publics peut être féconde : elle entraînera des sacrifices pour l'État, lourds sans doute, mais à l'avantage incontestable de la nation, car ce sont des sacrifices féconds, eu égard aux résultats.

Il faut se mettre sans retard à l'œuvre, ajoute M. Landry. Elle comporte une période préparatoire d'étude, des négociations délicates avec les Compagnies. Et il ne faut pas oublier qu'entre la décision et l'exécution, il faut prévoir de longs délais pour la construction ou l'achat des navires, et aussi pour l'organisation des services.

Il faudra également négocier avec les gouvernements alliés et étrangers pour la simplification des formalités administratives qui équivalent parfois à une impossibilité pour le développement des relations commerciales. Et cela non plus n'est pas l'œuvre d'un jour.

C. — LE CRÉDIT.

L'un des facteurs essentiels du développement de nos exportations est le crédit. Son organisation en France est tout à fait inadéquate. Il n'est guère besoin d'insister sur ce point, établi dès longtemps. Et s'il fallait une confirmation, il serait aisé de la trouver, aussi bien dans l'expérience de nos exportateurs que dans les rapports de nos attachés commerciaux. Qu'il s'agisse de la Grande-Bretagne, de la Russie, du Chili, les mêmes indications sont fournies.

Nos méthodes sont d'autant plus préjudiciables que nos principaux compétiteurs ont non seulement accepté, en matière de crédit, les exigences de leurs acheteurs, mais ils les ont souvent aggravées et parfois créées. La raison le plus généralement admise est que les exportateurs britanniques et allemands trouvent chez eux des facilités de crédit, au moins égales à celles qu'ils accordent à leurs clients étrangers. Et dès lors, l'étude de l'organisation du crédit à l'exportation dans le Royaume-Uni et en Allemagne est certes des plus nécessaires.

Son organisation en Angleterre et en Allemagne.

C'est par elle que M. Landry a commencé le chapitre de son rapport consacré au crédit. Mais, en fait, cette organisation, dont nous aurons intérêt à nous inspirer, est pour beaucoup une résultante, et j'aurais voulu que M. Landry l'indiquât d'une manière nette dès le début : elle tient essentiellement à la différence d'importance de l'exportation pour nos rivaux et pour nous. Alors que chez nous elle n'a constitué, eu égard à l'ensemble de notre activité économique, qu'un complément, on peut même dire, un accessoire, chez eux, elle était vitale. Pour l'Allemagne plus particulièrement, elle a été, pendant toute la longue période de création de la grande industrie, le moyen unique de créer et de développer une industrie moderne, dotée des perfectionnements de la technique réalisés dans les autres pays, organisée suivant les principes de la production intensive que l'expérience des autres nations montrait la plus profitable. Les débouchés intérieurs étaient et devaient demeurer longtemps insuffisants chez un peuple né brusquement à la vie économique et dont la richesse, considérable et réelle, était surtout en puissance. Il fallait recourir, dans une mesure sans exemple, à la puissance de consommation des marchés extérieurs. Et cette obligation se trouvait encore accrue, du fait que les visées industrielles de l'Allemagne exigeaient l'importation de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quantités croissantes de matières premières ou de denrées alimentaires qu'elle devait acquérir de pays qui n'étaient pas toujours en mesure de consommer les produits finis qu'elle eût pu leur fournir. On retrouverait des raisons analogues, encore qu'un peu différentes, pour l'Angleterre.

Aussi, tout en s'inspirant des organisations de crédit existant chez nos Alliés et chez nos ennemis, on ne doit pas viser à les introduire chez nous dans la même forme. Il faut beaucoup plus, comme je l'ai indiqué ailleurs (1), chercher à utiliser les éléments excellents dont nous disposons, en coordonnant leur action, les adaptant à la fois aux circonstances et au caractère propre de notre génie national.

Cela, M. Landry l'a bien vu, et les suggestions qu'il formule ne négligent en aucune manière les conditions spéciales françaises.

Il a tout d'abord étudié l'organisation des banques anglaises d'exportation, marqué leur spécialisation géographique, qui se justifie par la nécessité de connaître parfaitement la langue, les mœurs, les habitudes commerciales et le système monétaire du pays dans lequel se poursuivent les échanges

Il expose avec la plus grande clarté les trois systèmes adoptés et les modes d'assurances des banques pour se garantir de la bonne fin des opérations.

On sait en effet que dans le cas où le vendeur accorde délai de payement à l'acheteur sur lequel il a fait traite, la banque intermédiaire se trouve dessaisie effectivement du gage. Elle se garantit moyennant un contrat, dénommé « letter of lien » par lequel, même après livraison, les marchandises continuent à servir de gage pour la banque, bien que l'acheteur ait le droit de les transformer, et même de les vendre, à condition d'en verser le montant à la banque. Cette convention ne serait pas compatible avec notre législation qui exige que le prêteur conserve le gage sans interruption et de façon apparente.

Dans le second système, celui du *clean draft*, la banque ne reçoit que la traite non accompagnée des documents. En général, des avances sont consenties jusqu'à concurrence de 50 à 75 p. 100 du montant. Mais ces avances ne proviennent pas de l'escompte direct de la traite. Le banquier la conserve en portefeuille et accepte une traite d'égale valeur à plus courte échéance, généralement à trois mois, que le tireur fait escompter par une banque quelconque. Cette traite acceptée est renouvelée d'échéance en échéance jusqu'à ce que la traite primitive n'ait plus que 90 jours à courir, et à ce moment, c'est elle qui est remise à l'escompte. Ce système a un double avantage : le vendeur a en main à tout moment une traite facilement négociable, et le banquier peut à chaque échéance, au cas où il juge son découvert excessif, refuser le renouvellement.

Le troisième système, dans lequel il n'existe pas de traite, est celui du crédit à découvert, au moyen d'acceptations renouvelables.

Une autre modalité assez répandue pour les transactions avec les États-Unis et l'Australie est celle du crédit confirmé. C'est l'inverse de la première. L'acheteur se fait ouvrir un crédit par une banque, au moyen d'une lettre de crédit qu'elle avise à son correspondant métropolitain, en même temps que l'acheteur envoie la lettre à son vendeur. Le crédit confirmé, le vendeur peut tirer sur la banque métropolitaine moyennant production des documents, factures consulaires, etc.

(1) LA REPRISE DE NOTRE COMMERCE EXTÉRIEUR, *Nouvelle Revue* du 1er juin 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'organisation et les méthodes allemandes sont très comparables à celles que nous venons de voir. Il y a quatre groupes principaux de banques d'exportation : Amérique du Sud, Extrême-Orient, Europe Centrale et Orient et enfin Asie.

La différence, s'il en existe, est à l'avantage de l'exportateur germanique, plus soutenu encore que l'anglais : les banques n'hésitent pas, non à escompter, mais à prendre en garantie des traites à échéance supérieure à un an, à ouvrir des crédits blancs contre acceptations du tiré, et même ouvrent crédits par compte sur les créances inscrites dans les livres, ou celles résultant de commandes prises.

Son état en France.

En France nous n'avons que peu de choses à mettre en balance.

Certes la Banque de France escompte à trois mois d'échéance maximum les effets correspondant à des opérations françaises, même si les signatures sont étrangères, mais refuse ceux correspondant à des opérations étrangères même si les signatures sont françaises. Mais là s'arrête pratiquement le concours que peuvent trouver nos exportateurs.

M. Landry fait très opportunément remarquer qu'il est toujours loisible aux exportateurs de faire une répartition de leur capital entre l'emploi productif et l'emploi commercial ; mais il fait remarquer également que ce système est précisément du fait des très longs crédits commerciaux, au détriment de la production. J'aurais voulu qu'ici encore M. Landry fît une distinction capitale entre la grande et la petite ou moyenne industrie, qu'il indiquât que nos grandes Sociétés si prudemment gérées, avec leurs disponibilités considérables et leurs réserves si fécondes, peuvent sans trop de difficulté parer, par leurs ressources propres ou des combinaisons de banque, à l'absence d'organisation nationale à l'exportation, mais qu'il n'en est pas de même pour la moyenne et la petite industrie, dont les capitaux et les fonds de roulement sont restreints et qu'étant donné l'importance de cette catégorie de producteurs en France et sa contribution à la prospérité nationale, il est indispensable de leur fournir l'aide dont elle a besoin.

C'est jusqu'ici grâce aux banques étrangères que nos exportateurs ont le plus souvent pu obtenir les facilités de crédit nécessaires. Depuis quelques années plusieurs banques britanniques ont des succursales en France. Leurs services ont été précieux pour les individus, mais il en va tout autrement au point de vue du commerce d'exportation dans son ensemble : ce recours aux banques étrangères livre les secrets de nos exportations et le danger était grand avec les banques allemandes qui cherchaient surtout à servir les intérêts de leurs nationaux quels que fussent les procédés nécessaires.

M. Landry fait un tableau très documenté des projets divers qui, depuis 1906, ont été proposés. Il ne présente plus qu'un intérêt purement historique puisque aussi bien aucun n'a abouti. La plupart d'entre eux reposaient d'une manière directe ou indirecte sur la Banque de France. Mais il y a antinomie entre les fonctions nouvelles que l'on voudrait donner à notre banque d'émission et celles qui lui sont effectivement confiées et dont elle s'est acquittée de si merveilleuse manière, en particulier depuis la mobilisation.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'idée de la Banque d'exportation privée ne résiste pas davantage à l'examen, par suite de la difficulté presque insurmontable de lui constituer un capital adéquat à ses besoins : elle ne pourra en effet faire les opérations nécessaires qu'avec ses ressources propres ou les capitaux qu'elle se procurerait spécialement, à cet effet, soit au moyen d'obligations ou de tout autre procédé. Or c'est là précisément la difficulté à laquelle on s'est heurté : jusqu'ici elle a été insurmontable. Il y a lieu de craindre qu'il continue à en être de même. On avait prôné l'idée d'un concours financier de l'État. Il faut l'écarter. En toute circonstance il aurait été pratiquement impossible ; au lendemain de la guerre il ne saurait en être question.

La réforme nécessaire.

Si l'on veut aboutir il faut, dit M. Landry, créer une organisation complexe.

Il pose en fait qu'aucun résultat ne saurait être obtenu sans le concours de la Banque de France car « il est indispensable que le crédit à l'exportation rentre dans notre système général de crédit qui est dominé tout entier par la Banque de France et qu'il participe aux avantages assurés au système en question par cette dernière ».

Or, sans toucher aux délais d'escompte de la Banque, il est facile d'obtenir des escomptes de plus longue durée, grâce à un système s'inspirant de celui de la Grande-Bretagne ou de l'Allemagne. La traite primitive sera remplacée par une traite à 90 jours renouvelable et escomptable.

Les trois signatures de la traite à 90 jours pourront être celle du tireur, celle d'une banque, d'une banque spéciale d'exportation, dit M. Landry, indispensable eu égard à la technique spéciale que comportent les opérations de cet ordre, et quant à la troisième signature, il indique deux ou trois méthodes. La traite pourrait être avalisée, soit par un banquier local, soit par les établissements de crédit, car après la guerre « nous comptons que le gouvernement, dit-il, usant de l'autorité qu'il possède vis-à-vis d'eux et que les événements auront accrue, ne manquera pas de les inviter à orienter leur politique vers des buts nouveaux et notamment vers celui qui nous préoccupe ».

La troisième modalité préconisée est l'aval d'un groupement corporatif, tel que le Comptoir d'exportation de Roubaix, qui facilitait à ses membres l'escompte de leurs traites sur l'étranger à 6, 9 ou 12 mois, et pour être assuré que les débiteurs n'étaient pas douteux, il se refusait à garantir les premiers 25 p. 100 de perte.

C'est cette modalité que j'ai indiquée dans mon article de la *Nouvelle Revue* et je crois que, sans méconnaître la valeur et l'utilité du concours que M. Landry attend de la Banque de France, il faudrait que le gouvernement usât de son autorité sur les Établissements de crédit pour les amener à jouer un rôle beaucoup plus actif dans l'organisation nécessaire et à participer largement à l'essor de notre industrie et de notre commerce.

C'est principalement par le moyen des groupements corporatifs que se réalisera le système d'assurances indispensable pour ces opérations, car en réalité toute la question, de quelque manière qu'on l'envisage, revient en dernière analyse à résoudre un problème d'assurances.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'intervention de la banque d'exportation est-elle nécessaire ? C'est l'avis exprimé dans le rapport. La banque d'exportation paraît en effet l'intermédiaire le plus pratique, à la condition qu'elle soit établie sur le patron des banques britanniques ou allemandes, c'est-à-dire qu'elle ait des succursales dans les pays de destination des marchandises exportées. Il faudra naturellement que ces succursales soient outillées de manière à rendre les services que leurs clients attendent d'elles ; qu'elles soient à la fois les agents de recouvrement de leurs créances à l'étranger, leurs conseils contentieux, leurs informateurs sur la solvabilité de leurs clients ou des personnes qui demandent à entrer en relation avec eux. M. Landry estime que les banques seront mieux placées pour ces renseignements que notre personnel consulaire, ou les maisons spéciales auxquelles on a fréquemment recours.

C'est l'exemple de l'Export Bureau de la Deutsche Bank que cite le rapport, centre de renseignements organisé de façon toute méthodique et qui se propose de diriger l'activité de ses clients, de leur indiquer les bonnes affaires à traiter, les débouchés favorables, de les renseigner sur les besoins et la solvabilité des populations. L'abonnement est de 50 mks pour deux ans et les renseignements sont facturés de 0,25 à 0,50 mks. Les archives de cet « export bureau » contiennent plus de 100 000 renseignements.

D'ailleurs cette organisation fait partie d'un système d'ensemble qui résulte de la coopération étroite et de la pénétration de la banque et de l'industrie allemandes. Chacun des groupes industriels est soutenu de la manière la plus effective par une banque et celle-ci prend même souvent l'initiative aujourd'hui de la création de Sociétés industrielles à l'étranger. Ce domaine a été méthodiquement exploité et les activités de tous ordres, profitables à la mère patrie, considérablement développées. Les transports, maritimes ou par voie ferrée, alors même qu'ils devaient être financièrement improductifs pour longtemps, furent l'un de leurs objectifs, toutes les fois où ils favorisaient l'ensemble du commerce extérieur germanique.

Toute cette partie du rapport de M. Landry mérite d'être tout particulièrement retenue : chaque page contient une indication ou une suggestion utile.

Bien entendu et l'on ne saurait trop insister sur ce point, il ne peut être question de copier servilement les organismes décrits : ils doivent être adaptés aux besoins particuliers de chaque peuple. Mais quelques idées générales se dégagent de la lecture de cette étude objective et si l'une devait être considérée comme primant les autres, ce serait la nécessité d'une collaboration toujours plus étroite et plus intime des facteurs de l'activité nationale.

Ici encore c'est de l'action concordante des intéressés que les solutions dépendent le plus, car le rôle de l'État ne peut guère être que de donner un appui, dans la mesure où il sera réclamé, aux efforts de l'initiative privée.

D. — LES RELATIONS COMMERCIALES PROPREMENT DITES.

Le rapport se termine par l'étude des relations commerciales proprement dites, divisée elle-même en deux parties : la connaissance des marchés et la pénétration dans les marchés étrangers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La connaissance des marchés.

La connaissance des marchés est chose évidemment fort complexe. Il faut savoir non seulement l'importance du marché, la population desservie, son aisance, les articles ou produits consommés ; connaître les habitudes commerciales, les conditions usuelles des ventes, les crédits nécessaires.

Ce sont les données générales. D'autres, particulières, sont non moins importantes : elles doivent éclairer sur les clients actuels ou éventuels, l'importance de leur maison, de leur clientèle, la nature des produits, la confiance qu'ils méritent, et le crédit qu'on peut leur accorder.

Il est également nécessaire de savoir quelles concurrences on peut rencontrer sur le marché, leur importance globale et par pays, les prix faits par les rivaux, la qualité de leurs articles, leurs méthodes commerciales et de publicité, etc.

Le programme est vaste s'il est nettement tracé. M. Landry croit qu'il peut être rempli au moyen d'agents d'information, les uns chargés de missions temporaires publique ou privées, les autres permanents.

Les premiers seront chargés d'enquêtes exceptionnelles lorsqu'il s'agira de créer des débouchés nouveaux.

Ils peuvent incontestablement rendre de grands services si leur choix est fait avec discernement et certes les groupements commerciaux auront à y prendre une large part, car leur action doit s'exercer dans un but bien déterminé.

L'État ne saurait s'en désintéresser, dit le rapport, car il faut qu'un plan soit conçu d'ensemble et que son exécution soit méthodique. D'autre part, s'agissant d'une révolution dans le commerce international dont les causes sont d'ordre politique, il doit participer à la préparation de ces missions et à leur orientation.

Aussi bien d'ailleurs leur action ne peut être que d'ordre exceptionnel et c'est beaucoup plus à mon sens aux organisations permanentes qu'il appartient de développer nos exportations. Elles sont diverses.

En tout premier lieu il y a les maisons qui ont pour spécialité de fournir des renseignements, puis les banques d'exportation, puis les groupements corporatifs ou non d'exportateurs. Les Allemands ont, dans cet ordre d'idées, des organismes excellents ayant des succursales multiples à l'étranger, et fournissant à leurs adhérents les informations les plus complètes qu'ils puissent souhaiter. On peut citer notamment le Crédit Reform de Leipzig et la Bezugsquellen Auskunftei de Berlin qui s'est surtout spécialisée dans les questions de brevets de procédés, mais qui néanmoins documente les clients étrangers sur les fournisseurs allemands auxquels ils peuvent s'adresser.

Les variétés dans l'action sont multiples, mais le but est commun : fournir des données précises et dignes de confiance, surtout pour le commerce d'outre-mer aux commerçants et industriels nationaux.

C'est surtout à l'organisation officielle que M. Landry s'est attaché.

Il en a passé successivement en revue les divers éléments.

Traitant d'abord des Conseillers du Commerce extérieur, il estime qu'il serait néces-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

saire qu'ils adressassent plus fréquemment à l'Office du Commerce extérieur des rapports sur les pays où ils résident ou dans lesquels ils entretiennent des relations, indiquant les débouchés, les améliorations d'emballage, les représentants capables d'assurer la vente, les usages commerciaux, les méthodes des concurrents, en un mot il serait nécessaire qu'une liaison plus étroite fût créée entre les Conseillers et l'Office du Commerce extérieur et que ceux-ci fussent effectivement ses conseillers techniques, notamment pour renseigner les acheteurs étrangers sur les producteurs français susceptibles de leur fournir les articles nécessaires.

Passant aux Chambres de commerce françaises à l'étranger, il précise le rôle qu'elles devraient avoir : documenter les exportateurs français et le gouvernement. L'Union créée en 1907, qui devait leur servir de lien, n'a pas été appréciée comme il convenait par les adhérents ; il faudrait donc la fortifier. Il est regrettable qu'une certaine défiance persiste contre les Chambre de commerce françaises à l'étranger. Certains exportateurs craignent en effet, ajoute M. Landry, que les membres de ces Compagnies voyant en eux des concurrents ne les documentent pas complètement, reproche qui n'est guère fondé, dit-il.

Je crains que M. Landry n'ait pas suffisamment insisté sur les services que les Chambres de commerce françaises à l'étranger ou leur union peuvent et sont prêtes à rendre à nos exportateurs. J'ai indiqué comment leur action devrait être conçue. Elles doivent être le pivot de notre expansion à l'étranger, et leur fonction doit être double. Elles sont au premier chef l'Office de renseignements dont la création s'impose. Au lieu de disperser nos efforts, il faut au contraire les concentrer et fournir à ces organisations les moyens matériels qui leur font défaut. Elles pourraient ainsi centraliser les renseignements relatifs aux marchés étrangers tels qu'ils ont été mentionnés ci-dessus et elles seraient les correspondants tout indiqués de l'organisme homologue métropolitain et de l'Office du Commerce extérieur. Un échange actif de renseignements et de documents devrait se faire entre l'étranger et la France.

Il faudrait aussi qu'elles fussent à l'étranger le foyer autour duquel se groupent tous ceux des nationaux que leurs affaires ou leurs intérêts appellent d'une façon permanente ou temporaire dans leur circonscription, et dans le domaine de la représentation commerciale, je voudrais que *l'Association Nationale* pour le développement de notre action à l'étranger, qui se constitue sous les auspices de la Chambre de commerce de Paris, ne se contentât pas d'être un organisme d'enquête, mais qu'elle prît en mains le choix de représentants corporatifs chargés des intérêts collectifs et que ceux-ci dans chaque pays étranger eussent entre eux des relations étroites par l'intermédiaire de nos Chambres de commerce et qu'ils missent en commun, sous leur égide, les renseignements, intéressant la collectivité, qu'ils obtiendraient.

Je ne sais s'il y a seulement dans cette partie du rapport une simple omission, bien compréhensible, ou une différence plus profonde de conceptions, mais il me semble que c'est aux organismes d'État que vont les préférences de M. Landry.

Examinant la question des Consuls et des Attachés commerciaux, M. Landry dit des choses excellentes. Il voudrait, et on ne saurait trop souhaiter qu'il pût faire prévaloir son opinion, qu'une réforme profonde fût apportée dans le recrutement et le fonctionnement de notre corps consulaire ; que les consuls fussent plus spécialement préparés à leurs fonctions, qu'ils fissent un stage à l'Office du Commerce extérieur, que leur avancement se fît sur place ou dans des pays de même langue et enfin qu'ils

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fussent rattachés au Ministère du Commerce. C'est là un programme excellent et j'avais occasion (1) il y a quelques semaines de formuler ici même des desiderata très analogues, que l'on retrouve d'ailleurs à peu de chose près dans le rapport dont il s'agit à propos des attachés commerciaux.

Enfin l'Office du Commerce extérieur, les services rendus et les améliorations utiles font l'objet des dernières pages de la première partie de ce chapitre. L'organisation du service des renseignements directs, des publications et tout spécialement des dossiers commerciaux qui, depuis le début des hostilités, constituent l'une des sources de documentation les plus précieuses en vue de l'œuvre de demain, est minutieusement décrite. Il ne servirait de rien de répéter ce que dit M. Landry sur ces divers points, il vaut mieux se reporter à son travail. Il voudrait voir étendre les services de l'Office au moyen de collections d'échantillons comparés des produits français et de ceux de nos concurrents. Ce serait une documentation inappréciable, mais qui devrait, autant que possible, être réservée aux seuls intéressés.

Il voudrait également que l'Office rassemblât une collection aussi complète que possible des modes de publicité de nos rivaux à l'étranger : réclames, catalogues, échantillons, publicité sous ses formes multiples et qui finit par s'imposer par son obsession aux plus prévenus, etc.

Tout cela est excellent et il serait extrêmement utile que l'État lui fournit les subsides nécessaires pour qu'il puisse continuer à remplir son programme et à développer une action certainement féconde.

La pénétration dans les marchés étrangers.

Comment assurer notre pénétration à l'étranger ? Telle est la dernière question envisagée.

Il y a diverses méthodes : la publicité, les expositions, les foires comme celle de Leipzig ou celle que les Anglais organisèrent ce printemps à Londres au Crystal Palace et qui doit devenir permanente. Certes l'on peut agir profitablement dans cette direction, mais ce ne sont à la vérité que moyens secondaires, car pour conquérir des débouchés et les conserver, il est indispensable d'assurer le contact permanent avec les clients étrangers, de les voir, de se faire connaître d'eux, de s'adapter à leurs besoins. C'est donc le problème de la représentation adéquate qui se pose. « Qui oserait expliquer, a dit M. Jean Périer, le prodigieux succès commercial de l'Allemagne sans tenir compte de sa véritable armée de représentants, de voyageurs de commerce et de négociants et employés établis au dehors? »

Or, pour des raisons multiples nous manquons de représentants. Alors qu'il y a soixante ans nous avions 50 p. 100 du total, nous n'en possédons plus que de 3 à 5 p. 100 contre 35 p. 100 aux Allemands, 28 p. 100 aux Autrichiens, 17 p. 100 aux Italiens et 10 p. 100 aux Anglais.

De plus, les nôtres ne connaissent pas la langue du pays où ils vont, ses mœurs et même parfois les produits dont ils s'occupent. Ils sont de véritables « voyageurs-omnibus ».

(1) Cf. *Notes économiques*, mai-juin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Comment s'étonner dès lors de leur infériorité vis-à-vis des Allemands parfaitement au courant de la fabrication des produits qui leur sont confiés, capables d'en discuter utilement avec les clients, et pour le surplus aidés d'ouvrages méthodiquement établis et tirés dans la langue du pays.

M. Landry estime que l'action de l'État ne peut être qu'accessoire, qu'il doit se borner à la diffusion de l'étude des langues étrangères et que pour le surplus c'est une œuvre d'initiative privée. Il cite les organisations allemandes telles que l'« Exportverein im Königreich Sachsen » dont l'œuvre fut considérable dans la conquête des marchés étrangers. Celui-ci se chargea de la publication des catalogues d'exportation rédigés dans la langue des pays d'utilisation avec toutes indications de poids, de prix, de mesures dans les unités locales, et toute la rédaction est adaptée aux habitudes et aux mœurs du client.

Il sert d'intermédiaire pour la vente, pour compte et aux risques de ses clients.

Il organise des voyages à frais communs, tournées de voyageurs ou d'études et favorise ainsi la conquête des marchés d'outre-mer.

C'est, sauf sur le second point, le programme dont j'ai tracé les grandes lignes dans mon article de la *Nouvelle Revue* et dont les organes essentiels de réalisation sont le groupement dont je préconisais pour la France la création sous les auspices de la Chambre de commerce de Paris et des Chambres de commerce françaises à l'étranger.

E. — CONCLUSIONS.

Comme conclusion à son rapport, M. Landry, après avoir examiné quel a été le rôle de l'État en Allemagne pour le développement du commerce extérieur, son initiative et son influence, voudrait que la coordination de tous les efforts privés se fît. Il recommande la constitution, au ministère du Commerce, d'une Commission qui centraliserait les services dispersés entre les divers départements ministériels : Travaux publics pour les voies ferrées, sous-secrétariat de la Marine marchande pour la navigation maritime, Affaires étrangères pour le personnel consulaire, Finances, Colonies, etc.

De telle sorte les pertes de temps effroyables, qu'implique la solution d'une affaire intéressant plusieurs ministères, seraient évitées. Il n'y aurait plus les à-coups et les contradictions si préjudiciables à tout effort permanent.

En dehors des fonctionnaires des divers ministères, cette Commission comprendrait des représentants des Chambres de commerce, des grands groupements professionnels, du négoce, des transports, de la banque, des économistes.

Comme le fait très justement remarquer M. Landry, ce n'est pas une innovation. Il existe en effet des Commissions analogues : le Comité consultatif des Arts et Manufactures, le Comité consultatif des chemins de fer et sa section permanente, sans parler de la Commission interministérielle des dérogations de sortie créée depuis la guerre et qui toutes ont le même objet : l'unification.

Il faut, dit l'auteur, créer un contact étroit entre l'administration et ceux qui contribuent à notre expansion commerciale, car l'administration abandonnée à elle-même

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

risque d'être entraînée à ne voir les questions que d'un point de vue formaliste : c'est au contact des intéressés qu'elle acquerra les notions exactes et concrètes, visées par les textes législatifs dont elle doit assurer l'exécution ou qu'elle a à préparer, de ces intérêts touchés par les mille décisions qu'elle prend sans cesse.

La guerre, dit-il en terminant, nous rendra, avec la confiance en nous-mêmes, la hardiesse et l'esprit d'initiative de nos ancêtres. « Mais il faut que nous apprenions à combattre nos tendances individualistes à l'excès et que nous nous mettions à pratiquer, plus que nous ne l'avons fait jusqu'à présent, l'effort collectif, infiniment plus efficace que les efforts dispersés auxquels il se substitue. Il faut surtout que nous acquérions cet esprit d'organisation qui nous a trop manqué jusqu'ici et qui a valu à certains de nos rivaux, moins favorisés que nous à d'autres égards, des succès si remarquables. A ce prix notre pays peut réaliser les destinées que nous ambitionnons pour lui ; à ce prix notamment nous donnerons le maximum de développement à notre commerce d'exportation, si important à la fois pour la prospérité de la nation et pour le rayonnement de notre influence dans le monde. »

Il faut souhaiter que les idées de M. Landry soient adoptées sans délai par tous ceux auxquels il fait appel. La tâche que nous avons à accomplir est considérable, elle ne dépasse pas nos facultés si nous savons nous mettre à l'œuvre sans délai, si, comprenant que c'est, moins encore que notre avenir, notre vie elle-même qui est en jeu, nous voulons faire abstraction de certaines préférences pour le bien de la nation et comprendre que l'heure n'est plus celle des discussions et des discours, mais celle de l'action.

MAURICE ALFASSA.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES D'AGRICULTURE

par M. H. Hitier
membre du Conseil.

QUELQUES OBSERVATIONS A PROPOS DE L'AGRICULTURE ANGLAISE

Au milieu du siècle dernier, à la suite de la publication du célèbre ouvrage de Léonce de Lavergne, *L'Economie rurale de l'Angleterre*, il n'y eut pas d'éloges que l'on ne décernât à l'agriculture anglaise ; ses méthodes de culture et d'élevage étaient partout citées en exemples, ses races d'animaux étaient considérées comme les seules races de noble origine, de pur sang; et le gouvernement français d'alors, comme nos grands propriétaires, faisaient venir d'Angleterre non seulement des étalons, mais des taureaux, des béliers, des verrats ; seules les races anglaises semblaient capables, par d'habiles croisements, d'améliorer nos races d'animaux indigènes.

Cinquante ans plus tard, à cet engouement pour l'agriculture anglaise avait fait place une sorte de dédain et l'on entendait souvent dans nos sociétés d'agriculture répéter : « L'agriculture anglaise n'existe plus, inutile d'en parler. » L'on ne voulait plus voir l'Angleterre que comme le pays le plus gros importateur de denrées agricoles du monde entier, ne produisant plus de blé pour assurer la nourriture de ses habitants que pendant quelques semaines, obligée d'acheter d'autre part à l'étranger viande, beurre, sucre, etc. Et l'on en était amené tout naturellement à conclure de ces faits à la décadence complète et absolue de l'agriculture anglaise (1).

La réalité est tout autre ; après avoir, sans doute, trop prôné les systèmes de culture de nos voisins de l'autre côté de la Manche; après, surtout, avoir voulu trop souvent les appliquer chez nous tels quels, sans songer assez aux différences que présentaient les conditions des milieux naturel et économique, nous aurions grand tort aujourd'hui de ne pas nous inspirer parfois des exemples que nous pouvons trouver dans l'agriculture anglaise; le tout, ici comme ailleurs, est, du reste, affaire de mesure et de bon sens.

L'Angleterre, nous le rappelions dans nos dernières notes d'agriculture et nous allons y revenir plus loin, reste toujours un des pays du monde les plus riches en

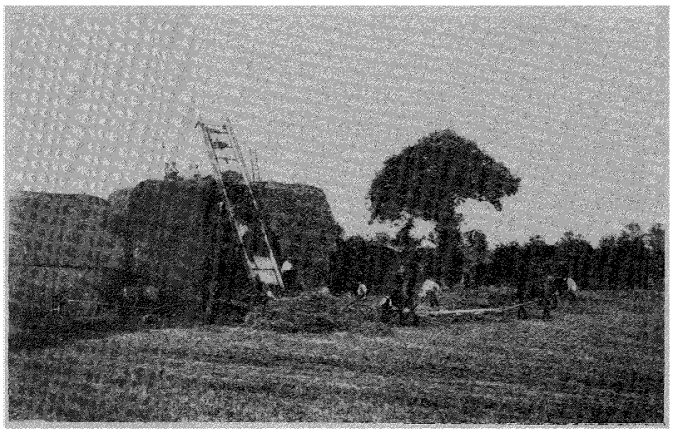
(1) L'Angleterre a importé ces dernières années pour plus de cinq milliards de francs de denrées alimentaires de toutes sortes; 80 p. 100 des produits que consomment ses habitants pour leur alimentation doit maintenant être fourni par l'étranger.

En 1911, par exemple, l'Angleterre a importé pour 1 103 millions de francs de viande, pour 601 millions de francs de beurre, pour 300 millions de francs d'œufs, pour 1 888 millions de francs de grains et farines dont 1,100 millions de blé, pour 667 millions de francs de sucre, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bétail, et surtout un des pays pourvus du cheptel le plus justement réputé, dont les différentes races d'animaux ont été le mieux sélectionnées, rendues les plus précoces, etc. L'Angleterre produit, il est vrai, très peu de céréales, très peu de blé (15 à 20 millions de qx), mais les rendements obtenus par les fermiers anglais, à l'hectare, ne sont pas loin d'être le double de ceux que nous obtenons comme moyenne en France.

Enfin l'agriculture anglaise, devant le développement qu'a pris depuis longtemps l'industrie dans les différents comtés de la Grande-Bretagne, a dû s'organiser pour réduire, autant que faire se pouvait, le rôle de la main-d'œuvre dans la production agricole. L'Angleterre n'a pas notre magnifique race de paysans (1), la constitution



Cliché de M. Sirot.

Fig. 1. — Un *ramasseur* de foin traîné par deux chevaux apporte le foin au pied de la meule ; un *élévateur* actionné par un *manège* le dépose à la hauteur voulue sur cette meule.

de la propriété y est toute différente de la nôtre ; la moyenne, et surtout la petite propriété n'existent pas en Angleterre ; le problème de la main-d'œuvre dans ce pays, surtout de grands domaines, se pose par conséquent dans des conditions autres qu'en France ; cependant nous trouvons en Angleterre des exemples de systèmes de culture, d'exploitation du bétail, d'utilisation des machines agricoles (fig. 1), etc., dont nous pouvons tirer grand profit à l'heure actuelle.

Déjà, bien avant cette guerre, l'agriculture française souffrait du manque de bras dans nos campagnes ; la crise de la main-d'œuvre grandissait d'année en année, et chacun comprenait que beaucoup de nos vieux systèmes de culture ne s'adaptaient plus aux conditions présentes, que des modifications s'imposaient, mais on

(1) « Il y a une trentaine d'années, causant avec un fonctionnaire du *Local government board*, et m'étonnant des agglomérations d'enfants abandonnés qui sont accumulés à la campagne dans des internats, je lui expliquais notre système français, qui consiste à confier ses enfants à la campagne. « Nous n'avons pas, me répondit-il, votre magnifique race de paysans. » Cette réponse m'est toujours restée dans l'esprit. » *Huit jours à Londres*, par M. le comte d'Haussonville, *Revue des Deux Mondes*, 1er août 1913.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

n'osait les entreprendre et l'on s'efforçait de tirer parti tant bien que mal de l'état de chose existant de longue date ; après la guerre, coûte que coûte, bon gré mal gré, il va falloir faire ces transformations. Nul doute, en effet, que la main-d'œuvre dans nos campagnes ne devienne encore plus rare, que les ouvriers qui resteront dans les fermes ne se montrent plus exigeants pour les salaires, pour la nourriture, etc. ; beaucoup, hélas! de nos travailleurs des champs sont déjà tombés glorieusement sur les champs de bataille de la Marne, de la Lorraine, des Flandres, de la Champagne; beaucoup d'autres nous sont revenus amputés d'un membre, mutilés de la guerre, et combien nous reviendront dans un tel état! Quant aux hommes qui rentreront parfaitement valides, l'industrie aura un tel besoin de bras qu'elle fera tout pour les attirer et les retenir dans ses usines. Ainsi, nous nous rapprocherons à ce point de vue, de plus en plus, des conditions de l'agriculture anglaise.

Mais avant de songer à adopter chez nous les méthodes de culture qui ont pu s'établir et réussir en Angleterre, par exemple donner aux prairies et aux herbages l'extension que leur ont donnée dans leurs exploitations les fermiers anglais, il est indispensable de se rendre un compte exact des conditions du milieu naturel et économique dans lesquelles se trouvent ces fermiers anglais, de bien comprendre notamment comment le sol et le climat des différentes régions du Royaume-Uni permettaient et favorisaient même ces créations de prairies et telles autres pratiques agricoles qui ne peuvent réussir, en France, au contraire, que dans certaines de nos régions assez limitées, où l'on retrouve des sols et un climat se rapprochant des terres et du climat de l'Angleterre.

* * *

Sols de l'Angleterre. — Au point de vue relief, géologie, sols et même climat, l'on peut, d'une façon générale partager les Iles Britanniques en deux sections fort inégales par une ligne à peu près Nord-Sud, allant de Newcastle sur la mer du Nord, à à Exeter sur la Manche. « A gauche de cette ligne, tout le pays est accidenté, montueux et surtout fortement découpé, le climat est rude et le sol se relève constamment vers l'Ouest où il touche à l'Océan par de hautes falaises capricieusement déchiquetées contre lesquelles s'acharnent les vagues de l'Atlantique. A l'Est, au contraire, s'étend un pays de faible relief, aboutissant à la mer du Nord par des côtes plates et de contour régulier, au sol fertile et partout bien cultivé.

« Cette limite orographique est en même temps une frontière géologique de première importance. Elle marque le bord extérieur d'un massif continental dont l'Océan n'a laissé subsister que des ruines, et qui s'étendait autrefois bien loin vers l'Ouest, tandis que sa rive orientale était constamment baignée par les mers secondaires. Le Massif ancien lui-même avait pour noyau fondamental un territoire archéen dont les Hébrides, les Highlands du Nord de l'Écosse et une partie du comté de Donégal en Irlande, représentent les derniers lambeaux, et qui, aujourd'hui encore, forme la région la plus accidentée des Iles Britanniques. Contre ce noyau sont venues se coller des bandes successives de terrains primaires, chaque fois relevées en bourrelets montagneux et injectées de diverses roches éruptives, puis rabotées par l'impitoyable érosion. Ainsi se sont formés les divers districts de l'Irlande et, en Angleterre, le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cumberland, le Pays de Galles, la Cornouaille, avec les trésors de minerais et de combustible minéral qu'ils renferment (1). »

La plus grande partie des Iles Britanniques (l'Ouest) se trouve donc composée de terrains rocheux et montagneux, ce qui explique la grande étendue relative de montagnes et de landes plus ou moins stériles que comprend son territoire (20 p. 100); des terrains, d'autre part, de formation ancienne, provenant de la désagrégation de roches gneissiques, schisteuses, de roches éruptives granitiques, couvrent de très grandes surfaces dans cette même région, donnant des sols agricoles pauvres, mais riches en eau, surtout propres à mettre en prairies; nous en trouvons d'analogues, du reste,



Cliché de M. Dubosc.

Fig. 2. — Brebis au pâturage en Écosse.

en France, dans le Massif Central, la Bretagne, le Morvan, etc., et la proportion des terres en prairies y est aussi particulièrement élevée pour les mêmes raisons.

La région Sud-Est de l'Angleterre est, au contraire, un pays de collines et de plateaux, de vallées et de marais, d'une très faible altitude en général. Des couches alternatives de calcaire et d'argiles, de craies et de marnes, appartenant au jurassique, au crétacé, au tertiaire, ont formé le Bassin de Londres, et celui-ci, du reste, rappelle de tous points le bassin de Paris. Nous y retrouvons les terrains jurassiques avec la même composition minéralogique que sur le continent; la seule différence qu'on peut constater, d'après E. Risler, c'est que les grès et les sables y deviennent plus fréquents au milieu des marnes et des calcaires qui continuent à prédominer et à former le caractère principal de la formation.

« Mais la production végétale est fonction à la fois du sol et du climat. Au lieu du ciel pur des contrées méridionales, nous allons trouver (en Angleterre) le climat brumeux des bords de l'Océan, et tel sol de calcaire oolithique, que la sécheresse rend

(1) De Lapparent, *Leçons de Géographie physique*. Paris, Masson.

M. L de Launay, dans *le Problème de la houille* (*Revue des Deux Mondes*, 1er septembre 1915), fait allusion à cette division de la Grande-Bretagne « que marquent à la fois les cartes géologiques, industrielles, agricoles et politiques d'Angleterre. La limite des deux pays forme une ligne à peu près Nord-Sud allant de Newcastle à Birmingham, Bristol et Dartmouth. A l'Est nous avons l'Angleterre verte, la contrée agricole, le pays conservateur, le domaine des lords ; à l'Ouest, l'Angleterre noire, le pays des syndicats ouvriers et du socialisme. La carte géologique nous l'explique. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

improductif sur les causses ou les garrigues du Midi de la France, portera de magnifiques récoltes de turneps, d'orge ou de trèfle, grâce aux pluies qui l'arrosent dans le comté de Leicester (1). »

Dans le lias, très développé en Angleterre, prédominent marnes et argiles, particulièrement favorables aux herbages et aux prairies permanentes; dans l'oxfordien prédominent aussi des argiles. « Comme elles sont excessivement tenaces, leur culture serait trop dispendieuse. Elles sont presque toutes entièrement couvertes de pâturages dans lesquels on nourrit des vaches laitières (2). »

Et quant à ces formations oolithiques du bajocien et du bathonien qui engendrent en France les plateaux et les collines particulièrement dénudés et secs de la Bourgogne, des Causses, de la Champagne berrichonne, on les retrouve bien en Angleterre, mais si, dans l'Oxfordshire, en certains endroits, le roc y est à quelques pouces de la surface, le plus souvent il y a une bonne profondeur de terre meuble qui varie d'un sable rouge à un lœss argileux, aussi une grande partie de ces terres est en herbages excellents, assez substantiels pour engraisser des bêtes à cornes, tout en étant très salutaires (*kind*) pour les moutons (3).

Le Sud-Est de l'Angleterre ressemble beaucoup au Nord-Ouest de la France : « Les falaises blanches qui forment la côte anglaise ressemblent à celles des environs de Dieppe ou de Boulogne ; ce sont elles qui ont fait donner à l'Ile britannique le nom d'*Albion*. Ces *downs* ou collines de craie s'étendent vers l'Ouest, depuis Douvres à travers les comtés de Kent et de Surrey, et depuis Newhaven et Brighton à travers le Sussex, elles entourent le soulèvement wéaldien qui correspond à celui de notre Boulonnais, et se réunissent dans le Hampshire. De là les dépôts crétacés se prolongent du côté du Sud-Ouest dans le Dorset, et du côté du Nord-Est, jusque dans le Yorkshire, appuyés sur les terrains infracrétacés et jurassiques qui traversent l'Angleterre en écharpe. Mais à mesure que l'on s'avance vers le Nord, on trouve, au-dessus de la craie, des terrains de formation plus récente qui modifient beaucoup les caractères agricoles de la surface : ce sont tantôt des argiles à silex, résidus de la lévigation et de la craie elle-même par des eaux chargées d'acide carbonique, tantôt des argiles, des graviers ou sables de l'époque glaciaire, et souvent des *loam* analogues aux limons si répandus sur les plateaux du bassin de la Seine. Ainsi à Rothamsted, où se font les célèbres expériences de sir B. Lawes et du Dr Gilbert, la grande carte géologique de l'Angleterre indique de la craie et cette craie s'y trouve bien, mais elle est couverte par 2 à 3 mètres de *loam* très pauvre en chaux et assez argileux pour avoir eu besoin de drainage. Dans le Norfolkshire, très connu par son assolement classique, les fermes de lord Leicester sont également situées sur une base de craie, mais cette base est surmontée de dépôts d'argiles ou de sables. » (E. Risler.)

Les plateaux crayeux du Hampshire pourraient être regardés comme la Champagne pouilleuse de l'Angleterre. « Vue de loin, la plaine de Salisbury paraît n'être qu'une vaste solitude, mais le voyageur qui la traverse découvre bientôt qu'elle est découpée par de nombreux nids de verdure où les fermes, les cottages des ouvriers, l'église de la paroisse et quelquefois le manoir du propriétaire, sont groupés à côté des prairies et des arbres qui les ombragent. Ce sont les endroits abrités. »

(1) Eug. Risler, *Géologie agricole*, p. 367.
(2) *Id.*, *ibid.*, p. 374.
(3) *Journal de la Société royale d'agriculture*, vol. XV, cité par E. Risler.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Et puis toujours il y a avec notre Champagne pouilleuse, même sur les plateaux, la différence de climat. Aussi même les terres de craie produisent naturellement sous le climat de l'Angleterre une herbe fine qui fait une nourriture très saine pour les moutons.

Climat. — Le climat des Iles Britanniques est de toute l'Europe celui qui subit le plus l'influence marine. C'est le climat océanique par excellence, avec de faibles écarts de température, une humidité constante, des vents d'Ouest et des pluies abondantes.

En Irlande, un climat exceptionnellement humide entretient la végétation de la « verte Erin » ; Valentia, au bord de l'Océan, reçoit 1,46 m d'eau par an et il y pleut 246 jours par an ; l'Est de l'Irlande reçoit encore 0,80 m d'eau par an.

Sur les côtes Ouest de l'Écosse on recueille jusqu'à 2,50 m de pluie et, à Édimbourg, à l'Est, comme dans la région des basses terres, la moyenne est de 0,79 m.

En Angleterre même, relief et exposition se combinent pour accentuer les différences entre les régions Ouest et Est; les vents d'Ouest, souvent saturés de vapeurs aqueuses venant de l'Atlantique, versent sur les parties occidentales de l'Angleterre beaucoup plus de pluie qu'il n'en tombe sur les parties de l'Est.

« La moyenne minima de la chute de pluie dans l'Ouest est d'environ 0,80 m dans les districts les moins élevés, et, dans les contrées montagneuses, le maximum moyen remonte jusqu'à 3,60 m. On compte dans l'année un minimum de 135 jours pluvieux pour les basses terres et un maximum de 250 jours sur les montagnes. Dans les districts de l'Est de l'Angleterre, le minimum de chute de pluie annuelle est d'environ 0,50 m et le maximum de 0,82. Le nombre de jours pluvieux dans l'année étant de 115 jours dans les localités les plus sèches et de 185 jours dans celles qui ont un climat plus humide.

En outre, fait très important qui assure la régularité de la végétation de certaines plantes comme les turneps, navets, etc., en même temps que le maintien des prairies en bon état, juillet, août et septembre dans cette région orientale de l'Angleterre sont parmi les mois où la chute de pluie est la plus abondante. Ce n'est, du reste, peut-être pas encore tant la hauteur d'eau tombée qui favorise et prolonge dans les Iles Britanniques la végétation des plantes que la condition hygrométrique de l'atmosphère, jointe à la douceur de la température. Suivant l'observation de Taine, « l'échange est perpétuel entre le ciel moite et la terre moite ».

Les températures, tout en offrant des différences entre le Sud et le Nord et surtout entre l'Ouest et l'Est, sont, dans l'ensemble des Iles Britanniques, très uniformes, les hivers sont tièdes, baignés constamment pas les effluves de la mer, les étés sont frais, le soleil y luit sans grande chaleur (1).

Ainsi, d'une façon générale, dans les Iles Britanniques, d'une part prédominent des sols provenant des formations granitiques, schisteuses, marneuses, argileuses,

(1) Du Sud au Nord la température décroit avec la latitude. Iles Seilly 49°,55, latitude Nord, moyenne annuelle 11°,5 ; Birmingham 52°,28 l. N., 9°,3 ; Aberdeen 57°,9 l. N., 7°,9. De l'Ouest à l'Est l'influence régulatrice de la mer diminue et l'écart va croissant avec les saisons : Valentia, janvier 7°,2, juillet 15°1, écart 7°,9 ; Londres, janvier 3°,5, juillet 17°,9, écart 14°,4.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

limoneuses; d'autre part règne uniformément un climat humide et doux, conditions naturelles qui favorisent au plus haut point la production fourragère, la création de prairies, d'herbages, de pâturages; or ces mêmes conditions naturelles, si nettement favorables aux systèmes de culture ayant pour base la production fourragère, n'existent pas dans l'ensemble de la France, on ne les rencontre que dans certaines régions limitées ; aussi ne peut-on et ne doit-on pas penser à introduire partout en France les systèmes de culture qui, en Angleterre, ont réussi.

Conditions économiques et sociales. — Si la production végétale est fonction à la fois du sol et du climat, nous avons aussi à tenir plus compte que jamais d'un troisième facteur qui joue un rôle considérable dans les systèmes de culture : le débouché. L'Angleterre, écrivait E. Risler, nous a devancés dans la voie de la culture intensive, parce que, grâce à une population industrielle très nombreuse, la viande y avait atteint des prix plus élevés que chez nous. Elle devait donc et elle pouvait spécialiser ses animaux en vue de cette production et, en même temps, employer relativement beaucoup de travail et de capitaux pour leur fournir une nourriture abondante, en été des pâturages, en hiver des turneps.

Les conditions économiques actuelles de la France, et celles dans lesquelles nous allons nous trouver après la guerre, tendent à nous rapprocher de plus en plus de celles de l'Angleterre. Aussi est-il certain que, notamment, nous pouvons, sans crainte d'une surproduction et d'une mévente, développer chez nous l'élevage du bétail.

Pour comprendre enfin l'agriculture anglaise, il convient d'avoir toujours présentes à l'esprit les différences profondes qui existent entre les conditions sociales des classes rurales en Angleterre et en France. Alors qu'en France la distinction entre les trois classes d'agents de la production agricole, propriétaires, fermiers, ouvriers ruraux, est souvent difficile à déterminer, elle est au contraire des plus nettes dans le Royaume-Uni.

L'Angleterre est essentiellement un pays de grande propriété ; d'après les chiffres établis par M. Bardoux après un travail minutieux, « 2 500 personnes détiennent plus de la moitié de la superficie du Royaume-Uni, 16 millions d'hectares sur 30 millions, 91 personnes possèdent la sixième partie du sol (1) ».

Exceptionnellement le Landlord fait valoir directement ses propriétés. La grande culture, sous le régime du fermage, caractérise l'exploitation agricole du Royaume-

(1) « L'extrême concentration de la propriété dans le Royaume-Uni a été trop souvent dénoncée comme un de ses plus grands maux, pour qu'il soit nécessaire d'y insister. Cette concentration, outre qu'elle prive l'Angleterre de toutes les forces productives de la propriété paysanne, vient s'ajouter à bien d'autres causes d'extrême dépopulation rurale. Elle est d'ailleurs sans cesse plus contraire aux sentiments d'un peuple qui s'avance très vite dans les voies de la démocratie. Il n'est donc pas surprenant que nous trouvions de l'autre côté du détroit une législation très touffue en vue du morcellement. » M. Souchon, à qui nous empruntons ces lignes, fait allusion ici à l'*act* de 1887 qui vise les *allotments* ou très petites tenures et à l'*act* de 1907 qui vise les *small holdings*, c'est-à-dire les exploitations pouvant aller jusqu'à 50 acres.

On connaît, d'autre part, les campagnes de M. Lloyd George contre les landlords et ses projets de lois agraires qui ne visent à rien moins qu'à une transformation complète du régime de la propriété rurale.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Uni : les 7/8 de la surface cultivée en Grande-Bretagne se cultivent sous le régime du fermage.

Le fermage anglais est du reste une industrie; M. Dulac a pu justement dire : le fermier anglais est un industriel et un capitaliste (1).

La pratique du bail annuel reste en Angleterre absolument générale, mais par suite des lois sur les fermages agricoles de 1875, 1883, 1900, *la tenure à l'année* avec le système des indemnités aux fermiers sortants équivaut à un long bail. En réalité, tandis que, par les lois agraires anglaises récentes, les droits du landlord ont été sans cesse réduits et diminués, ceux du fermier, par tous les moyens, ont été accrus et développés (2).

Qu'on nous permette ici de signaler l'erreur, souvent commise par certains publicistes et parlementaires, quand ceux-ci demandent à introduire en France les lois agraires anglaises sur les fermages, sur la création de petites exploitations agricoles, etc.; c'est méconnaître totalement les conditions si différentes de la constitution de la propriété et des régimes de faire-valoir en France et en Angleterre. La plupart de ces lois ne peuvent s'appliquer en France parce qu'elles n'y ont pas leur raison d'être. En Angleterre, au contraire, comme dans d'autres pays de grande propriété, quand sont faites des lois sur le morcellement de la propriété, sur le fermage, etc., c'est en vue d'y établir, si possible, un régime de propriété et des modes de faire-valoir analogues à ceux que nous avons en France.

Dans la plupart, pour ne pas dire dans toutes nos régions françaises, il est rare que l'ouvrier agricole ne soit pas en même temps petit propriétaire ou petit fermier, et n'ait pas ainsi quelque attache à la terre. Rien de semblable en Angleterre : « La caractéristique la plus remarquable du laboureur anglais est son détachement absolu du sol qu'il aide à cultiver. Si le *lad* élevé à la campagne s'est adonné aux travaux agricoles, ce n'est pas parce qu'il avait pour ces travaux un goût particulier, mais parce qu'aucune autre opportunité de gagner son salaire ne s'est offerte à lui. Il ne reste aux champs que ceux que la ville ne peut employer (Dulac). »

J. Caird, du reste, dans ses *Notes sur l'agriculture anglaise* (1878), résumait en ces quelques mots le système terrien de l'Angleterre : Il consiste, disait-il, en grands capitalistes possédant les terres, en moindres capitalistes dont chacun cultive cinq fois plus de terre qu'il n'aurait les moyens de le faire s'il était propriétaire de sa ferme, et en ouvriers libres de transporter leur travail là où ils espèrent en trouver l'emploi le plus lucratif.

***

Répartition du territoire anglais. — Sur les 31 millions d'hectares qui forment le territoire de la Grande-Bretagne et de l'Irlande (3), 19 millions à peine sont cultivés, et comme les bois et forêts n'occupent que 1 200 000 ha, 10 millions, soit près du tiers du territoire total, restent quasi improductifs au point de vue agricole. Nous avons vu,

(1) Albert Dulac, *Agriculture et Libre-Échange dans le Royaume-Uni*

(2) *Id., ibid.*

(3) Angleterre et Pays de Galles 15 millions d'hectares; l'Irlande, 8,4; l'Écosse, 7,9. Nous arrondissons les chiffres pour ne pas surcharger le texte dans les données qui se rapportent aux statistiques agricoles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du reste, plus haut, comment la forte proportion de montagnes et de rochers abrupts de toute la partie Ouest et Nord de la Grande-Bretagne explique ce dernier chiffre si élevé.

Les 19 millions d'hectares du territoire cultivé comprennent près de 11 millions en prés naturels, soit 35 p. 100 de la surface totale ; et les terres labourables proprement dites moins de 8 millions d'hectares, seulement 26 p. 100 de la surface totale du Royaume-Uni.

Les céréales n'occupent que 3,2 millions d'hectares, 40 p. 100 des terres labourables et 10 p. 100 de la surface totale, tandis que les cultures fourragères occupent 3,85 millions d'hectares, 47 p. 100 des terres labourables et 12 p. 100 de la surface totale.

Ainsi prairies naturelles et cultures fourragères s'étendent sur près de 15 millions d'hectares, soit sur plus de 86 p. 100 de la superficie cultivée de tout le Royaume-Uni et sur près de 50 p. 100 de la surface du territoire total.

En France, ces mêmes prairies et cultures fourragères n'occupent que 15,2 millions d'hectares soit 42 p. 100 de la superficie cultivée (36 millions d'hectares), et 29 p. 100 du territoire total.

La prédominance des cultures fourragères, telle est donc la caractéristique de l'agriculture anglaise.

Dans les tableaux (A et B) qui suivent, nous avons dressé d'après les chiffres de notre dernière statistique agricole annuelle du ministère de l'Agriculture, — qui se rapportent à l'année 1912 — les grandes divisions du territoire de la France et de l'Angleterre au point de vue agricole. La comparaison des chiffres permet ainsi de mieux se rendre compte des caractères de la production agricole de l'un et l'autre pays.

L'énorme proportion des surfaces consacrées aux cultures fourragères et aux prairies naturelles permet à l'agriculture anglaise qui, en outre, importe pour la nourriture de ses animaux de très grosses quantités d'aliments concentrés, tourteaux et graines, d'entretenir un nombreux bétail, beaucoup plus dense que celui que nous possédons en France.

TABLEAU A

Grandes divisions du territoire.

	France.		Grande-Bretagne et Irlande.	
	Étendue en hectares.	Par rapport à la surface totale. p. 100.	Étendue en hectares. p. 100.	Par rapport à la surface totale.
Surface totale.	52 952 579		31 370 826	
Terres labourables.	23 747 220	45	7 898 000	26
Prés naturels.	4 898 510		2 710 269	
Herbages.	1 572 440	19	8 230 550	35
Pâturages et pacages. . . .	3 613 290			
Bois et forêts	9 886 701	18	1 240 899	4
Landes.	3 644 490	6,8	6 181 385	20

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU B

Répartition des cultures des terres labourables.

		France. Étendue totale hectares.	France. par rapport à la surface des terres labourables.	France. par rapport au territoire total.
Céréales.	Blé	6 571 000		
	Seigle	1 201 000		
	Orge	759 000		
	Avoine	3 896 000		
	Sarrasin	503 000		
	Maïs	484 000		
	Millet	24 000		
	Total	13 438 000	56 p. 100	25,5 p. 100
Cultures fourragères.	Betteraves fourragères	689 180		
	Rutabagas et navets	177 500		
	Choux	245 800		
	Trèfle	1 131 130		
	Luzerne	1 119 020		
	Sainfoin	760 260		
	Graminées et mélanges fourragers	299 350		
	Fourrages verts annuels	781 340		
	Total	5 203 580	22 p. 100	10 p. 100

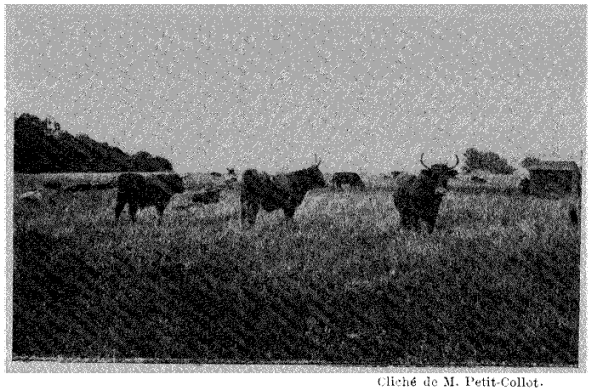
		Grande-Bretagne et Irlande. Étendue totale hectares.	Grande-Bretagne et Irlande. par rapport à la surface des terres labourables.	Grande-Bretagne et Irlande. par rapport au territoire total.
Céréales.	Blé	797 300		
	Seigle	27 798		
	Orge	733 769		
	Avoine	1 648 766		
	Total	3 207 633	40 p. 100	9,5 p. 100
Cultures fourragères.	Betteraves	230 697		
	Rutabagas et turneps	721 929		
	Choux	86 825		
	Prairies artificielles fauchées	1 171 509		
	Prairies artificielles non fauchées	1 507 557		
	Vesces et autres cultures	140 000		
	Total	3 858 517	47 p. 100	12 p. 100

Effectif des animaux.

	France. Têtes.	France. par rapport à 100 hectares des terres labourables, prairies et herbages.	Grande-Bretagne et Irlande. Têtes.	Grande-Bretagne et Irlande. par rapport à 100 hectares des terres labourables, prairies et herbages.
Chevaux	3 222 140	9	1 985 355	10
Bovidés	14 705 900	43	11 874 594	62
Moutons	16 467 700	48	28 886 561	151
Porcs	6 903 758	20	3 979 754	20

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette grosse quantité de bétail, bien que vivant la plus grande partie de l'année en dehors des étables, donne beaucoup de fumier qui se trouve à répartir sur une surface de terres labourables très restreinte; en outre, les céréales cultivées sur ces terres labourables ne le sont que sur les terres qui conviennent le mieux à cette production; dès lors rien d'étonnant à ce que les rendements que l'on en obtient à l'hectare soient très élevés, en moyenne de 31 hl pour le blé, 31 hl pour l'orge, 35 pour l'avoine, alors qu'en France les céréales, cultivées sur de beaucoup plus grandes surfaces, dans des sols souvent peu fertiles, insuffisamment fumés, dans certaines zones du Midi sous des climats chauds et secs qui occasionnent l'échaudage, ne



Cliché de M. Petit-Collot.

Fig. 3. — Pâturages en Écosse; les bœufs y restent à demeure presque toute l'année.

donnent à l'hectare (moyenne de 1907 à 1912) le blé que 17,7 hectolitres, l'orge que 20,78, l'avoine que 26,34.

***

Devant les résultats obtenus par l'agriculture anglaise avec son système de culture, résultats qui déjà étaient manifestes lorsque Léonce de Lavergne parcourait les comtés de l'Angleterre au milieu du XIX^e^ siècle, l'on comprend l'enthousiasme du savant économiste et son insistance à en montrer les avantages. « Ainsi, écrivait-il, se vérifie par les faits cette loi agronomique que, pour recueillir beaucoup de céréales, il vaut mieux réduire qu'étendre la surface emblavée, et qu'en consacrant la plus grande place aux cultures fourragères, on n'obtient pas seulement un plus grand produit en viande, lait et laine, mais encore un plus grand produit en blé; — voilà, ajoutait-il, toute la culture anglaise, rien de plus simple. »

Cette loi agronomique, sans aucun doute, s'applique en France comme en Angleterre et, ici même, nous avons à plusieurs reprises montré que dans quelques-unes de nos régions françaises du Nord, du Nord-Ouest comme du Centre, là où l'on entretenait le plus gros poids de bétail par hectare dans les exploitations agricoles, l'on récoltait en même temps le plus grand nombre d'hectolitres de blé et d'avoine par hectare, que l'on y arrivait à des rendements équivalents à ceux obtenus en Angleterre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Malheureusement, sols et climats partout en France ne sont pas aussi favorables à l'extension des prairies et des cultures fourragères, et, il faut bien le reconnaître aussi, la faible, beaucoup trop faible densité de la population ne permet pas, dans beaucoup de nos départements, la culture intensive.

Assolements. — « Beaucoup de prairies, soit naturelles, soit artificielles, la plupart utilisées par le pâturage ; deux racines, la pomme de terre et le turneps ; deux céréales de printemps, l'orge et l'avoine, une seule céréale d'hiver, le froment ; toutes ces plantes enchaînées entre elles par un assolement alterne, c'est-à-dire par l'intercalation régulière des céréales dites récoltes blanches, *white crops*, avec les plantes fourragères, dites récoltes vertes, *green crops*, et débutant par des racines ou plantes sarclées pour finir par le froment, c'est tout. »

C'est en ces termes que Léonce de Lavergne décrivait l'assolement suivi en Angleterre ; c'est une pareille succession de culture que l'on y observe encore aujourd'hui, seulement la partie de chaque domaine réservée à la culture arable et où l'on obtient cette succession des récoltes variées, a été très réduite, les prairies ayant au contraire gagné du terrain : dans nombre d'exploitations même le blé a été supprimé et remplacé par l'avoine.

Voici par exemple, dans la région la plus riche et la mieux cultivée de l'Écosse, la fameuse contrée des Basses-Terres ou *Lowlands* d'Écosse, l'assolement le plus habituellement suivi, qui rappelle l'assolement de Norfolk ou de quatre ans cité plus haut, par son alternance : 1° racines ; 2° orge ou avoine ; 3° trèfle et raygrass ; 4° trèfle et raygrass ; 5° avoine. Avec ce système de culture, nous dit M. Gaston Grand d'Esnon (1) un homme et une paire de chevaux peuvent assurer le travail de 100 acres (40 ha) ; et si l'on veut diminuer encore les frais de main-d'œuvre et augmenter la proportion des fourrages et l'importance du bétail, il suffit de garder la prairie temporaire, trèfle et raygrass, trois, quatre ou même cinq ans au lieu de deux ans. C'est ainsi que, dans quelques domaines, le fermier a réduit le nombre de paires de chevaux de travail de sept à deux, en prolongeant la durée des prairies de deux à cinq ans et en transformant par ce fait l'assolement primitif de cinq ans en période de huit ans.

Les prairies que l'on laisse ainsi quatre à cinq ans sont, en réalité, des prairies temporaires ; on les fauche la première année ; puis on les fait pâturer les années suivantes par le bétail, bovidés et moutons. Il y a quelques années, on ne cultivait presque plus de blé dans ces régions, le profit que laissaient l'élevage et l'engraissement du bétail étant plus élevé. Un tel système de culture et un tel assolement exigent une main-d'œuvre très réduite.

La prairie permanente est plutôt rare dans la région de l'Est de l'Angleterre, dans les comtés de Lincoln, Norfolk, Cambridge à climat relativement sec, à sols moins profonds ; les assolements, cependant, que l'on y adopte permettent toujours de donner aux plantes fourragères et aux prairies artificielles une importance très grande et permettent par conséquent d'entretenir dans les fermes beaucoup de bétail.

A 10 km de Cambridge par exemple, se trouve un domaine bien connu de tous les éleveurs, celui de Babraham, sur lequel M. Webb entretient son célèbre troupeau de

(1) Notes sur les Lowdlands d'Écosse, *Journal d'Agriculture pratique*, 18 février 1909.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

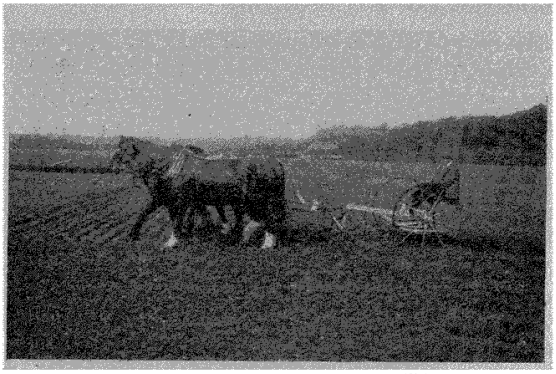
Southdown et pratique son élevage de bêtes bovines Durham (1). Le sous-sol ici est un calcaire blanc, du crétacé supérieur, assez dur et perméable, la terre arable est très légère, très facile à travailler, très perméable, — c'est par excellence une terre à *orge* et à *moutons*. Les 400 ha régis directement par M. Webb sont répartis ainsi :

300 ha de terres labourables ;

100 ha de prairies permanentes.

Ces 100 ha de prairies, assez médiocres, sont situés le long d'une petite rivière, et ne sont que pâturés.

Les 300 ha de terres labourables soumis à l'assolement quadriennal de Norfolk portent chaque année 130 ha de grains, 130 ha de fourrages dont 65 de racines (betteraves, choux raves, rutabagas, navets) et 65 de légumineuses (trèfle, sainfoin, minette, vesces, etc.).



Cliché de M. Sirot.

Fig. 4. — Quasi-labours à l'aide de la herse canadienne.

Malgré le grand nombre de façons données à la terre, 20 chevaux suffisent à la culture des 300 ha, parce que sur cette terre légère, facile à travailler, enrichie en humus par les légumineuses, tous les labours se font avec une charrue à deux socs et parce que souvent même les labours sont remplacés par des quasi-labours donnés à l'aide de cultivateurs ou herses canadiennes (fig. 4).

Si le bétail de trait est très réduit à Babraham, par contre le bétail de rente est abondant et comprend 90 bovidés dont 50 vaches et un troupeau d'un millier de moutons dont 400 brebis.

*
* *

Modes d'élevage du bétail. — Le mode d'élevage de ces animaux est tout à fait caractéristique des méthodes anglaises. Pour le troupeau de moutons, par exemple, à Babraham pas de bergerie, — à l'exception de quelques loges pour les béliers de

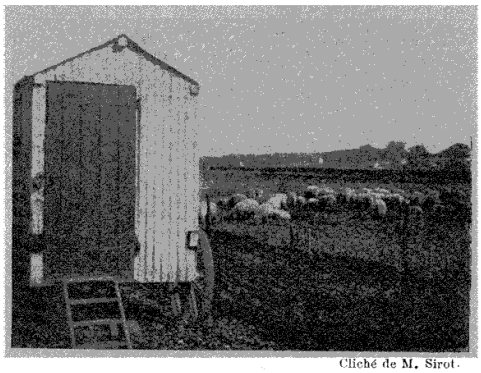
(1) Nous empruntons les renseignements sur le domaine de Babraham aux articles de M. Gaston Grand d'Esnon : Une grande exploitation agricole en Angleterre, *Journal d'agriculture pratique*, 10, 17 septembre, 1er octobre 1908.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

concours. — Le troupeau est parqué jour et nuit dans les champs, sans abris. Le parc, plus ou moins étendu suivant le nombre des animaux et la densité de la nourriture, est déplacé toutes les vingt-quatre heures. Le troupeau ne va pas errant sur les chaumes ou le long des chemins pour chercher une nourriture maigre et peu abondante, ce n'est pas un troupeau de parcours ; il reste dehors, sans doute, nuit et jour, mais le parc est établi sur des récoltes, semées tout exprès pour être consommées *sur place* par ce troupeau.

Voici, du reste, la succession des récoltes que les moutons pâturent pendant l'année :

15 octobre, novembre, décembre.	*Navets blancs* (turneps).
Décembre, janvier, février, mars.	*Rutabagas*.
Avril.	Mélanges *raygrass* et *minette*.
Mai.	*Trèfle blanc* et *minette*.
Fin mai, juin, juillet, août, septembre, 15 octobre.	2e et 3e *coupes de sainfoin* et *trèfle violet*.



Cliché de M. Sirot.

Fig. 5. — Troupeau de moutons parqué dans un champ de turneps.

Sur ce même principe de la vie en plein air, le plus longtemps possible, est aussi basé l'élevage des bovidés.

Les vaches du 15 octobre au 15 avril ne sortent que 2 ou 3 heures chaque jour dans les prés. Mais d'avril à octobre elles restent dans ces prés nuit et jour, sauf l'heure de la traite pendant laquelle, rentrant à l'étable, elles y trouvent une ration complémentaire d'aliments concentrés.

Jeunes taureaux et génisses passent aussi tout l'été dans les prairies. Et pendant l'hiver tous ces animaux trouvent à la ferme non pas des étables basses et sans air où ils seraient obligés de demeurer entassés sans mouvement, mais des hangars ouverts sur des cours où ils ont libre accès. M. Grand d'Esnon en donne la description que voici : « Figurez-vous un cour carrée avec des hangars tout autour. La partie extérieure des hangars est bâtie. La partie intérieure est ouverte sur la cour intérieure ; celle-ci est divisée par des barrières en bois en 4 parties. Chacune de ces parties de cour correspond à un hangar et est affectée à une catégorie d'animaux qui y vivent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en liberté, restant sous le hangar lorsqu'il pleut, sortant dans la cour lorsqu'il fait beau. Le tout est jonché de paille et sert de fosse à fumier. »

On peut se demander comment sur des prairies de médiocre qualité, étant donné le sol léger sur lequel elles sont établies, ces différents animaux, notamment ces taureaux et vaches de race Durham peuvent vivre et se maintenir en bon état; c'est que les fermiers anglais ont l'excellente habitude de porter au bétail, restant dans les prairies, des tourteaux et au besoin même du fourrage vert, récolté ailleurs, pour compléter leur ration. Cet apport de tourteaux assure le bon état d'entretien et même permet l'engraissement des animaux; en même temps les prairies, où est ainsi nourri le bétail, s'améliorent d'année en année.

En France, dans quelques grands domaines cette pratique d'apporter du tourteau au bétail d'embouche, dans des prairies naturellement peu riches, a donné également les meilleurs résultats; notre distingué collègue, correspondant du Comité d'Agriculture, M. de Monicault, arrive ainsi à engraisser plusieurs centaines de bêtes charolaises chaque année sur des prés d'embouche créés en pleine région de la Dombes, à Versailleux.

De même la pratique d'entretenir le bétail dans des cours ouvertes pendant l'hiver tend à se généraliser en France dans la région du Nord; maintenant, dans presque toutes les fermes à betteraves de l'Aisne, des Ardennes, de la Somme, etc., c'est simplement sur la fosse à fumier entourée, à cet effet, d'une solide barrière, que l'on laisse le jeune bétail, bouvillons et génisses, tout l'hiver; dans des auges posées sur le fumier on leur apporte simplement pulpes et paille.

Une telle manière de faire économise des frais de construction d'étables, économise beaucoup de main-d'œuvre et, de fait, depuis son adoption le bétail entretenu dans les fermes est sensiblement plus nombreux.

*
* *

Les systèmes de culture que nous venons de passer en revue, caractéristiques de l'agriculture anglaise, ont pu être appliqués dans les Iles Britanniques parce que les conditions du milieu naturel, sol et climat, s'y prêtaient; nous avons longuement insisté sur ce point en montrant qu'en France, somme toute, un petit nombre de nos régions présentent ces mêmes conditions favorables de sol et de climat; par conséquent il ne s'agit nullement de généraliser dans notre pays le système de culture et les assolements anglais.

Les conditions politiques et militaires permettaient, à nos voisins, maîtres de la mer par leur puissante flotte, d'aller demander les denrées qui leur étaient nécessaires au delà des mers; la richesse du sous-sol et le développement de l'industrie leur permettaient en outre de dépenser des milliards pour ces achats de céréales, de viande, de produits de laiterie, de sucre, etc. Les conditions de la France sont tout autres, et la guerre actuelle montre combien était sage et prudente la politique économique qui visait à nous rendre de moins en moins tributaires de l'étranger pour le blé et la viande.

Il n'en reste pas moins vrai que dans nos provinces de la Bretagne, de la Normandie de la Vendée, d'une partie de la Picardie, etc., nombreux sont les cas où nous pourrions tirer utile parti des exemples que nous offre l'agriculture anglaise.

H. Hitier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

REVUE DE CULTURE MÉCANIQUE [a]

par M. Max Ringelmann
membre du Conseil

Essais publics d'appareils de Culture mécanique de Grigny et de Chevry-Cossigny,

organisés par le Ministère de l'Agriculture.

L'arrêté du 10 août 1915 (1) prévoyait deux séries d'*Essais publics* d'appareils de Culture mécanique.

La première série d'Essais s'est déroulée dans d'excellentes conditions, du 6 au

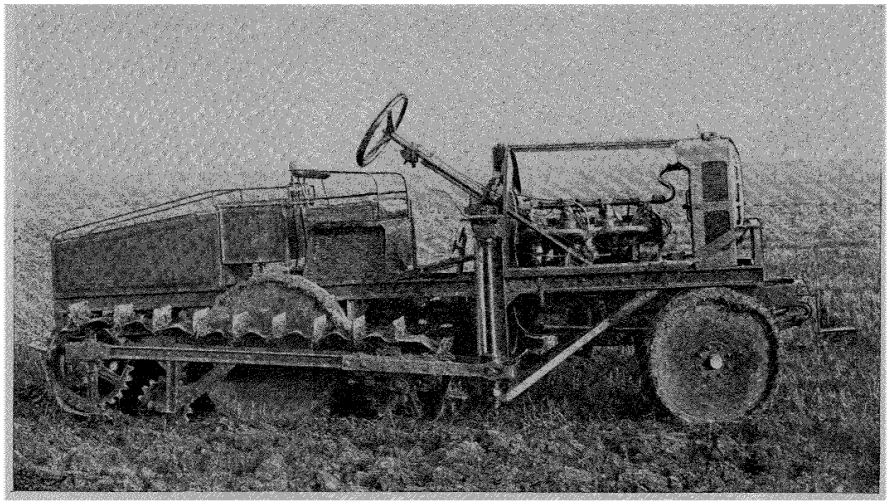


Fig. 1. — Tracteur Lefebvre.

11 septembre, sur les terres de la *Ferme Neuve*, à Grigny (Seine-et-Oise), près Juvisy et Ris-Orangis, exploitée par M. Ernest Godefroy.

Vingt appareils étaient inscrits pour participer à ces Essais ; huit n'ont pu arriver en temps utile pour divers motifs imputables à l'état de guerre ; douze ont fonc-

(a) Ces notes dont les dimensions dépassent celles prévues par les règlements de la Commission du Bulletin n'ont été publiées qu'après l'avis de cette Commission.

(1) Page 314, Bulletin de Juillet-Août 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

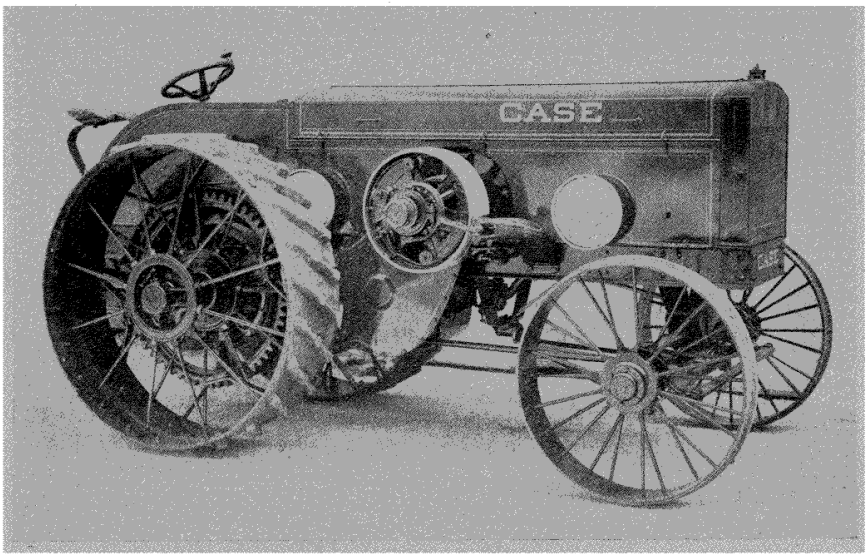


Fig. 2. — Tracteur 25, de la Compagnie Case.



Fig. 3. — Tracteur « Mogul », de la Compagnie internationale des machines agricoles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tionné du 6 au 11 septembre dans divers champs dont la terre est silico-argileuse :

Défriche d'une luzerne de sept ans; labour pour blé à $0^m,12$ — $0^m,15$ de profondeur.

Chaume de blé d'hiver à préparer pour avoine ; premier labour de déchaumage à $0^m,10$ — $0^m,12$ de profondeur; deuxième labour à $0^m,18$ — $0^m,20$ de profondeur.

Chaume de blé de mars : labour à $0^m,10$ — $0^m,12$ de profondeur.

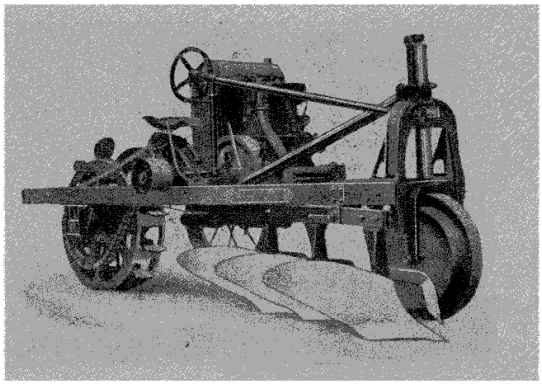


Fig. 4. — Charrue automobile Pavesi et Tolotti.



Fig. 5. — Charrue automobile Pavesi et Tolotti.

Préparation pour pommes de terre; labour profond de $0^m,28$ — $0^m,30$ sur épandage de fumier décomposé.

Les 12 appareils qui ont travaillé se répartissent ainsi : 6 tracteurs, 2 charrues automobiles et 4 appareils à pièces travaillantes rotatives; en voici l'énumération avec les puissances annoncées par les constructeurs :

Tracteurs :

M. Ed. Lefebvre (1) (moteur de 35-40 chevaux, fig. 1), 1, rue du Champ-des-Oiseaux, Rouen (Seine-Inférieure).

(1) *Culture mécanique*, t. I, p. 41.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. A. Gougis (1) (moteur de 10-16 chevaux), Auneau (Eure-et-Loir); ce tracteur,

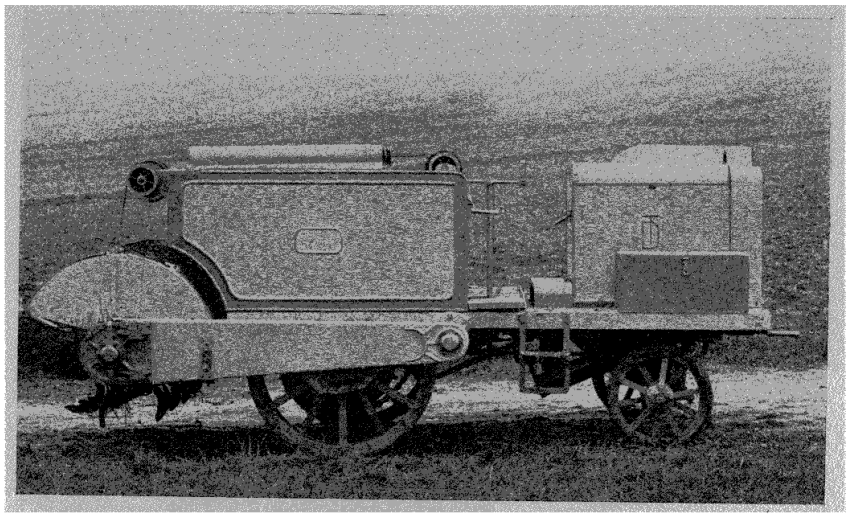


Fig. 6. — Appareil Tourand-Derguesse.

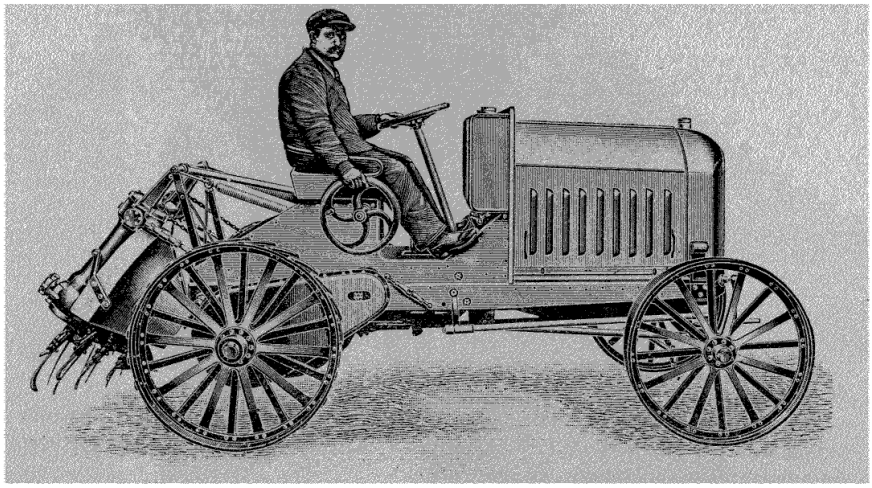


Fig. 7. — Appareil Xavier Charmes.

qui a très bien fonctionné, fut présenté à titre rétrospectif, car c'est le premier modèle construit par M. Gougis en 1906.

(1) *Culture mécanique*, t. I, p. 50.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Compagnie Case (moteur de 25 chevaux fig. 2), 251, rue du Faubg-St-Martin, Paris.

Bull n° 2 (1) (moteur de 15 chevaux), Comptoir agricole, 86, rue de Flandre, Paris.

Aultman-Taylor (moteur de 60 chevaux). Comptoir agricole, précité.

Mogul (2) (moteur de 16 chevaux, fig. 3), C^ie^ internationale des machines agricoles, 155, rue Michel-Bizot, Paris.

Charrues automobiles :

Moto-aratrice de Pavesi et Tolotti (3) (moteur de 18-20 chevaux, fig. 4, 5), M. L. Chabellard, Châlons-sur-Marne (Marne).

Bijou (4) (avant-train tracteur de 10 chevaux) ; Comptoir agricole, précité.

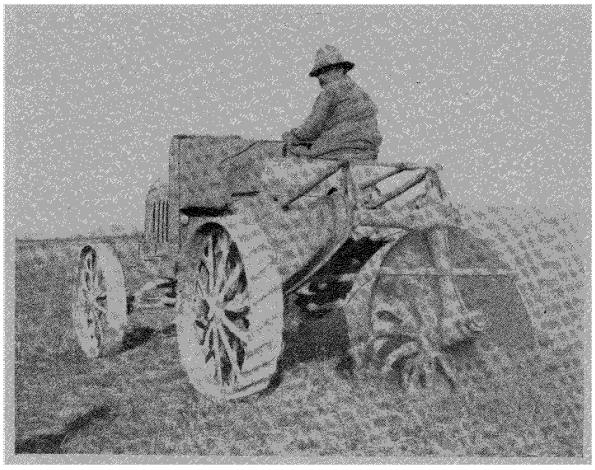


Fig. 8. — Appareil Xavier Charmes.

Appareils à pièces travaillantes rotatives :

Deux appareils de MM. Tourand-Derguesse (moteur de 20 chevaux et moteur de 30 chevaux, fig. 6), 27, rue de Cormeille, Levallois-Perret (Seine).

M. Xavier Charmes (modèle d'essai, moteur de 26 chevaux, fig. 7, 8) 17, rue Bonaparte, Paris.

Motoculteur (5) (moteur de 10-12 chevaux), Société de la motoculture française, 41, boulevard Haussmann, Paris.

Les Essais, qui furent favorisés par un très beau temps, ont été suivis par un grand nombre de personnes.

M. Fernand David, Ministre de l'Agriculture, a assisté aux Essais dans l'après-midi du 9 septembre.

(1) Page 306, Bulletin Juillet-Août 1915.
(2) Page 634, Bulletin de Mai-Juin 1915.
(3) Page 472, Bulletin de Novembre-Décembre 1914.
(4) Page 638, Bulletin de Mai-Juin 1915.
(5) *Culture mécanique*, t. II, p. 71.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

La seconde série d'Essais publics s'est effectuée du 20 au 25 septembre sur les terres dépendant de la sucrerie de MM. Dufaÿ et Cie, à Chevry-Cossigny (Seine-et-Marne), entre Gretz-Armainvilliers et Brie-Comte-Robert.

Dix-sept appareils étaient admis aux Essais, mais sept n'ont pu arriver en temps utile pour divers motifs dus à l'état de guerre.

Sur les dix appareils qui ont travaillé à Chevry-Cossigny, il y en avait six qui avaient pris part aux Essais de Grigny et quatre nouveaux.

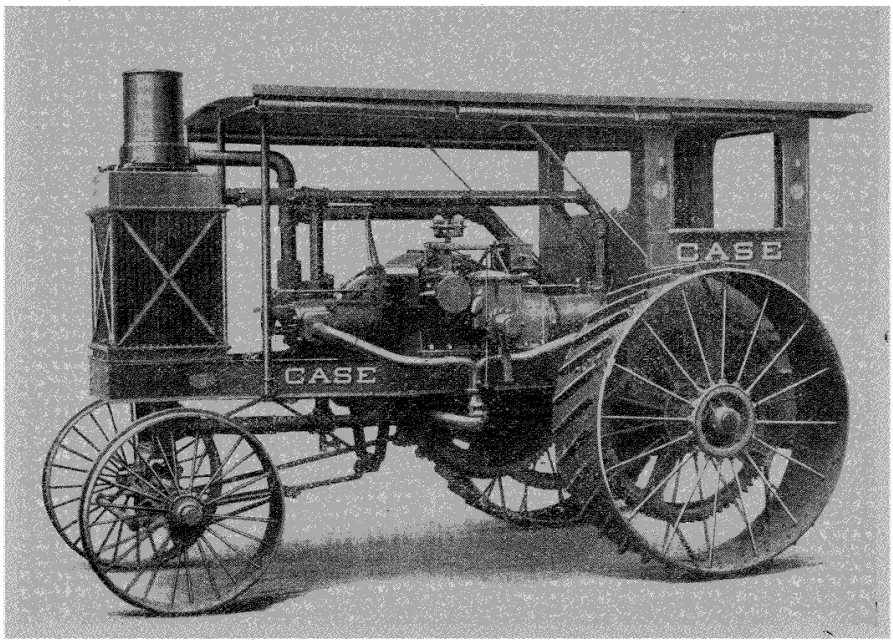


Fig. 9. — Tracteur 40, de la Compagnie Case.

Les Essais, qui se sont déroulés dans d'excellentes conditions, comportaient les travaux suivants, en terres argilo-calcaires :

Défriche d'une luzerne de trois ans, préparation pour avoine ; labour à $0^m,18$-$0^m,20$ de profondeur.

Chaume d'avoine sur luzerne; préparation pour blé ; labour à $0^m,18$-$0^m,20$ de profondeur.

Chaume d'avoine après betteraves sur blé ; épandage de fumier ; labour d'enfouissage à $0^m,12$-$0^m,15$ de profondeur; puis labour pour betteraves à $0^m,20$-$0^m,25$ de profondeur.

Chaume de blé ; déchaumage pour avoine ; labour à $0^m,07$-$0^m,08$ de profondeur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans certaines parcelles, les concurrents furent autorisés par M. Dufaÿ à effectuer des labours atteignant 0m,25 et 0m,30 de profondeur.

Les dix appareils qui ont travaillé à Chevry-Cossigny se répartissent ainsi : sept tracteurs; un tracteur-treuil; deux charrues automobiles.

La liste des appareils qui prirent part à la seconde série d'Essais est la suivante :

Tracteurs :

M. Ed. Lefebvre, précité.

Cie Case, précitée (moteur de 25 chevaux).

Cie Case, précitée (moteur de 40 chevaux, fig. 9).

Mogul, Cie internationale des machines agricoles, précitée.

Aultman-Taylor, Comptoir agricole, précité.

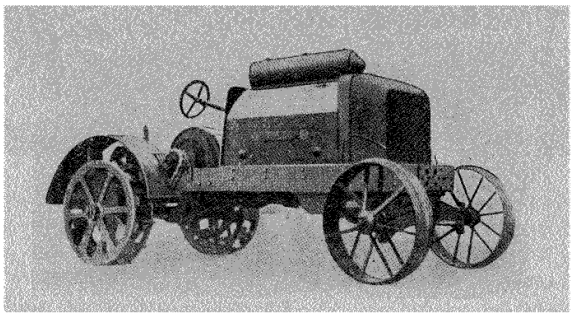


Fig. 10. — Tracteur « America », Pavesi et Tolotti.

Pavesi et Tolotti, tracteur « America » (moteur de 40 chevaux, fig. 10); M. Chabellard, précité.

Saunderson et Mills (moteur de 20 chevaux, fig. 11); M. Henri Robiquet, de Soissons (Aisne), actuellement, 7, rue de Parme, Paris.

Tracteur-treuil :

V. Doizy (moteur de 20 chevaux, fig. 12), rue du Clos-Montholon, Vanves (Seine).

Charrues automobiles :

Moto-aratrice, précitée.

Bijou, avant-train tracteur, précité.

On constate que les appareils à pièces travaillantes rotatives ont abandonné après la fin des Essais de Grigny et ne se sont pas présentés à Chevry-Cossigny.

M. Fernand David, Ministre de l'Agriculture, a assisté aux Essais dans l'après-midi du 23 septembre; M. Delanney, préfet de la Seine, que la Culture mécanique intéresse pour son application aux terrains d'épuration d'Achères, est venu examiner les appareils le 24 septembre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

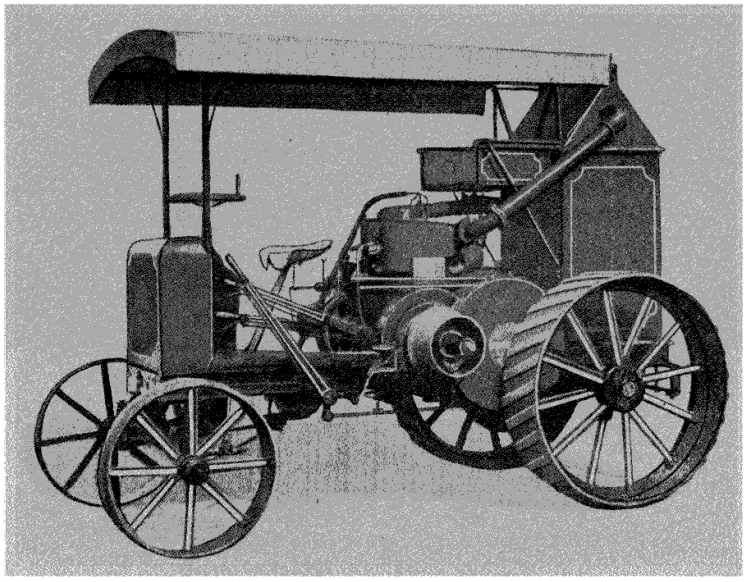


Fig. 11. — Tracteur Saunderson et Mills.

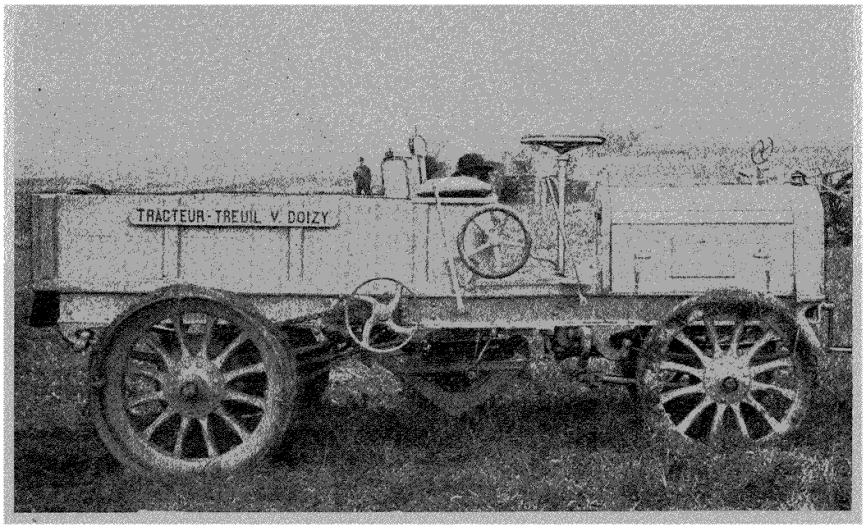


Fig. 12. — Tracteur-treuil V. Doisy.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

Le docteur Bourrillon, directeur de l'asile de Vacassy, à Saint-Maurice (Seine), a organisé l'*Institut national professionnel des Invalides de la Guerre,* dans lequel il a eu l'heureuse idée de constituer une section agricole. On sait que notre *Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale* se préoccupe beaucoup de faciliter l'emploi des Mutilés glorieux dans l'Agriculture et dans l'Industrie. On trouvera d'ailleurs dans notre *Bulletin* (page 3, juillet-août, 1915), le programme adopté par le Conseil d'administration de la Société, et qui est dû à l'initiative d'un de nos secrétaires, M. P. Toulon.

Actuellement, six Mutilés de la guerre apprennent à Saint-Maurice la conduite des moteurs, des automobiles et surtout des appareils de Culture mécanique. Le docteur Bourrillon leur a fait suivre les Essais de Grigny et de Chevry-Cossigny. Il y a lieu d'espérer que le développement prochain et obligatoire de la Culture mécanique, que fait d'ailleurs entrevoir l'arrêté ministériel du 7 septembre dont nous parlons plus loin, offrira des situations intéressantes aux Mutilés glorieux et aux automobilistes militaires. On ne saurait trop insister sur la haute portée de l'œuvre du docteur Bourrillon.

***

De nombreux achats ont été effectués par des agriculteurs appartenant à diverses régions du pays, appliquant ainsi l'article premier de l'arrêté du 10 août, spécifiant que ces Essais publics étaient surtout destinés à mettre directement en rapport les Constructeurs et les Agriculteurs, et à faciliter à ces derniers le choix d'une machine par la comparaison des appareils présentés.

***

En résumé, aux Essais de Grigny et de Chevry-Cossigny, qu'on peut désigner sous le nom d'*Essais officiels de l'Automne 1915,* il y avait seize appareils ainsi répartis:

9 tracteurs,
1 tracteur-treuil,
2 charrues automobiles,
4 appareils à pièces travaillantes rotatives.

Les indications générales relatives à ces divers appareils sont consignées dans les tableaux des pages suivantes.

Pour certaines machines qui n'ont été présentées qu'à Grigny, nous n'indiquons que leur poids total approximatif et non la répartition de ce poids sur les roues motrices et sur les roues porteuses, car la bascule la plus rapprochée de Grigny se trouvait à 5 kilomètres des champs d'Essais.

La puissance des moteurs est calculée d'après la formule fiscale augmentée de 10 p. 100, et en forçant les décimales ; pour beaucoup d'appareils, ceux qui les présentaient ne semblent pas bien fixés sur la vitesse du moteur.

Le tracteur Aultman-Taylor n'a pu être passé sur la bascule, sa largeur de $3^m,60$, bien trop exagérée, ne lui ayant pas permis de franchir la porte d'entrée de la sucrerie de M. Dufaÿ ; une semblable largeur est d'ailleurs incompatible avec nos règlements

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	TRACTEURS.								
	GOUGIS.	BULL 2.	MOGUL.	SAUNDERSON.	CASE 25.	CASE 40.	LEFEBVRE.	AMERICA.	AULTMAN TAYLOR.
Moteur { (*v*) vertical (*h*) horizontal	*v*	*h*	*h*	*v*	*h*	*h*	*v*	*v*	*v*
Nombre de cylindres	4	2	1	2	2	2	4	4	4
Alésage (millim)	90	130	203	142.3	177.8	203.2	120	130	175
Course (millim)	110	170	304	200	177.8	228.5	160	180	230
Tours par minute	1 000 à 1 200	500	400	750 (500-800)	600	475	900	450 à 700	600
Puissance calculée (chevaux-vapeur)	10-12	9	19	13-19-21	22	28	23	16-24	47
Roues avant : nombre	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Diamètre (millim)	570	600	915	750	965	1 015	750	1 000	1 000
Largeur de bandage (millim)	155	100	150	150	203	254	210	180	300
Roues motrices : nombre	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Diamètre (millim)	1 000	1 500	1 370	1 200	1 420	1 675	1 100	950	2 500
Largeur de bandage (millim)	230	300	250	300	457 ou 579	510	260	350	1 000
Vitesses (kil. heure)	4 et 8	5	3	3-5-10	3,5-5	3,5-5	3,6-4,8	3,3-7	3
Encombrement :									
Longueur (mèt)	3,30	4	3,40	3,45	3,78	4,30	4,75	4,10	5,00
Largeur (mèt)	1,67	1,90	1,42	1,65	1,85	2,54	2,05	2,00	3,60
Hauteur (mèt)	1,50	1,80	1,53	2,55	1,83	2,71	1,96	1,80	4,50
Prix de vente (francs)	7 000	6 850	7 000	15 000	11 140	18 000	23 000	20 000	28 000
Poids en kg :									
Sur roues avant	450	»	750	730	1 460	1 980	1 480	1 370	»
Sur roues motrices	1 050	»	1 650	2 510	2 870	4 720	2 630	2 740	»
Total	1 500	2 200	2 400	3 240	4 330	6 700	4 110	4 110	9 000
Poids en kg. par centimètre de largeur de bandage des roues :									
Porteuses	29	»	25	24	36	39	25	38	»
Motrices	23	»	33	41	31	46	50	39	»

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	TRACTEUR-TREUIL.	CHARRUES-AUTOMOBILES.		APPAREILS A PIÈCES TRAVAILLANTES ROTATIVES.			
						Tourand-Derguesse.	
	Doizy.	Bijou.	Moto-aratrice.	Motoculteur.	Charmes.	20	40
Moteur (*v*, vertical) (*h*, horizontal)	*v*	*v*	*v*	*v*	*v*	*v*	*v*
Nombre de cylindres	4	2	2	4	4	2	4
Alésage (millim)	100	90	130	65	110	120	95
Course (milim)	130	130	180	120	140	200	180
Tours par minute	800	1 000	450-700	1 500	800	800	1 450
Puissance calculée (chevaux-vapeur)	12	7	9-14	9	15	15	27
Roues avant : nombre	2	0	1	1	2	2	2
Diamètre (mill)	900	»	600	420	900	750	750
Largeur de bandage (millim)	160	»	400	100	150	110	110
Roues motrices : nombre	2	2	1	2	2	2	2
Diamètre (millim)	1 000	1 000	900	1 000	1 000	950	950
Largeur de bandage (millim)	180-350	125-250	300	300	200	200	200
Vitesses (kil. heure)	4-8,5-10 au câble : 1,4-3-3,6	6	3,3-8	2,1-2,8-5,4	2,5-5	1,5-3-9	3-6-14
Encombrement :							
Longueur (mèt)	4,50	2,65	3,60	3,00	3,00	4,25	4,25
Largeur (mèt)	1,80-2,20	0,80-1,01	1,45	1,20	1,75	1,95	1,95
Hauteur (mèt)	1,96	1,30	1,70	1,50	1,70	1,60	1,60
Prix de vente (fr.)	14 000	3 000	12 000	5 000	Modèle	9 000	12 000
Poids en kg :							
Sur roues avant	1 445	»	720 et 450	»	»	550	600
Sur roues motrices	1 785	560	1 140	»	»	1 800	1 900
Total	3 230	560	2 310	740	2 000	2 350	2 500
Poids en kg. par centim. de largeur de bandage des roues :							
Porteuses	45	»	18 et 15	»	»	25	27
Motrices	17-25	22-11	32	»	»	45	47

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

relatifs à la Police de roulage du 10 août 1851 (art. 11), sauf autorisation spéciale du préfet.

Dans les notes qui vont suivre nous laisserons de côté ce qui concerne le tracteur-treuil, les charrues automobiles et les appareils à pièces travaillantes rotatives, pour insister plus sur les **tracteurs légers** dont les Essais de Grigny et de Chevry-Cossigny ont mis en relief un certain nombre de qualités.

***

Il n'est pas indifférent de demander à un tracteur un grand effort de traction exercé avec une faible vitesse de déplacement, ou, pour la même puissance utilisable, un effort moindre avec une vitesse plus élevée.

Il existe (1) une relation entre l'effort de traction t pratiquement utilisable et la pression p exercée par la ou les roues motrices sur le sol :

$$p = tn$$

n étant un coefficient variable suivant la nature et l'état de la surface de la voie de roulement sur laquelle se déplace le tracteur.

D'autre part nos essais ont montré que, dans des conditions défavorables, il ne convient pas de dépasser une charge de 35 kg par centimètre de largeur de bandage des roues ; cette indication, avec la largeur de bandage qu'on peut donner aux roues, limite ainsi le poids p et par suite la traction disponible t.

Il y a donc intérêt à ne pas demander au tracteur un effort t trop élevé, et il vaut mieux augmenter la quantité d'ouvrage pratiquement effectué en augmentant la vitesse du tracteur, plutôt qu'en travaillant une bande de terre de grande largeur à faible vitesse, conduisant à un tracteur lourd, nécessitant par son seul déplacement une plus grande puissance, c'est-à-dire une augmentation inutile de combustible.

Pour fixer les idées, prenons un labour à exécuter à $0^m,20$ de profondeur dans une terre de consistance moyenne exigeant 50 kg. de traction par décimètre carré de section cultivée.

Si l'on travaille sur $0^m,50$ de largeur, la traction utile est de 600 kg. : à la vitesse de $1^m,40$ par seconde, la puissance moyenne utilisable est de 840 kilogrammètres, soit 11,2 chevaux-vapeur.

Si la vitesse n'est que de $0^m,60$ par seconde, avec la même puissance utile on peut travailler $1^m,20$ de largeur nécessitant une traction de 1 200 kg.

Dans les deux cas la quantité d'ouvrage pratiquement effectuée par heure serait la même pour de mêmes longueurs de rayage ; il n'en est pas ainsi du poids total du tracteur et de sa consommation ; dans le premier cas il suffirait que la ou les roues exercent sur le sol une pression de 2 000 à 2 200 kg., alors qu'il faudrait que cette dernière soit de 4000 à 4 200 kg. dans le second cas ; les largeurs de bandage des roues motrices seraient respectivement de $0^m,63$ et de $1^m,26$. En un mot, le travail utile étant le même, le poids total sera bien plus élevé, ainsi que la puissance du moteur et sa consommation, dans le cas du tracteur lourd.

(1) *Culture mécanique*, t. II, p. 13.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a donc tout intérêt à employer des tracteurs légers, à vitesse relativement grande, d'autant plus qu'il est ainsi possible de réduire le prix d'achat de l'appareil dont l'emploi peut alors se généraliser.

***

Au sujet de l'influence de la vitesse sur la traction des charrues, voici ce qu'il est possible de dire actuellement.

Avec les vitesses que prennent nos attelages, qui oscillent entre $0^m,35$ et $0^m,75$ par seconde, nous n'avons pas pu constater l'influence de la vitesse de la charrue sur sa traction, les différents résultats obtenus étant discordants.

Dans un essai effectué en sol silico-argileux, avec une charrue tirée par un câble s'enroulant sur un treuil à vapeur, nous avons relevé les chiffres ci-après :

Vitesse de la charrue (centim. par seconde).	63	71
Traction par décimètre carré de section du labour (kg.) . . .	65,6	67,8

La question doit être reprise de nouveau, car certains appareils se déplacent avec des vitesses de 4, 5 et 6 kilomètres par heure ($1^m,10$ — $1^m,38$ — $1^m,66$ par seconde). Disons cependant qu'avec une charrue nécessitant un homme au gouvernail, il nous semble qu'il n'y ait pas intérêt à dépasser une vitesse voisine de $4^k,6$ à l'heure ($1^m,27$ par seconde), au delà de laquelle la conduite devient difficile et pénible, ce qui n'intervient pas avec une charrue à support, bien établie, se conduisant seule, sans nécessiter d'autre intervention de l'homme que pour les manœuvres sur les fourrières.

Nous pouvons encore citer les chiffres suivants, calculés d'après les résultats d'anciens Essais effectués en Angleterre par Pusey :

Vitesse de la charrue. (centim. par seconde).	Traction par décim. carré de section du labour. (Kg.)
67	39,4
78	39,4
123	37,8
156	41,0

Ces résultats sont aussi discordants que ceux relevés dans quelques-uns de nos Essais, car l'on ne voit pas bien la raison du minimum de traction observé à la vitesse de $1^m,23$ par seconde, à moins d'une erreur d'interprétation. Tout porte à croire que la traction par décimètre carré doit augmenter un peu avec la vitesse de déplacement de la charrue.

***

D'une façon générale, les appareils qui ont le plus retenu l'attention des agriculteurs, lesquels, nous le répétons, étaient venus de plusieurs régions de la France pour assister à ces Essais, sont :

le tracteur Bull n° 2,
le tracteur Mogul,
le tracteur Case-25,
le tracteur Saunderson,

et pour ceux qui s'intéressaient à la culture des vignes :

l'avant-train tracteur Bijou.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Des essais complémentaires sont effectués sur les cinq appareils précités afin de déterminer leurs diverses conditions d'utilisation.

Quelques agriculteurs ont beaucoup examiné le tracteur Case dit de 40 chevaux, qui ne prit part qu'aux Essais de Chevry-Cossigny.

Dans le tracteur Bull n° 2 la roue directrice et la roue motrice roulent dans le fond de la raie ; l'équilibre est assuré par une roue porteuse (parallèle à la roue motrice) qui roule sur le guéret. Le moteur et la transmission sont placés entre la roue motrice et la roue porteuse. La plus grande partie du poids est reportée sur l'unique roue motrice qui s'appuie sur le fond de la raie, lequel constitue une voie généralement résistante; la vitesse est voisine de 5 kilomètres à l'heure.

Le tracteur Mogul roule sur le guéret, et les roues motrices peuvent être garnies de cornières débordantes pour assurer l'adhérence lorsque le sol est humide (fig. 3); nous craignons que le fumier ne s'accroche à ces fers débordants qu'on pourrait d'ailleurs modifier facilement. La conduite peut être rendue automatique avec un appareil appelé *sillonneur :* deux disques, analogues à des coutres circulaires, roulent dans la raie précédente, l'un appuyant contre la muraille, l'autre, oblique, venant buter contre le labour ; ces deux disques sont reliés par une longue bielle à l'avant-train, se dirige ainsi seul. Le cylindre unique du moteur est logé dans un réservoir d'eau ouvert à sa partie supérieure ; le refroidissement est assuré par l'évaporation d'une partie de cette eau qu'il faut renouveler partiellement au cours de la journée.

Le tracteur Case-25 (fig. 2) a son moteur complètement enfermé et n'est accessible que par la toiture du capot; il serait préférable d'avoir des côtés amovibles comme dans les automobiles. Dans un essai de transport sur route le tracteur Case fut attelé à une remorque à 4 roues ayant un poids total de 7 280 kg. (tare du chariot 2 280 kg. charge utile 5 000 kg.; les démarrages étaient très doux, la conduite et les virages très faciles.

Le tracteur Saunderson (fig. 11) a un moteur tournant plus rapidement que les autres; l'avant est bien dégagé, mais le conducteur ne peut voir ce qui se passe derrière lui par suite des grandes dimensions du refroidisseur, dont le courant d'air vertical est assuré par l'échappement.

L'avant-train tracteur Bijou est très intéressant pour la culture des vignes; il peut recevoir en arrière divers bâtis armés de pièces travaillantes appropriées au travail qu'on doit exécuter; on peut lui faire déplacer une houe, un pulvériseur, un semoir, une faucheuse, etc.

***

Il semble donc se dégager, tant des opinions émises par les nombreux visiteurs compétents de Grigny et de Chevry-Cossigny que des achats qui ont été effectués sur les champs d'Essais, que les modèles de 15 à 25 chevaux sont ceux qui intéressent le plus; cela confirme ce que nous avons avancé au début de cette année (1) dans le Bulletin de la *Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale* et à l'Académie d'Agriculture.

Il est à remarquer, et nous reviendrons ultérieurement sur ce sujet, que les quatre tracteurs précités sont tous à engrenages cylindriques ; l'un d'eux avait une vitesse un

(1) Page 632, Bulletin de Mai-Juin 1915; Page 310, Bulletin de Juillet-Août 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

peu faible, mais les constructeurs ont déclaré qu'ils modifiaient de suite les engrenages de la transmission du moteur aux roues motrices, afin que le tracteur se déplace à une vitesse voisine de 5 kilomètres par heure.

Un inconvénient, auquel les constructeurs vont probablement remédier, réside dans l'allumage de certains modèles, qui s'effectue avec une magnéto à basse tension ; cela oblige de disposer de piles et d'un trembleur pour la mise en route, alors qu'il serait beaucoup plus simple d'adapter une magnéto à haute tension dont l'emploi est général chez nous, aussi bien sur les automobiles de tourisme que sur les véhicules dits de poids lourds.

Beaucoup de tracteurs sont établis avec des moteurs à marche lente, alors qu'il y aurait intérêt à employer des moteurs à grande vitesse angulaire, bien moins encombrants et surtout bien plus faciles à mettre en route. Nous ne pouvons nous empêcher de nous rappeler, à ce sujet, les objections répétées contre nos premiers essais de moteurs à pétrole (1894) dont la vitesse de rotation était deux à trois fois plus élevée que celle de nos locomobiles à vapeur ; nous demandions des vitesses encore plus grandes, dont l'emploi fut plus tard généralisé avec les moteurs d'automobiles tournant à 1 200 tours par minute, sans que la pratique ait constaté une usure anormale.

Plusieurs charrues américaines et une charrue anglaise ont beaucoup attiré l'attention des visiteurs, surtout une charrue à déterrage et a enterrage automatiques ; nous espérions avoir un autre modèle américain qui n'a pu arriver pour les Essais par suite de l'encombrement du port du Havre. Ces diverses charrues, qu'il y a lieu d'examiner attentivement, semblent bien adaptées aux tracteurs pour exécuter les labours en planches dont la largeur nous paraît devoir être d'environ une dizaine de mètres, sinon l'on risque de tasser trop les fourrières par des passages répétés. Une étude de ces charrues, et une autre relative à la façon d'organiser le chantier de labourage mécanique semblent donc indiquées.

Dans beaucoup de localités, les terres mal cultivées à cause de la guerre, sont infestées de mauvaises herbes ; la destruction de ces dernières pourra être rendue facile avec les appareils de Culture mécanique effectuant les nombreux labours de nettoyage nécessaires, dont l'exécution sera impossible avec les charrues ou les extirpateurs tirés par des attelages.

Syndicats de Culture mécanique.

M. Fernand David, Ministre de l'Agriculture, a pris un arrêté en date du 7 septembre 1915 relatif à des subventions à accorder pour l'achat en commun d'appareils de Culture mécanique.

Les groupements agricoles doivent comprendre au moins sept participants et ne peuvent faire acte d'entrepreneurs, c'est-à-dire que l'appareil ne doit pas travailler pour d'autres personnes que les membres du groupement (syndicats professionnels, sociétés coopératives, associations syndicales).

Les communes sont admises à bénéficier de ces subventions, mais à titre exceptionnel, et seulement pendant la durée de la guerre ; dans ce cas, il doit y avoir une délibération du Conseil municipal autorisant l'opération et fixant les ressources qui y sont destinées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les demandes de subvention comprennent :

1° Le devis descriptif et estimatif de l'appareil choisi et le mode de payement consenti par le fournisseur ;

2° Le règlement relatif aux conditions d'emploi de l'appareil ;

3° Les statuts du groupement (1), le nombre des adhérents, les ressources dont ils disposent et les bases de répartition entre eux des dépenses et charges communes ;

4° Un rapport indiquant les caractères topographiques et agrologiques de la région où devra fonctionner l'appareil ; la superficie à cultiver, son état de morcellement et l'économie générale du projet ;

5° S'il y a lieu, la délibération du Conseil municipal dont il a été parlé plus haut.

La demande de subvention, jointe au dossier comprenant les 4 ou 5 éléments précédents établis ou vérifiés par le Directeur départemental des services agricoles, est transmise au Ministre de l'Agriculture par l'intermédiaire du préfet, qui y joint son avis.

La répartition des subventions est faite par le Ministre de l'Agriculture après avis d'une Commission spéciale comprenant :

Le Directeur de l'Enseignement et des Services agricoles, *président* ;
Le Chef du service du Crédit mutuel et de la Coopération agricole ;
Un Inspecteur général des améliorations agricoles ;
Les Inspecteurs généraux et les Inspecteurs de l'Agriculture ;
Le Directeur de la Station d'Essais de Machines ;
Le Secrétaire de la Commission de la Main-d'œuvre agricole ;
Un Fonctionnaire du Bureau des Encouragements à l'Agriculture, *secrétaire*.

Les subventions, qui ne peuvent être versées aux groupements ou aux communes bénéficiaires qu'après qu'ils auront justifié l'acquisition de l'appareil et le payement de la dépense à leur charge, ne peuvent excéder le *tiers* de dépense afférente à l'achat de l'appareil, ou le *quart* de cette dépense s'il s'agit d'un groupement faisant appel au crédit agricole conformément à la loi du 29 décembre 1906.

Ces maxima pourront être respectivement portés à la *moitié* et au *tiers* de la dépense pour les régions qui ont eu à souffrir des faits de guerre.

Chaque année, le Directeur départemental des services agricoles présentera au Ministre un rapport sur les résultats obtenus avec les appareils en service dans son département.

Modèle de statuts de Syndicat de Culture mécanique. — A la demande de nombreuses personnes intéressées par l'arrêté du 7 septembre 1915, l'Administration de l'Agriculture a établi un modèle de statuts dont le détail suit ; ce modèle n'est donné qu'à titre indicatif, c'est-à-dire que les groupements peuvent y ajouter ce qu'ils jugent à propos.

I. — *Constitution du syndicat.*

ARTICLE 1er. — Conformément aux dispositions de la loi du 21 mars 1884, il est constitué entre les agriculteurs soussignés et ceux qui adhéreront aux présents statuts,

(1) Un modèle de statuts est donné ci-après.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un syndicat professionnel ayant pour but l'amélioration rationnelle des méthodes d'exploitation du sol par l'emploi des engins de Culture mécanique.

ART. 2. — Le syndicat prend le nom de « Syndicat de Culture mécanique ». Son siègé est établi à... Sa durée est illimitée.

ART. 3. — Pourront seuls faire partie du syndicat les agriculteurs de la commune de... (ou des communes de...).

ART. 4. — Le syndicat fonctionnera à compter du jour du dépôt des statuts à la mairie de la localité où son siège a été fixé.

Conformément à l'article 4 de la loi du 21 mars 1884, les noms de ceux qui, à un titre quelconque, seront chargés de l'administration ou de la direction devront être déposés en même temps que les statuts.

II. — *Composition du syndicat.*

ART. 5. — Le syndicat se compose de membres donateurs et de membres ordinaires.

ART. 6. — Pour être admis à faire partie du syndicat il faut être présenté par deux de ses membres. L'admission est prononcée par le conseil prévu à l'article 11.

ART. 7. — Tout membre du syndicat peut se retirer à tout instant de l'association, mais sans préjudice du droit pour le syndicat de réclamer la cotisation de l'année courante, y compris éventuellement la cotisation supplémentaire prévue à l'article 20.

ART. 8. — L'exclusion peut être prononcée contre tout membre qui aura refusé ou omis d'acquitter ses charges, après deux lettres de rappel envoyées à... jours d'intervalle, contre celui qui aura subi une condamnation entachant son honorabilité, contre celui qui aura trompé ou cherché à tromper le syndicat par des actes frauduleux ou par des déclarations mensongères.

L'exclusion est prononcée par le conseil. Elle doit être ratifiée par l'assemblée générale. Le membre exclu reste tenu de la cotisation de l'année courante, y compris éventuellement la cotisation supplémentaire prévue à l'article 20, mais il cesse immédiatement de bénéficier des avantages du syndicat.

III. — *Objet du syndicat.*

ART. 9. — Le syndicat est institué en vue de propager l'emploi des appareils mécaniques aux travaux agricoles.

A cet effet il peut acquérir des appareils destinés à l'exécution d'expériences sur les terres de ses adhérents et il facilite entre ses membres la constitution de sociétés coopératives de Culture mécanique.

Tout matériel acheté par le syndicat de culture mécanique devra être assuré contre l'incendie, de préférence à une société d'assurance mutuelle régie par la loi du 4 juillet 1900.

Les prescriptions légales relatives aux accidents du travail seront également observées par le syndicat, qui contractera, dans ce but, une assurance auprès d'une société contrôlée par l'État.

ART. 10. — Les syndicats de Culture mécanique pourront se grouper en unions conformément à l'article 5 de la loi du 21 mars 1884.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

IV. — *Administration du syndicat.*

ART. 11. — Le syndicat est administré par un conseil dont les fonctions sont gratuites.

Ce conseil comprend :

1° Un bureau composé d'un président, d'un vice-président (ou de deux), d'un secrétaire, d'un trésorier;

2° Trois à six membres.

Les membres du conseil sont élus pour trois ans par l'assemblée générale, à la majorité absolue des suffrages exprimés. Ils doivent avoir la qualité de Français et jouir de leurs droits civils. Ils sont tous rééligibles. Le conseiller démissionnaire, décédé ou exclu, pourra être provisoirement remplacé par le conseil jusqu'à la plus prochaine assemblée générale qui doit ratifier son choix. Le conseiller ainsi nommé achève le temps de celui qu'il a remplacé; il est rééligible.

Le conseil élit les membres du bureau et pourvoit, dans le mois, aux vacances qui peuvent s'y produire.

ART. 12. — Le président dirige les travaux du syndicat. Il ordonne les convocations, préside les séances, tant du bureau que du conseil et des assemblées générales: il a voix prépondérante en cas de partage. Il signe conjointement avec le secrétaire les procès-verbaux des séances et les lettres d'admission.

Il agit au nom du syndicat et le représente dans tous les actes de sa vie civile.

Il exerce toutes actions judiciaires, tant en demandant qu'en défendant, en vertu d'une autorisation du bureau et après avis du conseil. En cas d'urgence, l'autorisation du bureau suffit, sauf à rendre compte à la prochaine réunion en conseil.

Il règle librement les dépenses courantes.

En cas d'absence ou d'empêchement du président et du vice-président, le bureau peut déléguer leurs pouvoirs à l'un de ses membres.

ART. 13. — Le secrétaire est dépositaire des registres, états et de tous papiers concernant l'administration du syndicat. Il tient la correspondance et peut la signer par délégation du président ; il rédige les procès-verbaux des séances.

ART. 14. — Le trésorier est dépositaire des fonds du syndicat ; il recouvre les cotisations, le prix des travaux effectués à l'aide du matériel syndical, et toutes les sommes dues à l'association ; il solde les dépenses sur le visa du président ; il tient, au fur et à mesure des encaissements et des payements, une comptabilité régulière des recettes et des dépenses ; il soumet l'état des recettes et dépenses à la vérification du bureau ; il dresse, à la fin de chaque année, le compte de l'exercice annuel destiné à l'assemblée générale.

ART. 15. — Le conseil se réunit toutes les fois que le président le juge nécessaire et au moins trois fois par an.

Il a les pouvoirs les plus étendus pour la gestion des affaires du syndicat. Il décide notamment l'achat des appareils reconnus nécessaires et la vente du matériel usagé.

Il élabore le règlement intérieur et notamment détermine les prix de base sur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lesquels seront établis les tarifs d'utilisation de ces appareils. Ces prix de base comprendront obligatoirement une surcharge fixe de 5 p. 100 au moins, de 10 p. 100 au plus, qui sera destinée à constituer un fonds d'amortissement pour le remplacement du matériel usagé ou réformé.

Le conseil statue sur la conclusion et les conditions des emprunts à contracter avec un particulier ou une caisse locale de crédit agricole. Toutefois, lorsqu'il s'agira d'emprunts dépassant une somme de ... francs, il devra consulter l'assemblée générale.

Il délibère valablement si... membres sont présents.

ART. 16. — Les membres du conseil ne contractent, en raison de leur gestion, aucune obligation personnelle ou solidaire envers les syndiqués, les fournisseurs ou les tiers ; ils ne répondent que de l'exécution de leur mandat.

ART. 17. — Le syndicat tiendra au moins une assemblée générale par an.

C'est dans cette assemblée ordinaire que seront approuvés les comptes de l'exercice, que sera voté le budget et que se feront les élections ; l'approbation des comptes servira de décharge au trésorier.

Une assemblée générale pourra être convoquée extraordinairement toutes les fois que le conseil le jugera nécessaire.

Pour toute assemblée générale, les convocations doivent être faites ... jours au moins avant la réunion et indiquer les questions à l'ordre du jour. Toute question proposée doit être formulée par écrit et remise au président. Le président peut refuser de mettre en délibération toute question qui n'est pas à l'ordre du jour.

Les décisions sont prises à la majorité, quel que soit le nombre des membres présents. Ne sont admis au vote que les syndiqués ayant payé leur cotisation.

V. — *Budget du syndicat.*

ART. 18. — Les recettes du syndicat de Culture mécanique sont les suivantes :

I. — Recettes ordinaires :

1° Produit des cotisations ;

2° Subventions de l'État, du département, de la commune ;

3° Produit des travaux exécutés par les adhérents ;

4° Intérêts des fonds disponibles ;

5° Produits divers.

II. — Recettes extraordinaires :

1° Dons et legs ;

2° Capitaux empruntés ;

3° Produit de la vente du matériel réformé ;

4° Indemnités d'assurances en cas de sinistres.

ART. 19. — Les dépenses sont les suivantes :

I. — Dépenses ordinaires :

1° Frais d'entretien du matériel syndical ;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° Location des bâtiments utilisés comme remises ou ateliers ;

3° Intérêts des sommes empruntées ;

4° Primes diverses ;

5° Réserve pour amortissement du matériel syndical ;

6° Primes d'assurances mutuelles et autres ;

7° Dépenses administratives.

II. — Dépenses extraordinaires :

1° Prix d'achat des appareils nouveaux ;

2° Remboursement des emprunts.

ART. 20. — La cotisation annuelle est fixée à ... francs.

Dans le cas où le compte annuel ferait ressortir un excédent de dépenses, cet excédent sera couvert soit par une cotisation supplémentaire exceptionnelle (1), soit par un prélèvement sur les fonds de réserve, soit par un relèvement du prix des travaux effectués au moyen du matériel syndical.

La cotisation supplémentaire exceptionnelle est fixée par le conseil. Elle ne peut dépasser annuellement la somme de ... francs.

Le montant des cotisations supplémentaires pourra être remboursé en tout ou partie sur les disponibilités des exercices suivants. Moitié de ces disponibilités devra être affectée à ces remboursements, le surplus étant versé au fonds de réserve.

Le remboursement aura lieu sans intérêt.

VI. — *Modification des statuts et dissolution.*

ART. 21. — Les statuts ne pourront être modifiés que par une assemblée générale extraordinaire réunissant au moins la moitié des syndiqués.

ART. 22. — La dissolution ne pourra être prononcée que par l'assemblée générale et à la majorité des deux tiers des membres faisant partie de l'association ; le conseil sera chargé de la liquidation. L'actif net sera appliqué à une œuvre agricole et de préférence à une œuvre intéressant le développement de la Culture mécanique.

Règlement intérieur. — Il a paru difficile de donner un modèle de règlement intérieur ; ce dernier peut être influencé par les habitudes locales, la nature des cultures, l'époque à laquelle on effectue généralement les travaux, la dispersion ou l'agglomération des parcelles exploitées par les membres du groupement, etc.

Il doit exister plusieurs solutions ; le mieux semble d'adopter au début un règlement provisoire aussi simple que possible, et de lui apporter ensuite les modifications suggérées par la pratique de la première campagne.

(1) Cette cotisation peut être égale pour tous les membres du syndicat ou fixée proportionnellement au nombre d'hectares cultivés pour le compte de chaque associé, ou encore établie en prenant comme base le nombre de chevaux-heures utilisés par chaque adhérent.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sur les inconvénients culturaux des tracteurs lourds

par M. Eugène Pluchet (1).

A une dernière réunion de l'Académie (2), notre confrère, M. Ringelmann, faisait une critique très documentée, des tracteurs de Culture mécanique d'un poids trop élevé; M. Ringelmann ajoutait que de tels appareils devaient également être redoutés des agriculteurs, en ce que leur passage sur des champs tant soit peu humides devait laisser la terre dans de mauvaises conditions de production. C'est pour accentuer cette observation, et comme praticien ayant maintes fois reconnu les effets fâcheux des terres abîmées par des façons données dans de mauvaises conditions, que j'ai cru devoir confirmer les craintes de M. Ringelmann.

Les praticiens savent tous les conséquences graves des terres gâchées en saisons trop humides, ou des terres arrachées en périodes de sécheresse excessive. Dans les terres en bon état, ce n'est ni le nombre, ni la profondeur des façons culturales qui influent de la manière la plus absolue sur la productivité; il faut surtout faire les travaux en temps opportun; il faut (c'est le mot consacré) savoir prendre sa terre, c'est-à-dire la cultiver dans un état hygrométrique suffisant pour qu'elle ne s'arrache pas sous l'effort de la charrue et aussi qu'elle ne se pétrisse pas par le passage des animaux et par les travaux qui suivent le labour : c'est l'affaire du praticien. Lorsqu'il y a trois siècles, Olivier de Serres disait : « Il faut mieux faire le fou que de labourer par le mou », il professait une grande vérité; il aurait pu ajouter, à cette formule proverbiale, l'autre danger de labourer les terres durcies par une saison trop sèche. Le passage des tracteurs d'un poids élevé met les terres dans ces conditions fâcheuses. Le poids maximum des instruments travaillant en traction directe ne devrait pas dépasser, dit M. Ringelmann, 3 000 à 3 500 kg, alors que nous avons vu des tracteurs du poids de 10 000 à 15 000 kg; la pression exercée par de tels appareils représente dix fois au moins celle des plus puissants rouleaux ou crosskills dont on se sert pour tasser les terres; dans nos alluvions un peu argileuses, le labour exécuté par ces lourds instruments, en période tant soit peu humide, les met à l'état de mortier, puis découpe ce mortier en véritables briques; en cet état, la terre ne peut plus s'aérer, se trouve paralysée, insensible aux phénomènes atmosphériques et devient presque improductive; ce n'est pas une seule récolte qui souffrira d'une terre ainsi gâchée, c'est une série d'années qui en subira les conséquences. Le passage de lourdes charges aux mêmes endroits fait dans les champs des charrières que les praticiens redoutent; comment ne craindraient-ils pas les lourds tracteurs sillonnant leurs terres ?

M. Ringelmann en a fait, au point de vue mécanique, une savante critique : ces tracteurs dépensent à se mouvoir eux-mêmes une importante partie de l'énergie qu'ils produisent; ils sont d'un déplacement difficile dans nos propriétés assez morcelées; leurs organes doivent s'user rapidement en raison des efforts qu'ils ont à produire; ils sont enfin d'un prix élevé, peu accessible à la plupart des agriculteurs; c'est un gros capital à amortir.

(1) Communication à l'Académie d'Agriculture; séance du 21 juillet 1915.
(2) Page 304, Bulletin de juillet-août 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les appareils d'un poids lourd, pouvant produire sans inconvénient un travail important, ne peuvent être des tracteurs, ce sont alors de puissantes machines actionnant les charrues ou les autres instruments, au moyen de câbles et de treuils : tels sont ceux du genre Fowler; mais un tel outillage ne peut convenir que tout à fait exceptionnellement à une seule exploitation, ce sont des appareils d'entrepreneurs; ils offrent des avantages et des inconvénients. Il est à penser qu'au lendemain de la terrible guerre, avec la raréfaction et les exigences de la main-d'œuvre, avec la cherté et la pénurie des animaux de trait, la Culture mécanique va se développer rapidement; nous croyons alors à l'avenir des tracteurs assez légers, remplaçant dans la ferme deux ou trois attelages et pouvant employer l'outillage ordinaire; à ce point de vue, les essais fait récemment par M. le comte Pillet-Will sont assez instructifs. Nous sommes convaincus que nos bons constructeurs français sauront nous donner et améliorer les instruments que nous y avons vus.

La Société des Agriculteurs de France était bien inspirée lorsqu'elle organisait un concours d'outillage agricole agissant par force mécanique; le Ministère de l'Agriculture, d'accord avec la Société des Agriculteurs et les grandes Sociétés d'Agriculture, a fait à Grignon et à Trappes des expériences intéressantes ; elles se poursuivaient lorsque la mobilisation est venue tout interrompre. Espérons qu'elles seront bientôt reprises et aideront l'agriculture française à se relever de la terrible crise qu'elle supporte si vaillamment.

Travail d'un appareil de Culture mécanique.

Il ne s'agit pas ici de signaler tel ou tel appareil, car, étant chargé par le Ministre de l'Agriculture de la partie technique d'essais devant embrasser plusieurs années, nous sommes tenus à une très grande réserve; nous voulons seulement indiquer une méthode qu'on pourrait appliquer dans la détermination du choix d'un appareil de Culture mécanique.

***

Généralement, l'on commence par discuter les dispositifs et les détails des mécanismes proposés, en exagérant les avantages que présentent certains modèles, les mérites de quelques agencements, et en insistant sur les inconvénients d'autres systèmes. Ce n'est pas par là qu'il faut débuter pour résoudre le problème, mais bien par là qu'il convient de terminer ses raisonnements et ses investigations.

***

Pour choisir, parmi ceux qui fonctionnent pratiquement bien, un appareil de Culture mécanique économiquement applicable à une exploitation déterminée, plusieurs considérations sont à faire intervenir; mais la principale, qui permet de réduire le nombre de modèles entre lesquels on peut hésiter, est que l'appareil soit capable d'effectuer la quantité d'ouvrage imposée par la culture.

Il convient de dresser un avant-projet spécial à l'exploitation considérée. Nous pouvons donner, à titre d'exemple, celui qui est relatif à un domaine divisé en sept

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

soles ayant la même surface et voir comment les labours à effectuer sur chaque sole se répartissent dans le cours de l'année.

Sole.	Labours d'automne.	Labours de printemps.	Labours d'été (déchaumages).
1. Pommes de terre et betteraves fourragères. . .	1	1	»
2. Céréales de printemps avec mélange de trèfle. .	»	1	»
3. Trèfle	1	1 (retournement)	»
4. Céréales d'hiver	1	»	1
5. Betteraves à sucre et pommes de terre.	1	1	»
6. Céréales d'hiver	1	»	1
7. Céréales de printemps.	1	1	1
Totaux.	6	5	3

Les labours d'automne sont donc les travaux les plus importants; ils s'effectuent sur les $\frac{6}{7}$ des terres de l'exploitation considérée, alors que les labours de printemps ne portent que sur les $\frac{5}{7}$ du domaine et les déchaumages sur les $\frac{3}{7}$ seulement.

Comme on est toujours obligé d'entretenir sur le domaine un certain nombre d'animaux-moteurs, ces derniers pourront effectuer les labours d'une certaine étendue qu'il y a lieu d'évaluer; dans beaucoup de cas cette surface ne sera pas très élevée, car on réservera les attelages pour tirer les scarificateurs, les herses et les rouleaux.

Dans l'exemple que nous avons choisi, l'appareil de Culture mécanique qui est capable d'effectuer les labours d'automne de l'exploitation pourra facilement exécuter les travaux de printemps et les déchaumages, car, d'une part, les surfaces à labourer sont plus faibles et, d'autre part, le nombre d'heures de travail par journée peut être plus grand à ces époques de l'année.

Les labours d'automne peuvent commencer en septembre et se terminer vers la mi-décembre. Admettons que le nombre d'heures utiles de travail journalier dans les champs soit fixé en moyenne à 9 heures en septembre, 8 heures en octobre, 7 heures en novembre et 6 heures en décembre. Le nombre de journées et le nombre mensuel d'heures seraient alors, par exemple :

Septembre	22 journées	198 heures
Octobre.	20 —	160 —
Novembre	15 —	105 —
Décembre.	10 —	60 —
Totaux.	67 journées	523 heures

Les chiffres ci-dessus sont modifiables comme nombre de journées d'une année à l'autre, et comme heures d'une exploitation à une autre. Souvent il serait possible de travailler en automne de 75 à 90 journées, représentant de 600 à 830 heures. Cette remarque faite, nous pouvons continuer notre démonstration sur les bases du projet admis à titre d'exemple.

L'appareil de Culture mécanique à choisir doit donc être assez puissant pour effectuer les labours d'automne en une soixantaine de journées au plus, ce qui représente environ 500 heures; si l'année est pluvieuse, la durée à consacrer au travail peut

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

se trouver réduite. C'est, croyons-nous, le chiffre de 500 sur lequel il est prudent de tabler, et le problème peut se poser ainsi : en 500 heures l'appareil doit faire tant d'hectares de labours d'automne, soit tant d'ares par heure.

Ainsi, pour une exploitation qui a 80 hectares de labours d'automne à exécuter chaque année, il faudrait choisir un appareil capable de labourer 16 ares par heure.

Nous avons simplifié le problème en admettant que tous les labours d'automne sont identiques, alors qu'une certaine surface doit recevoir une culture à $0^m,20$ ou $0^m,25$ de profondeur et une autre doit être labourée à $0^m,30$ ou $0^m,35$; il faut donc évaluer ces surfaces, déterminer le nombre d'heures qu'on peut consacrer à leur culture afin d'être fixé sur le nombre d'ares que l'appareil doit labourer par heure dans les différents cas.

***

C'est parmi les appareils de Culture mécanique capables du débit voulu qu'il y a lieu de voir ceux qui sont les plus économiques par journée de travail (nombre d'hommes employés) et par hectare (combustible et graissage).

En procédant ainsi par éliminations successives, il ne reste plus en présence que deux ou trois modèles dont on cherche à évaluer les frais généraux annuels. Si, d'une façon globale, ces frais peuvent être estimés à 20 p. 100 du capital engagé, il ne faut pas se baser uniquement sur le prix d'achat; en Mécanique, plus qu'en toutes autres choses, « on en a pour son argent », et généralement une machine « bon marché » est ruineuse par son entretien et ses réparations qui portent les frais généraux à 40 et à 50 p. 100 du capital engagé, et souvent après trois ou quatre campagnes la machine est hors de service.

Dans les frais généraux figurent l'amortissement et l'intérêt du capital engagé, plus les réparations et les frais d'entretien, qu'on ne peut estimer que par l'examen de la construction proprement dite, choix des matériaux, dimensions et montage des pièces, etc.; c'est certainement une partie très délicate du problème si l'on ne peut pas se baser sur des appareils analogues en usage courant, depuis plusieurs années, dans d'autres exploitations.

Labourage électrique.

(Système Chrétien et Félix.)

La première tentative de labourage employant l'énergie électrique fut faite en 1878 par MM. Chrétien et Félix (1) sur les terres des environs de leur sucrerie de Sermaize (Marne), dont le territoire a été si dévasté par les ennemis.

Deux dynamos, calées sur le même arbre actionné par une machine à vapeur de 8 chevaux-vapeur, placées dans l'usine, envoyaient dans les champs, à une distance de 300 mètres, deux courants continus dans quatre conducteurs en cuivre portés par des isolateurs fixés sur des poteaux, et formant ainsi deux circuits distincts, car la terre n'est pas assez conductrice pour servir de fil de retour; Gramme espérait plus tard

(1) Page 782, Bulletin de juin 1914.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

accoupler les machines en tension afin de n'avoir qu'un seul circuit avec deux conducteurs seulement. La ligne électrique à quatre conducteurs régnait le long des fourrières a et b (fig. 13) du champ à labourer et était mise en relation, par des pinces de prise de courant, avec les réceptrices montées sur deux chariots automobiles A et B; au moyen d'un commutateur on envoyait les courants dans les réceptrices du treuil A ou dans celles du treuil B. Chaque groupe de réceptrices actionnait alternativement leur treuil sur lequel s'enroulait le câble qui tirait la charrue C, et pouvait s'embrayer, au moment voulu, avec l'essieu arrière du chariot. En un mot, c'était comme les systèmes à deux locomotives-treuils (1) dans lesquels les machines à vapeur étaient remplacées par des réceptrices.

Les figures 14 et 15 représentent les treuils employés à Sermaize. Sur chaque

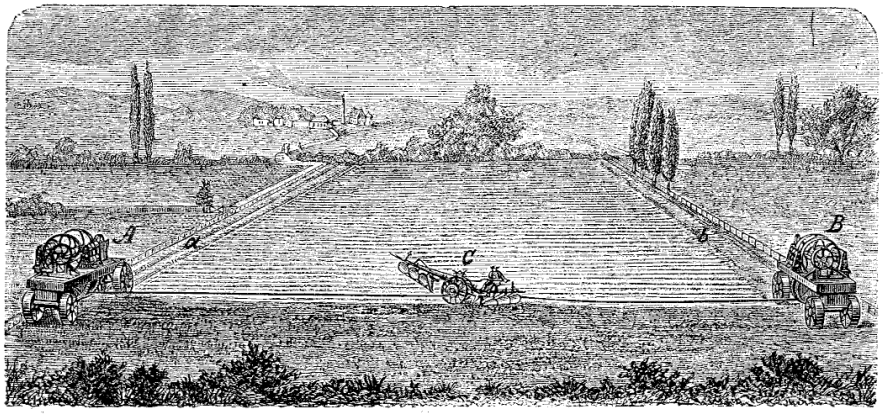


Fig. 13. — Vue d'un chantier de labourage avec deux treuils électriques de MM. Chrétien et Félix.

chariot, deux dynamos Gramme G et G′ sont articulées en x et en x' avec des pièces arquées ax, $a'x'$ dont les extrémités a et a' tendent à se rapprocher sous l'action d'un ressort à boudin J serré par un écrou e; des galets I, I′, solidaires des arcs ax, $a'x'$ exercent sur l'axe de chaque réceptrice G,G′ une pression dirigée vers le centre des grandes poulies D; plus tard ce montage avec les galets I, combiné pour annuler les frottements des axes des dynamos dans les coussinets, et assurer aux organes de friction une adhérence bien uniforme, fut supprimé, et l'on se contenta de relier la tringle du ressort J à la partie supérieure du bâti de chaque réceptrice.

Les poulies des réceptrices étaient garnies de caoutchouc; les grandes poulies D, simplement tournées, n'avaient aucune garniture.

La grande poulie D est clavetée sur un arbre horizontal dont les pignons entraînent soit la roue dentée E (petite vitesse), soit la roue F (grande vitesse du câble); entre ces deux roues se trouve le tambour du treuil C sur lequel s'enroule le câble de traction H, de 250 m. de long et 12 mm. de diamètre.

A son extrémité arrière, l'axe de la poulie D porte un pignon cône qui peut

(1) *Culture mécanique*, t. I, p. 7.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

engrener avec une des deux roues K (l'une d'un côté, l'autre de l'autre) montées sur un axe parallèle à l'essieu ; une chaîne *c* actionne cet essieu et les roues *m*, permettant ainsi de faire avancer ou reculer le chariot-treuil, dont la direction est obtenue en obliquant l'avant-train *n* à l'aide du volant *v*. Les roues arrière *m*, garnies d'une large jante en tôle, sont calées sur l'essieu ; mais pour les virages d'un petit rayon, on rend folle une des roues en enlevant un verrou-clavette la reliant avec un disque L à encoches.

Le chariot, entièrement métallique, est constitué par deux fers à double T et deux

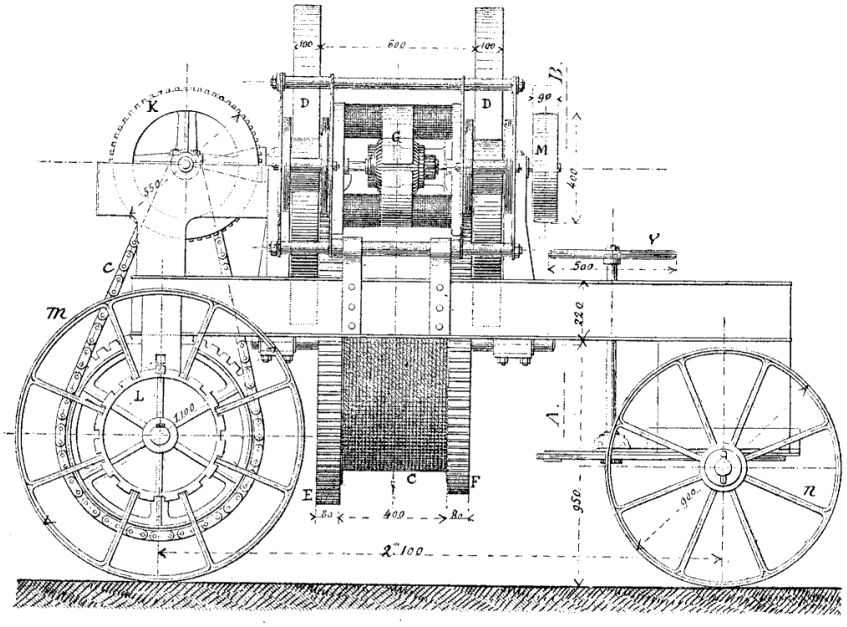


Fig. 14. — Élévation longitudinale du treuil électrique de MM. Chrétien et Félix.

entretoises en fonte supportant les paliers des arbres de la poulie D et du treuil C.

Il est bon de remarquer que les deux dynamos génératrices de la sucrerie de Sermaize, ainsi que les réceptrices des treuils, étaient des machines ordinaires de l'époque destinées à l'éclairage, et non des dynamos spécialement établies pour le transport de l'énergie comme on en a actuellement.

Voici quelques renseignements sur les vitesses des différentes pièces :

	Tours par minute.
Génératrice de l'usine	1 600
Réceptrices	800
Poulie D (fig. 14-15)	133
Treuil { engrenage E	14
Treuil { engrenage F	27
Roues motrices *m*	4,6

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La charrue-balance employée était à deux raies et labourait sur une largeur de 0^{m}, 55.

Voici quelques résultats généraux constatés à Sermaize :

Puissance (chevaux-vapeur).	aux deux génératrices.	8
	aux deux réceptrices de chaque treuil. . .	4
Avancement de la charrue (mètres par minute).	grande vitesse	81
	petite vitesse.	50
Vitesse moyenne de la charrue (mètre par seconde).	grande vitesse	1,35
	petite vitesse.	0,83
Vitesse de déplacement du chariot-treuil sur la fourrière.	mètres par minute.	16
	mètre par seconde	0,26
Dimensions du labour (centimètres).	largeur d'une raie.	27,5
	profondeur.	20

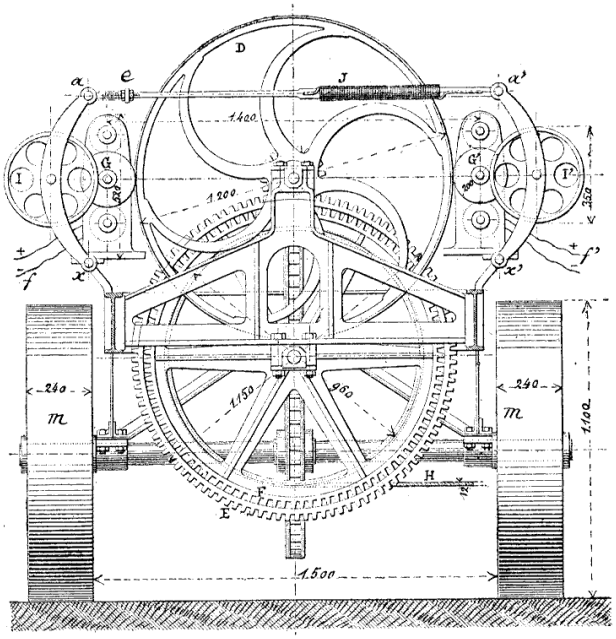


Fig. 15. — Coupe transversale (par A B de la figure 14) du treuil électrique.

Dans les conditions ci-dessus, en terre légère on labourait avec une charrue-balance traçant deux raies; en terre forte on n'ouvrait qu'un seul sillon.

***

Après Sermaize, une application du système Chrétien et Félix fut faite à Noisiel par M. Henri Menier. Les deux dynamos génératrices, calées sur le même arbre, étaient actionnées par la transmission générale de la chocolaterie; des poulies permettaient de faire varier la vitesse des génératrices de 1000 à 1500 tours par minute (la trans-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mission générale de l'usine de Noisiel est mise en mouvement soit par les moteurs hydrauliques, soit par les moteurs à vapeur, selon le débit de la Marne).

Les conducteurs étaient formés chacun d'un câble de 9 millimètres de diamètre constitué par 7 fils de cuivre de 3 mm. de diamètre; ces câbles pesaient 500 kg. au kilomètre (prix 2 500 fr. par kilomètre). La ligne, à 4 conducteurs (2 circuits distincts de 2 câbles chacun) avait 2 200 mètres de longueur. Les tambours des treuils enroulaient 500 mètres de câble de traction en acier. Les génératrices absorbaient de 25 à 30 chevaux produisant 14 à 15 chevaux aux réceptrices des treuils.

Les Tracteurs au Concours international de Tunis.

Nous avons déjà publié (1) les *Résultats généraux* présentés au Jury du Concours qui s'est tenu dans la plaine de Chaouat, par les Commissaires chargés de l'organisation et des essais : MM. Marès, Inspecteur général de l'Agriculture, Cailloux, délégué de l'*Association agricole*, Cordier, professeur de Génie rural à l'École Coloniale d'Agriculture de Tunis, et Crépin, ingénieur agronome, lequel nous avait aidé dans nos Essais du Ministère de l'Agriculture, à Grignon et à Trappes, pendant l'automne 1913.

En étudiant le Rapport officiel du Concours de Tunis, pour la partie qui concerne les tracteurs, en laissant de côté, au moins pour l'instant, les charrues automobiles et les machines dont les pièces travaillantes sont animées de divers mouvements, nous pouvons tirer certains enseignements, bien que malheureusement plusieurs données nous manquent, ayant été omises dans les relevés et les constatations, ce qui est d'ailleurs inévitable par suite du travail exagéré qu'on demande aux expérimentateurs de fournir pendant la durée forcément limitée d'un Concours aussi important que celui de Tunis.

Le tableau suivant résume quelques indications relatives aux neuf tracteurs (classés ici suivant leur poids) qui ont pris part aux essais de Chaouat.

Tracteur	Puissance annoncée du moteur (ch.-vapeur)	Poids du tracteur kg.	Roues motrices — Diamètre mètre	Roues motrices — Largeur mètre
America (machine italienne présentée par M. Chabellard.). .	40 à 50	3500	0,95	jantes garnies de palettes articulées
Case	40	7200	1,70	0,50
Rumely	30	7500	1,75	0,60
Avery	80 (2)	9000	2,20	0,61
Holt-Caterpillar	60	9000	deux bandes de roulement	0,50
Titan.	45	9440	1,90	0,61
Ransomes	35 à 40	10150	1,98	0,46
Mogul	60	10200	1,83	0,61
Big-4	55 à 60	10700	2,51	0,76

Nous donnerons plus loin des détails plus complets sur quelques-uns de ces tracteurs qui seront sélectionnés par notre étude.

(1) Page 469, Bulletin de novembre-décembre 1914.

(2) Le rapport indique 80 chevaux-vapeur, alors que la Maison Th. Pilter nous donne le chiffre de 40 chevaux-vapeur environ.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Remarquons de suite, d'après le tableau précédent, qu'il n'y aurait aucune relation à établir entre le poids d'un tracteur et la puissance de son moteur; il est vrai que le poids a pu être vérifié facilement à la bascule, tandis que la puissance résulte d'un chiffre, sujet à caution, annoncé par le constructeur ou son représentant.

Cependant, comme le Rapport officiel indique le nombre de cylindres des moteurs, l'alésage, la course, le nombre de tours par minute (sauf pour l'Avery, mais l'indication nous a été fournie depuis par la maison Th. Pilter), le calcul (1), en forçant les décimales, nous donne les puissances suivantes, lesquelles sont alors en relation avec le poids du tracteur.

Tracteur	Puissance probable du moteur.	Poids du tracteur.
	chev.-vap.	kg.
America	25	3 500
Case	26	7 200
Rumely	27	7 500
Avery	44	9 000
Holt Caterpillar.	37	9 000
Titan	40	9 440
Ransomes	37	10 150
Mogul	46	10 200
Big-4	40	10 700

Les puissances disponibles en chevaux-vapeur au crochet d'attelage, relevées dans les essais dynamométriques dont il sera question plus loin, montrent que, pour ces essais, certains conducteurs ont fait fonctionner leur moteur à outrance.

* * *

Dans une première série d'essais, chaque tracteur (2) devait travailler sur de grandes surfaces ayant une longueur de rayage de 1 065 mètres et une largeur d'environ 30 mètres. Ces essais ont eu, suivant les machines, une durée variant de 2 heures un quart à 5 heures, et la surface labourée à $0^m,20$ de profondeur a oscillé de près d'un hectare et demi à près de 3 hectares ; ces grandes durées et surfaces donnent de l'importance aux résultats constatés qui sont résumés dans le tableau ci-après.

Tracteur.	Nombre de corps de charrue en action.	Surface labourée en 10 heures à la profondeur de $0^m,20$.	Consommation par hectare.	
			Pétrole.	Essence.
		h. a.	kg.	kg.
America	6	4,80	—	27,80
Case	3	3,42	34,12 (*Atlantic*)	7,93
Rumely	4	4,62	42,46 (*Adriatic*)	0,57
Avery	8	7,94	—	17,25
Holt Caterpillar	6 (sur $2^m,20$ de large)	6,23	30,22 (*Atlantic*)	2,89
Titan	4	3,90	45,67 (*Adriatic*)	—
Ransomes	4	4,28	29,68 (*Adriatic*)	—
Mogul	6	6,37	42,22 (*Atlantic*)	—
Big-4	6	7,66	35,57 (*Atlantic*)	1,23

(1) Dans ce calcul nous avons pris la formule fiscale (*Culture mécanique*, t. II, p. 61) et le résultat a été augmenté de 10 p. 100, toujours en forçant les décimales.

(2) Sauf le tracteur America qui, par suite de la rupture d'une pièce, n'a pu prendre part au Concours de Chaouat; il a effectué ses essais sur le terrain de la ferme annexe de l'École Coloniale d'Agriculture de Tunis sur un champ dont le rayage n'avait que 180 mètres de longueur au lieu de 1 000 mètres; l'appareil se trouvait par suite désavantagé à cause du plus grand nombre de tournées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les densités des combustibles employés semblent avoir été d'environ 820 pour les pétroles, et de 715 pour l'essence.

Dans le tableau précédent, comme dans le premier, les tracteurs sont rangés suivant leur poids total. On peut faire les deux classements ci-après selon la surface labourée en 10 heures à 0m,20 de profondeur, et selon la consommation en poids du combustible employé par hectare.

Classification des tracteurs.

Tracteur.	Surface labourée en 10 heures à 0m,20 de profondeur. (h. ares.)
1. Avery	7.94
2. Big-4	7.66
3. Mogul	6.37
4. Holt Caterpillar	6.23
5. America	4.80
6. Rumely	4.62
7. Ransomes	4.28
8. Titan	3.90
9. Case	3.42

Tracteur.	Consommation par hectare. (kg.)
1. Avery	17.25 essence.
2. America	27.80 essence.
3. Ransomes	29.68 pétrole *Adriatic*.
4. Holt Caterpillar	30.22 pétrole *Atlantic*. / 2.89 essence.
5. Big-4	35.57 pétrole *Atlantic*. / 1.23 essence.
6. Case	34.12 pétrole *Atlantic*. / 7.93 essence.
7. Mogul	42.22 pétrole *Atlantic*.
8. Rumely	42.46 pétrole *Adriatic*. / 0.57 essence.
9. Titan	45.67 pétrole *Adriatic*.

Ces deux classifications sont discordantes avec celle du poids des machines. Malgré les conditions identiques de sol et de profondeur du labour, comme celles de Chaouat, il est difficile d'établir une relation entre le travail pratique effectué, la consommation, et le poids des tracteurs.

* * *

Les essais dynamométriques ont eu lieu sur un rayage de 1 000 mètres, et, pour beaucoup d'entre eux, on a relevé sur ce parcours la consommation de combustible, correspondant à un travail d'une durée d'environ une vingtaine de minutes. Nous ne retiendrons, comme cela a d'ailleurs été fait par les Commissaires pour l'exposé de leurs *Résultats généraux*, que les résultats des essais dits à force normale en premier labour sur un chaume de céréales, et ceux qui sont relatifs aux labours de recroisement, d'une exécution bien plus pénible aux attelages comme aux machines.

Tracteur.	Effort de traction maximum kg.	Effort de traction moyen kg.	Vitesse moyenne. mètre par seconde.	Puissance disponible au crochet d'attelage kilogrammètres par seconde.	Puissance disponible au crochet d'attelage chevaux-vapeur.	Consommation sur un rayage de 1 000 mètres de longueur (lit.).
America	2 250	1 800	0.66	1 188	15.8	»
Case	2 000	1 500	0.77	1 155	15.4	6.65 essence.
Rumely	2 300	1 800	1.17	2 106	28.0	7 à 8 pétrole (*Adriatic*).
Avery	3 750	3 300	0.76	2 508	33.4	7.60 essence.
Holt Caterpillar	3 500	3 000	0.85	2 550	34.0	7.0 pétrole (*Atlantic*).
Titan	2 500	2 100	0.88	1 848	24.6	7.0 pétrole (*Adriatic*.)
Ransomes	2 250	1 800	0.85	1 530	20.4	5.20 pétrole (*Adriatic*).
Mogul	3 250	2 600	0.83	2 158	28.7	9.00 pétrole (*Atlantic*).
Big-4	3 000	2 500	0.98	2 450	32.6	9.00 pétrole (*Atlantic*).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le tableau précédent réunit les documents relatifs aux premiers labours, en classant toujours les tracteurs selon leur poids total.

La puissance (en chevaux-vapeur) disponible au crochet d'attelage, indiquée ci-dessus, est à rapprocher de celle donnée comme résultant de nos calculs relatifs aux moteurs de chaque tracteur (puissance probable).

En cherchant le rapport qui peut exister entre le poids total du tracteur et sa puissance disponible au crochet d'attelage, on trouve des résultats à peu près concordants à la condition de mettre hors série les tracteurs Titan, Ransomes et Mogul. Comme on constate pour les essais relatifs aux labours de recroisement, dont nous parlerons dans un instant, la mise hors série des mêmes machines, nous pouvons dresser le tableau suivant. Il est plus que probable qu'il s'est produit une anomalie lors des essais de ces tracteurs Titan, Ransomes et Mogul, et dont nous ignorons la cause, laquelle vraisemblablement doit être cherchée dans les organes de la transmission du moteur à la jante des roues motrices.

Tracteur.	Poids total. kg.	Puissance annoncée du moteur chevaux-vapeur.	Effort moyen de traction kg.	Puissance disponible au crochet d'attelage : kilogrammètres par seconde.	Puissance disponible au crochet d'attelage : chevaux-vapeur.
America	3 500	40 à 50	1 800	1 188	15.8
Case	7 200	40	1 500	1 155	15.4
Rumely	7 500	30	1 800	2 106	28.0
Avery	9 000	40	3 300	2 508	33.4
Holt Caterpillar	9 000	60	3 000	2 550	34.0
Big-4	10 700	55 à 60	2 500	2 450	32.6

On ne peut guère se fier sur la puissance des moteurs annoncée par les constructeurs ; nous ne pouvons que tabler avec un peu de certitude sur le poids total P de la machine (nous n'avons pas la partie du poids total qui repose sur les roues motrices) et sur l'effort moyen F de traction.

Le calcul du rapport $k = \frac{F}{P}$ est donné ci-dessous :

Tracteur.	Coefficient k.	
America	0,514	Jantes garnies de palettes articulées.
Case	0,208	
Rumely	0,240	
Avery	0,366	
Holt Caterpillar	0,333	Deux bandes de roulement.
Big-4	0,233	

Au point de vue de l'utilisation, l'on a intérêt à avoir un coefficient k aussi élevé que possible afin d'atténuer le tassement préalable du sol à labourer et de diminuer la dépense de combustible nécessitée par le déplacement seul d'un poids supplémentaire du tracteur. Sous ce rapport la meilleure machine serait l'America (0,514) dont la jante motrice est garnie de palettes articulées, mais qui a consommé 1,6 fois plus d'essence par hectare que le tracteur Avery; ce dernier (0,366) donne, pour le même poids total, un effort moyen de traction un peu plus élevé que le Holt Caterpillar (0,333) ayant des bandes de roulement compliquées et présentant, comme les palettes, de nombreuses articulations indésirables qui ne peuvent que se détériorer par le travail.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il semble se dégager de ce qui précède qu'il n'y a pas lieu de s'intéresser à ces complications, se traduisant par un prix d'achat et des frais d'entretien plus élevés, et qu'il vaut mieux adopter de simples roues motrices garnies de palettes ou de crampons fixes, appropriés à l'état de la surface du sol sur lequel se déplace le tracteur.

Nous ne trouvons pas, dans le Rapport officiel, les dimensions des crampons qui ont été utilisés aux essais de Chaouat; nous n'avons que les diamètres et les largeurs de bandages des roues motrices :

Tracteur	Coefficient k	Roues motrices	
		diamètre	largeur
		mètre	mètre.
Avery	0,366	2,20	0,61
Rumely	0,240	1,75	0,60
Big-4	0,233	2,51	0,76
Case.	0,208	1,70	0,50

Le tableau ci-dessus montre qu'il n'y a pas pour ces essais, au moins sur un sol dur, à tirer une relation entre le coefficient k et les dimensions des roues motrices.

*
* *

Les essais de recroisement sur labour ont donné lieu aux constatations suivantes (le tracteur America n'a pu participer à ces essais).

Tracteur	Effort de traction		Vitesse moyenne. mètre par seconde	Puissance disponible au crochet d'attelage		Consommation sur un rayage de 1 000 mètres de longueur
	Maximum	Moyen		kilogrammètres par seconde	chevaux-vapeur	
	kg	kg				(lit.)
Case	1 600	1 300	0,72	936	12,4	8'45 essence.
Rumely.	1 500	1 250	0,96	1 200	16,0	—
Avery	—	2 200	0,67	1 474	19,6	—
Holt Caterpillar.	2 700	2 250	0,87	1 957	26,1	6'30 pétrole *Atlantic*.
Titan.	1 250	850	0,92	782	10,4	5'35 pétrole *Adriatic* (fonctionnement défectueux du moteur).
Ransomes . . .	2 000	1 300	0,79	1 027	13,7	—
Mogul	1 500	1 200	0,85	1 020	13,6	patinage des roues motrices.
Big-4.	2 500	2 250	0,99	2 227	29,7	—

En procédant aux mêmes calculs que pour les premiers labours, pour chercher le coefficient k', en mettant hors série les tracteurs Titan, Ransomes et Mogul, ainsi que l'America qui n'a pas été essayé pour le labour de recroisement, on a :

Tracteur	Poids total kg.	Puissance annoncée du moteur chev.-p.	Effort moyen de traction kg.	Puissance disponible au crochet d'attelage		Coefficient k'
				kilogrammètres par seconde	chevaux-vapeur	
Case.	7 200	40	1 300	936	12,4	0,180
Rumely	7 500	30	1 250	1 200	16,0	0,166
Avery	9 000	40	2 200	1 474	19,6	0,244
Holt Caterpillar.	9 000	60	2 250	1 957	26,1	0,250
Big-4.	10 700	55 à 60	2 250	2 227	29,7	0,210

Ici encore nous ne voyons pas le bénéfice que présente la complication des bandes articulées de roulement du Holt Caterpillar (0,250) relativement à la roue motrice plus

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

simple de l'Avery (0,244), alors qu'on aurait cru, précisément, que sur les sols meubles, comme dans le cas des labours de recroisement, il y aurait eu un avantage très manifeste en faveur du système Caterpillar; la faible différence des deux coefficients (0,006) montre, de nouveau, qu'il n'y a pas intérêt à poursuivre l'étude de ces complications coûteuses et peu utiles.

La classification selon le coefficient k' s'établit ainsi :

Tracteur	Coefficient k'	Roues motrices	
		diamètre	largeur
		mètre	mètre
Avery	0,244	2,20	0,61
Big-4	0,210	2,51	0,76
Case.	0,180	1,70	0,50 et 0,20
Rumely	0,166	1,75	0,60

Pour ces essais, sur un sol déjà ameubli, nous voyons l'influence du grand diamètre des roues motrices, lesquelles, pour un même enfoncement, présentent un arc de contact avec le sol un peu plus grand que les roues de petit diamètre; cependant il ne convient pas d'exagérer cette influence qui n'est pas seule en cause.

***

Nous n'avons malheureusement pas la pression qu'exercent les roues arrière sur le sol; nous n'avons que le poids total du tracteur et les largeurs de bandages des roues avant et arrière (nous les indiquons dans un tableau qu'on trouvera plus loin avec les autres dimensions des machines). Si nous divisons le poids total du tracteur par la somme des largeurs de bandage des quatre roues, nous avons le poids moyen supporté par centimètre de bandage indiqué dans le tableau suivant :

Tracteur	Poids moyen supporté par centimètre de bandage
	kg
Avery	32,3
Big-4.	30,5
Case.	34,4
Rumely	44,1

Si le tracteur Case a employé, lors des essais, les jantes amovibles de $0^m,20$ de largeur rapportées à ses roues motrices, le poids moyen supporté par centimètre de bandage tombe à 40 kg.; ce chiffre se rapprocherait ainsi de celui du Rumely et ces deux tracteurs présentent les plus faibles coefficients k' (0,180 et 0,166) pour le labour de recroisement, comme le coefficient k (0,208) pour le premier labour.

Il semble que, sur les sols meubles, comme ceux du labour de recroisement de Chaouat, mais non sur les sols humides et glissants, il suffit d'une pression voisine de 30 kg par centimètre de largeur des bandages des quatre roues. Ce chiffre approximatif n'est donné ici que provisoirement, car ce qui intéresse n'est pas la pression moyenne répartie inégalement sur les quatre bandages, mais les pressions supportées séparément par les roues avant et par les roues motrices. D'après quelques-unes de nos constatations, une roue (non motrice) dont le bandage est chargé de 30 kg par centimètre de génératrice s'enfonce de 0,07 m. à 0,08 m. dans un sol très meuble, sableux mais sec.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui importe, comme nous l'avons expliqué dans les *Principes généraux des tracteurs agricoles* (1), c'est de reporter sur l'avant-train juste le poids qui est nécessaire pour assurer son rôle dans la direction, et de renvoyer sur les roues motrices tout le restant du poids que la machine doit présenter, en donnant à ces roues un bandage suffisamment large pour limiter leur enfoncement. Le glissement de la roue est atténué par des crampons ou saillies dont les dimensions sont à déterminer. Tout supplément de poids sur l'avant-train comme sur les roues motrices est inutile et même nuisible, car il augmente la consommation du moteur sans bénéfice pour l'ouvrage à effectuer; il en est de même des crampons ou saillies de trop grandes dimensions; dans certains sols humides de grands crampons très espacés ripent de plus de 0,12 m.

***

Il semble donc découler de notre analyse sommaire du compte rendu du Concours international de Tunis :

a) Il n'y a pas lieu d'employer les palettes articulées, proposées pour augmenter l'ancrage des roues motrices, en vue de permettre une réduction du poids du tracteur pour l'obtention d'un effort déterminé au crochet d'attelage.

b) Il n'y a pas lieu d'employer les bandes de roulement articulées, proposées en vue d'augmenter la surface de contact des pièces motrices avec le sol, également dans le but de permettre une réduction du poids du tracteur pour obtenir un effort déterminé au crochet d'attelage.

c) Il y a un intérêt d'adopter des roues motrices de bandages assez larges afin de réduire leur enfoncement, et d'y fixer des crampons appropriés à l'état de la surface du sol sur lequel se déplace le tracteur.

Les propositions précédentes concordent avec d'autres analogues données antérieurement; on les retrouvera dans notre exposé des *Principes généraux des tracteurs agricoles* (2).

***

Certains appareils ont déjà été décrits ou signalés dans cette *Revue de Culture mécanique* (3); nous donnons pour terminer quelques renseignements tirés du Rapport officiel de Tunis relativement aux quatre tracteurs que les résultats de leurs essais nous ont fait mettre en relief.

		Avery.	Big-4.	Case.	Rumely
Puissance annoncée du moteur (ch.-vap.) .		40	55 à 60	40	30
Moteur.	Nombre de cylindres . .	4	4	2	1
	Alésage (mill.)	197	165	200	250
	Course (mill.)	203	203	225	300
	Tours par minute	500	650	450	375
	Diam. du volant (mèt.) .	»	0,61	0,61	1,40
Vitesses kil. à l'heure) .	Nombre	3 (2.8 — 3.6 — 4.4)	3 et une marche arrière.	2 et une marche arrière.	2 (2 et 5)
	En labourage	»	»	3,5	»
	En remorquage sur route.	»	»	5,0	»
	En marche arrière	»	»	3,5	»

(1) *Culture mécanique*, t. II, p. 12.

(2) *Culture mécanique*, t. II, p. 1; — voir aussi p. 161.

(3) Avery, *Culture mécanique*, t. II, p. 30 et 96; Big-4, Case et Caterpillar, p. 370, Bulletin de mars 1914; Rumely, *Culture mécanique*, t. I, p. 126 et 105.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

		Avery.	Big-4.	Case.	Rumely.
Roues avant (mèt.)	Diamètre.	1,07	0,52	0,96	0,95
	Largeur	0,25	0,30	0,20	0,25
Roues arrière motrices (mèt.).	Diamètre.	2,20	2,51	1,70	1,75
	Largeur	0,61	0,76	0,50 jante amovible 0,20	0,60
Largeur (sans les jantes amovibles) (mèt.).		»	2,89	2,55 (2,95 avec les jantes amovibles).	»
Longueur totale		»	»	4,25	»
Dégagement ou hauteur libre au-dessus du sol (mèt.) . . .	à l'essieu avant . .	»	0,54	0,44	»
	aux engrenages. . .	»	»	0,38	»
Capacité des réservoirs (lit.).	Combustible.	260	290	160	200
	Eau.	»	415	200	500
Poids en ordre de marche (kg.).		9 000	10 700	7 200	7 500

Les indications suivantes sont extraites du Compte rendu officiel :

Tracteur Avery (fig. 16). — Le moteur à deux groupes de deux cylindres opposés est pourvu d'un régulateur. Les parties délicates sont placées à l'abri dans des carters

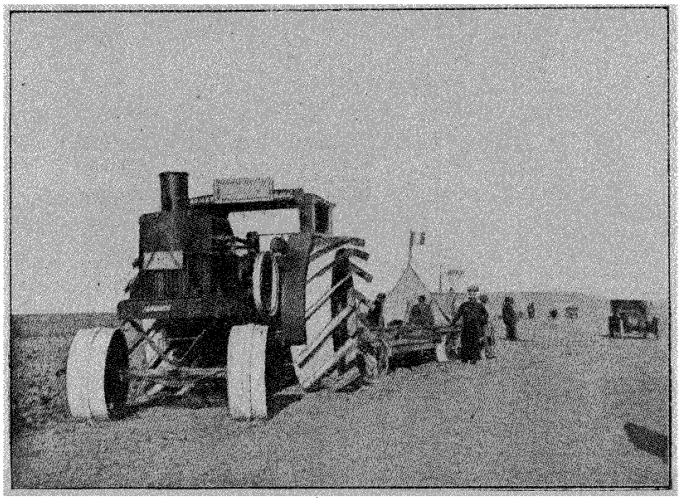


Fig. 16. — Tracteur Avery.

spéciaux. L'allumage se fait par magnéto. Le refroidissement se fait par thermosiphon; le radiateur, constitué par des tubes verticaux, est ouvert de toutes parts. La plate-forme est montée sur ressorts amortisseurs. La transmission par engrenages se fait directement sur la jante des roues. Signalons la forme particulière des crampons, dits extensions, qui sont de grandes lames disposées en hélice sur les roues motrices.

Tracteur Big-4 (Brantigham Implement C°). — L'allumage du moteur se fait par magnéto. Le carburateur Benett permet indifféremment l'emploi de l'essence, du benzol ou du pétrole lampant. — Pour visiter les soupapes il suffit d'enlever un bouchon

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

placé au-dessus de la chambre de combustion. Des portes pratiquées dans la base du moteur permettent l'ajustage des têtes de bielles.

Le moteur se trouve au-dessus de l'essieu des roues arrière. La puissance de traction est, de ce fait, accrue et la direction facilitée, puisque le poids reporté sur l'avant-train est aussi petit que possible.

La transmission du mouvement se fait par engrenages; la dernière roue est en prise avec la jante des roues motrices.

Courant le long du moteur, une plate-forme en rend le service facile. Notons en terminant la direction automatique constituée par une petite roue reliée par un châssis triangulaire aux roues de direction; normalement cette petite roue suit le

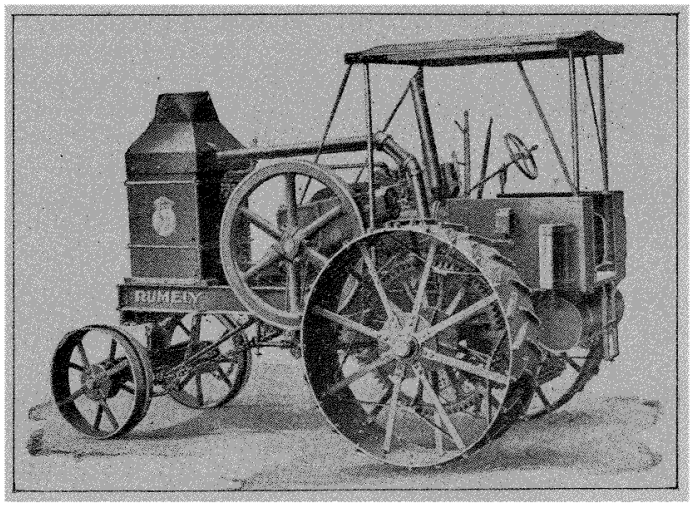


Fig. 17. — Tracteur Rumely.

dernier sillon tracé. Dans les tournées, le mécanicien la dirige aisément par chaînes et câbles s'enroulant sur un tambour actionné par vis sans fin.

Tracteur Case. — Le moteur se compose de deux cylindres horizontaux et opposés; les soupapes sont commandées par culbuteurs. Une magnéto à haute tension assure l'allumage. La mise en marche est originale : le mécanicien exerce son effort par l'intermédiaire d'un levier muni d'un cliquet. Le régulateur étrangle les gaz en agissant directement sur le papillon du carburateur. Le refroidissement se fait par thermosiphon; au milieu du faisceau de tubes constituant le radiateur, les gaz d'échappement provoquent un grand appel d'air et assurent un refroidissement normal.

Des longerons en acier à double T (de 0,203 de hauteur), réunis par des goussets à toutes les jointures, forment le châssis.

La commande de l'avant-train se fait par secteur denté et vis. La transmission par engrenages se fait directement sur la jante des roues. L'embrayage est à friction. Un seul levier commande toutes les vitesses.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Signalons la présence de deux freins : l'un, monté sur l'arbre du différentiel permet d'immobiliser la machine en station; l'autre, combiné avec l'embrayage, permet d'arrêter instantanément la poulie lorsque la machine est débrayée.

Tracteur Rumely (fig. 17). — Actionné par un moteur monocylindrique dont le cylindre est incliné sur le bâti (l'avant plus bas que l'arrière). L'allumage se fait par magnéto. Une pompe assure la circulation d'eau. La direction est commandée par une chaîne avec ressorts amortisseurs.

Des machines pour effectuer les pseudo-labours.

Scarificateurs. — Extirpateurs. — Cultivateurs. — Pulvériseurs.

Les diverses machines chargées d'effectuer ce que nous pouvons appeler les *pseudo-labours*, étaient autrefois et sont encore quelquefois désignées sous les noms de *batailleur*, *griffon*, *herse Dombasle*, *scarificateur*, etc. Destinées à compléter le travail de la charrue et à préparer les terres pour le hersage, ces machines se sont multipliées dans les pays de culture avancée; elles sont l'auxiliaire de la charrue, mais ne labourent pas dans toute l'acception du terme : elles ne font que remuer, soulever, diviser et émietter le sol.

* * *

Dans les premières machines (1), les dents étaient forgées à l'extrémité de pieds ou

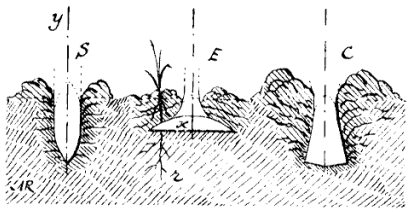


Fig. 18. — Principe du mode d'action de diverses pièces travaillantes des machines destinées à effectuer les pseudo-labours.

d'étançons fixés au bâti. Dans les machines actuelles, les étançons peuvent recevoir des pièces de formes différentes et appropriées au travail qu'on veut obtenir suivant la nature du sol; on peut augmenter ou diminuer le nombre des pièces travaillantes, modifier la profondeur de la culture à l'aide d'un régulateur de hauteur ou de leviers souvent combinés avec l'appareil de déterrage, lequel sert à soulever les dents et a suspendre leur action pendant les tournées ou pour le transport de la machine.

Le *scarificateur* S (fig. 18) est destiné à scarifier, à fendre la terre suivant une

(1) On trouvera des détails rétrospectifs sur ces machines dans le *Cours complet d'Agriculture* de l'abbé Rozier, 1783; les *Annales de Roville*, 1824; la *Maison rustique du XIXe siècle*, t. I; le *Cours d'Agriculture* de Gasparin, t. III; la collection du *Journal d'Agriculture pratique*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ligne y perpendiculaire à la surface du sol. La partie active des dents a la forme d'un coutre ou d'un fuseau plus ou moins tranchant.

L'*extirpateur* E (fig. 18), dont le nom est dérivé de *stirps* (souche, racine), indique qu'il est destiné à couper les racines r ; la pièce travaillante est garnie de socs plats x, larges et tranchants sur les bords, qui ont pour effet d'écroûter le sol, parallèlement à sa surface, à une faible profondeur.

Le *cultivateur* C (fig. 18), au contraire, est armé de socs moins larges et plus bombés ; il remue le sol plus énergiquement que l'extirpateur et, dans certains cas, exécute un travail qui peut remplacer celui de la charrue.

Les machines précédentes peuvent être tirées directement par des tracteurs, et nous en avons déjà donné des exemples (1).

***

Les diverses machines qui ne nécessitent pas des ouvriers spéciaux une certaine

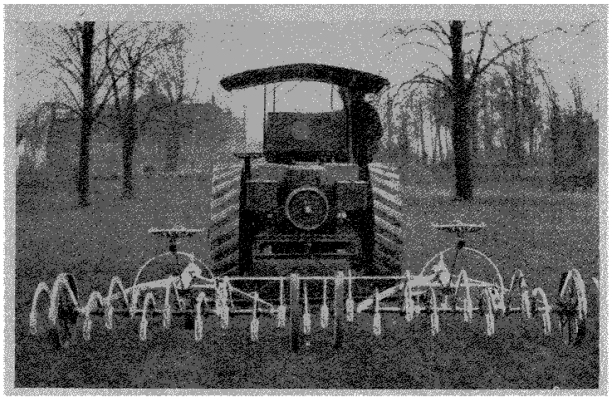


Fig. 19. — Cultivateurs attelés à un tracteur.

habileté professionnelle, et qui sont munies d'un siège pour leur conducteur, seront certainement très demandées après la guerre.

Comme il est infiniment plus aisé de trouver un homme pour conduire très convenablement un scarificateur ou un cultivateur que pour bien conduire une charrue, il y aura lieu, après la guerre, de remplacer plus ou moins complètement les labours proprement dits par un certain nombre de passages de cultivateur.

Avec des sièges peut-être légèrement modifiés, des marche-pieds, des leviers et des pédales convenablement adaptés à certaines amputations, beaucoup de machines pourront faciliter l'utilisation agricole de nos Mutilés glorieux.

***

Les machines dont nous parlons, intéressantes pour les travaux effectués par les attelages, sont appelées à jouer un grand rôle avec les appareils de Culture mécanique,

(1) *Culture mécanique*, t. I, p. 27, fig. 17 ; t. II, p. 96. — P. 790, Bulletin de juin 1914.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

surtout pour effectuer les façons de nettoyage du sol auxquelles nous avons fait allusion (page 463). C'est pour ce motif que nous avons résumé un certain nombre de nos résultats d'expériences sur les machines propres à effectuer les pseudo-labours.

La figure 19 représente deux cultivateurs attelés à un tracteur Saunderson et Mills, travaillant sur une largeur d'environ 4 mètres.

La figure 20 montre un pulvériseur à disques dentés, suivi d'un *mumbler*, attelé à un tracteur Baby Caterpillar, travaillant dans un verger de pêchers, en Maryland, dont



Fig. 20. — Tracteur tirant un pulvériseur et une planche à égaliser.

les travaux de culture sont conduits d'une façon analogue à ceux des oliviers de Sfax.

Le mumbler, appelé aussi planche à égaliser (*Plank Float*), joue le rôle de nos rouleaux brise-mottes dans les terres argileuses ; c'est une sorte de rabot.

* * *

On a proposé, à diverses reprises et en différentes régions, de supprimer complètement le travail de la charrue et de remplacer le labour par un certain nombre de passages successifs d'un cultivateur à dents flexibles ; dernièrement (1913), la Société centrale d'Agriculture de l'Aude préconisait cette méthode, et sa Commission ayant étendu son enquête fit, en 1914, un nouveau rapport très favorable.

La question est intéressante pour la *Culture mécanique* parce que le cultivateur peut être tiré par un câble animé d'une assez grande vitesse, la direction étant bien plus facile à assurer que pour une charrue, et les manques étant repris par les passages suivants.

Sauf pour le premier passage, nous ne croyons pas à l'application économique d'un tracteur, même muni de très larges roues ; le tracteur exigerait une dépense excessive d'énergie, et par suite de combustible, pour son propre déplacement sur un sol de plus en plus ameubli par les passages successifs du cultivateur.

Avec les attelages, un hectare demanderait en moyenne 3 journées 33 pour le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

labour à 0m,20 de profondeur, et 1 jour 7 pour les trois coups de herse, soit 5 journées de travail, pour exécuter un ouvrage certainement moins énergique que 10 passages successifs d'un cultivateur qui n'exigeraient que 30 heures d'un homme et d'une paire de bœufs, soit 4 journées pour obtenir une culture à 0m,20 de profondeur. Dans les 100 jours de travail effectifs, qui séparent les moissons de la fin des semailles, 25 hectares peuvent être ainsi facilement travaillés par un seul homme et une paire de bœufs; pendant le reste de l'année, l'homme et l'attelage sont disponibles pour les divers travaux d'entretien, de récolte, de transports, etc.

Nous n'avons pas d'essais de traction sur les deuxième, troisième... passages, exécutés à peu de temps d'intervalle, du même cultivateur sur le même sol. Le premier doit présenter le maximum de traction, car, en terre silico-argileuse, si le premier passage donne une profondeur de 0m,05 à la culture, il reste à travailler, pour obtenir les 0m, 20 de profondeur, 0 m,15 à faire en 9 passages successifs ; mais l'approfondissement de la culture va en diminuant au fur et à mesure que le nombre de passages augmente.

En nous basant sur des résultats d'expériences faites dans un autre ordre d'idées, en terre argilo-calcaire, nous pouvons donner, à titre d'indication, et en chiffres ronds, les profondeurs moyennes qu'on doit obtenir après chaque passage d'un soc de cultivateur sur le même sol, et l'augmentation de profondeur réalisée à chaque passage :

Passage.	Profondeur totale (centimètres).	Augmentation de profondeur par passage (centimètres).
1	5,0	5,0
2	8,5	3,5
3	11,5	3,0
4	14,0	2,5
5	16,0	2,0
6	17,5	1,5
7	18,5	1,0
8	19,5	1,0
9	20,0	0,5
10	20,0	0,0

La moitié de la profondeur serait obtenue après le troisième passage; le reste nécessiterait cinq passages; les deux derniers augmentant très peu la profondeur et ayant surtout le but de brasser et de mélanger la terre déjà énergiquement ameublie.

Le tableau précédent, qu'on peut représenter graphiquement par la figure 21, correspond aussi bien que possible avec les constatations suivantes faites dans l'Aude : après trois passages sur un terrain très dur et qui avait été piétiné pendant huit ans par le troupeau, on a ameubli à une profondeur de 0m,10; — après cinq passages sur un chaume de vesces et d'avoine, très dur, sec, piétiné par les transports, le sol était parfaitement cultivé à une profondeur de 0 m,15 ; après dix passages, le sol était parfaitement bien cultivé à 0m, 20 au moins.

* * *

Parmi les anciens essais, nous pouvons citer ceux du concours de Hull, tenu en 1873 par la Société royale d'Agriculture d'Angleterre ; les trois modèles primés,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que nous désignons par des lettres *a*, *b* et *c*, ont donné les résultats suivants :

		Terre légère.		Terre forte.		
		a	*b*	*a*	*c*	*b*
Culture	Largeur (mètre)	1,14	1,47	1,22	1,43	1,47
	Profondeur (centimètres)	7,9	6,8	11,9	12,7	12,6
	Section (décimètres carrés)	9,0	9,99	14,51	18,16	18,52
Traction (kilogr.)	Moyenne	347	505	638	809	983 689
	Par décimètre carré	38,55	50,45	44	44,70	53,13 37,24

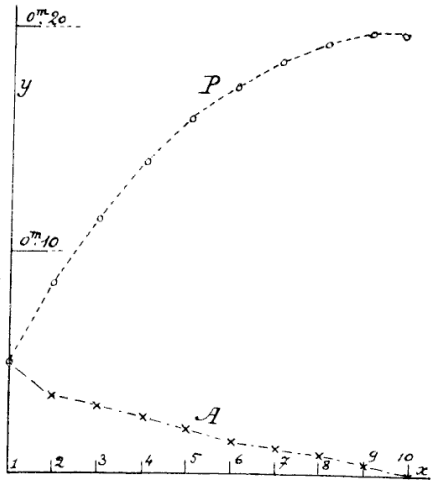


Fig. 21. — Travail de plusieurs passages successifs d'un cultivateur sur le même sol.

x, nombre de passages; — *y*, profondeur de la culture; — P, profondeur totale; — A, augmentation de profondeur par passage.

Dans ces essais, le poids d'un décimètre cube de terre était de 1 kg. 610. Les socs, en terre légère, étaient plats (socs d'extirpateurs) et avaient 0m,25 de largeur. Pour la machine *b*, en terre forte, la traction spécifique de 53 kg. 1, est tombé à 37 kg. 2 par le changement des socs, qui étaient en acier dans la deuxième expérience, ce qui prouve qu'on ne saurait apporter trop de soins dans le choix de la forme, l'exécution et l'entretien des pièces travaillantes.

***

Nous résumons ici un certain nombre de nos essais dynamométriques, relatifs aux machines propres aux pseudo-labours; que nous classons de la façon suivante : I. *Scarificateurs à dents rigides.* — II. *Extirpateurs à dents rigides.* — III. *Cultivateurs à dents flexibles.* — IV. *Pulvériseurs à disques.*

I. **Scarificateurs à dents rigides.** — En 1892, nous avons eu occasion d'expérimenter, dans la plaine de Montrouge, deux scarificateurs A et B, à dents rigides

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

écartées de 0m, 17 et de 0m, 20 d'axe en axe. Voici les dimensions des machines à quatre roues, et les résultats principaux des essais :

Scarificateurs.	A	B
Diamètre des roues avant (centimètres)	40	55
Diamètre des roues arrière (centimètres). . . .	70	70
Poids de la machine (kilogrammes)	183	285

	Profondeur de la culture (centimètres).	Section d'action d'une dent (décimètre carré).	Traction (kilogrammes). moyenne.	par dent.	par décim. carré de section de dent.
A) Scarificateur à 5 dents . . .	4,0	0,27	145,28	29,05	107,61
	7.2	0,55	270,80	54,17	98,50
	10,5	0,88	431,14	86,22	97,98
Roulement dans le champ. . .	»	»	13,00	»	»
B) Scarificateur à 7 dents . . .	5,4	0,39	369,20	52,74	135,23
	7,2	0,56	437,41	62,48	111,58
	12,6	1,12	880,42	125,77	116,21
Roulement dans le champ. . .	»	»	23,00	»	»

Les tractions moyennes par décimètre carré de section de dent sont . . . . . { A) Scarificateur à 5 dents (kilogr.). 101,4 ; B) Scarificateur à 7 dents (kilogr.). 121,0

La surface d'action des dents ayant pu être relevée avec notre appareil (*profilographe*) spécialement construit dans ce but, le travail mécanique dépensé a pu être rapporté à cette surface d'action. — Comme on le voit, ces chiffres sont beaucoup plus élevés que ceux relatifs aux charrues.

Par décimètre carré de section totale du travail, les tractions moyennes oscillent de 38 à 57 kilogrammes.

Dans la même terre, une bonne charrue brabant-double nécessitait une traction moyenne de 60 kilogrammes par décimètre carré de section du labour.

*
* *

Nos essais des environs de Moulins (Concours régional agricole, 1896) ont été effectués en terre très légère, argilo-siliceuse, sèche, dite de la Sologne-Bourbonnaise, dans laquelle les charrues brabants-doubles nécessitaient une traction de 33 à 39 kilogrammes par décimètre carré de section du labour.

Les diverses machines concurrentes, désignées sous les lettres C à H, avaient les dimensions principales suivantes :

Scarificateurs.	Nombre de dents.	Train (largeur). mètres.	Écartement des dents (dans axe). mètres.	Écartement des roues d'arrière (dans axe). mètres.	Distance verticale du bâti à la pointe des dents. mètres.	Poids. kilogrammes.
C.	7	1,20	0,171	1,60	0,47	307
D.	7	1,22	0,174	1,56	0,53	286
E.	7	1,19	0,170	1,71	0,52	228
F.	7	1,20	0,171	1,50	0,49	299
G.	7	1,00	0,143	1,34	0,43	234
H.	7	1,22	0,174	1,48	0,43	294

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Voici les résultats des expériences ; les chiffres placés entre parenthèses indiquent les variations (minima et maxima) observées :

Scarificateurs.	Dimensions de la culture. Profondeur (centimètres)	Largeur. (mètres.)	Section (décimètres carrés).	Traction (kilogrammes). moyenne.	par dent.	par décim. carré de section.
C.	8,9	1,20	10,68	723,53	103,36	67,74
	(6-10)	»	»	(550-850)	»	»
D.	11,0	1,22	13,42	827,5	118,21	61,66
	(11-11)	»	»	(800-850)	»	»
E.	9,8	1,19	11,66	791,07	113,01	67,84
	(9-11)	»	»	(700-850)	»	»
F.	12,8	1,20	15,36	1036,66	148,09	67,48
	(11-16)	»	»	(950-1 200)	»	»
G.	8,8	1,00	8,8	851,78	121,68	96,79
	(8-10)	»	»	(825-950)	»	»
H.	12,0	1,22	14,64	905,0	129,28	61,81
	(12-12)	»	»	(850-950)	»	»

La machine G, dont les dents sont écartées de $0^m,14$ d'axe en axe, faisait un travail très énergique, on peut même dire trop énergique ; aussi, la traction par décimètre carré est-elle de 96 à 97 kilogrammes, alors que pour les autres modèles, considérés comme faisant un bon ouvrage avec leurs dents écartées de $0^m,17$ d'axe en axe, la traction correspondante variait de 62 à 68 kilogrammes par décimètre carré, soit environ deux fois celle d'un bon brabant-double, fonctionnant le même jour dans le même champ.

***

Nos essais du Plessis (Société d'Agriculture de l'Indre, 1901) ont été effectués dans un sol silico-argileux (Brenne, Petite Sologne), sur deux champs enherbés dont les densités, au moment des essais, étaient de 1,99 et 2,03.

Dans ces terres, les charrues brabant-doubles nécessitaient des tractions de 54 et 60 kilogrammes par décimètre carré de section du labour à $0^m,20$ de profondeur.

Le scarificateur, désigné par la lettre I (fig. 22), avait les dimensions suivantes (le profil d'une dent est indiqué en S sur la figure 23).

Scarificateur I.	Nombre de dents	7
	Écartement d'axe en axe des dents (mètres)	0,183
	Distance *h* (fig. 45), de la pointe des dents S au-dessous du bâti.	0,43
	Diamètre des roues avant (mèt.)	0,40
	— — arrière (mèt.)	0,64
	Poids (kilogrammes)	295
	Largeur d'une dent (mètre)	0,084

Les résultats d'essais, dans chacun des deux champs, sont indiqués ci-après :

	Scarificateur I.	Terre ayant une densité de 1,99	2,03
Dimensions de la culture.	Profondeur (centimètres)	8	8
	Largeur du travail (mètres)	1,28	1,28
	Section (décimètres carrés)	10,24	10,24
Traction (kilogrammes)	Totale	466,2	490,2
	Par décimètre carré	45,53	47,88

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

II. — **Extirpateur à dents rigides.** — Dans la plaine de Montrouge, la machine A, montée en extirpateur (pesant 182 kilogrammes), a donné les résultats suivants :

Extirpateur.		A	A′
Profondeur de la culture (centimètres)		4,5	7,8
Section d'action d'une dent, en décimètre carré		0,63	1,10
Traction (kilogrammes).	moyenne	217,32	365,22
	par dent	43,46	73,04
	par décimètre carré de section de dent.	68,99	66,40

Alors que par décimètre carré de section du travail, la traction moyenne était de 48 kilogrammes.

***

Aux essais de Moulins, la machine C a été montée en extirpateur à sept dents, pesant alors 303 kilogrammes au lieu de 307, les autres dimensions étant celles qui ont été indiquées précédemment ; avec elle on essaya la machine J :

Extirpateur J.	Nombre de dents	5
	Train (largeur) (mètres)	1,00
	Écartement des pièces (dans axe) (mèt.)	0,20
	Ecartement des roues d'arrière (dans axe) (mèt.)	1,34
	Distance verticale du bâti à la pointe des pièces (mèt.)	0,48
	Poids (kg.)	194

Les résultats suivants ont été constatés (les chiffres placés entre parenthèses indiquent les variations observées) :

Extirpateur.		C′	J
Dimensions de la culture.	Profondeur (centimètres)	5,8	4,5
		(5-6,5)	(4-5)
	Largeur (mètres)	1,20	1,00
	Section (décimètres carrés)	6,96	4,5
Tractions (kilogrammes).	Moyenne	405,7	335,0
		(375-450)	(275-375)
	Par pièce travaillante	57,96	67,00
	Par décimètre carré de section.	58,29	74,44

***

Au Plessis, la machine I, dont les dimensions ont déjà été indiquées, a été montée en extirpateur à sept pièces, ayant $0^m,240$ de largeur extrême (les profils des pièces sont représentés en E sur les figures 23 et 24), et a donné lieu aux constatations ci-après :

Extirpateur I′.		Terre ayant une densité 1,99	Terre ayant une densité 2,03
Dimensions de la culture.	Profondeur (centimètres)	9	9
	Largeur du travail (mètres)	1,015	1,015
	Section (décimètres carrés)	9,13	9,13
Tractions (kilogr.)	Totale	658,0	676,7
	Par décimètre carré	72,03	74,07

Nous examinerons prochainement ce qui est relatif aux cultivateurs à dents flexibles, aux pulvériseurs et aux conclusions qui peuvent se dégager de ces diverses expériences.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

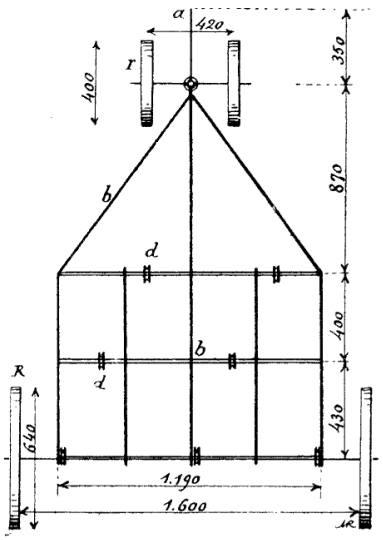


Fig. 22. — Principe du scarificateur I à dents rigides.

d, dents; — *b*, bâti; — *a*, crochet d'attelage; — R, roues d'arrière; — *r*, roues de l'avant-train.

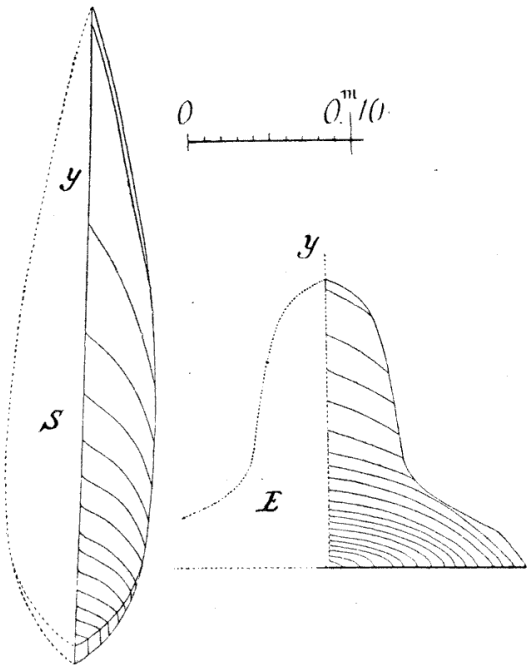


Fig. 23. — Profils des pièces travaillantes d'un scarificateur S et d'un extirpateur E.

y, axes de symétrie des pièces; — l'écartement des profils est de 20 millimètres.

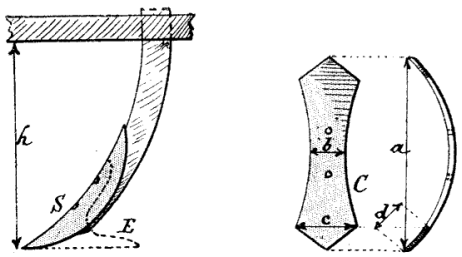


Fig. 24. — Vues de diverses pièces travaillantes.

S, scarificateur; — E, extirpateur; — C, cultivateur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOGRAPHIE

En temps de guerre. — Ce que toute femme doit savoir. Les antiseptiques. Les anesthésiques. Les aliments. Trois conférence faites à la Croix-Rouge, par M. CHARLES RICHET, professeur à l'Université de Paris. In-8 de 95 p. Paris, 12, rue Gaillon. (Prix : 2 f.)

Ces conférences ont eu pour objet de permettre aux femmes généreuses de France, qui s'empressent de toutes parts pour donner leur soins aux blessés et aux malades, de se rendre mieux compte des principes généraux qui dirigent la thérapeutique.

L'antisepsie, c'est la lutte contre les microbes qui sont partout, pullullant en une effrayante multiplicité. Il faut défendre contre eux la muqueuse pulmonaire, davantage la muqueuse digestive, et surtout toute plaie (Pasteur). Il faut donc empêcher le développement des microbes dans les plaies (Joseph Lister), par l'emploi d'antiseptiques non caustiques, spécifiques, non coagulants, à dose choisie. Il faut aussi désinfecter, ou stériliser, de préférence par la chaleur. Il faut surtout viser à réaliser l'asepsie, ou l'absence de microbes, et d'abord l'asepsie des opérations. Grâce à ces mesures, on est arrivé à faire baisser la mortalité des blessés de guerre de 80 p. 100 à 5 p. 100, c'est-à-dire que 75 p. 100 sont sauvés par elles. Pour les millions de blessés de la terrible guerre actuelle, l'on voit combien de vies humaines auront été conservées grâce à l'application des idées de Pasteur et de Lister.

Les anesthésiques agissent soit sur les centres qui perçoivent la douleur, soit sur les nerfs qui transmettent les impressions douloureuses. Les anesthésiques généraux les plus importants sont le chloroforme et l'éther; le chloroforme peut provoquer la mort par empoisonnement du sang. Le principal anesthésique local est le chlorhydrate de cocaïne; les sels de morphine, le laudanum, l'opium produisent de l'analgésie ou cessation de la douleur.

Les aliments viennent réparer l'usure du foyer et des parois de la machine humaine en lui apportant chaque jour une centaine de grammes de matières azotées, et ils produisent de la chaleur et de la force (3 500 calories l'hiver, 2 500 l'été) par un apport de 250 gr de matière carbonée existant dans les féculents ou les sucres.

Ces notions sommaires sont présentées avec le talent d'exposition et la simplicité savante qui caractérisent notre éminent Collègue. Quelques tableaux schématiques terminent l'exposé; ils donnent le prix approximatif des aliments usuels, par 2 500 calories, par 100 g de matières azotées; leur teneur comparative en sucre, en amidon, en matière azotée.

De la portée des projecteurs de lumière électrique, par M. JEAN REY, Ingénieur civil des mines. In-8 de XII + 150 p., avec 27 fig. et VI planches. Paris, Berger-Levrault, 5 et 7, rue des Beaux-Arts, 1915.

L'ouvrage nouveau de notre savant collègue, M. JEAN REY, administrateur-direc-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

teur de la maison Sautter-Harlé, est une œuvre bien d'actualité; et l'on peut dire aussi de vulgarisation dans le sens le plus élevé du mot, parce qu'il étudie d'une façon tout ensemble étendue et approfondie l'éclairement, le rendement, la valeur pratique des projecteurs électriques; le cas des projecteurs Mangin, et enfin la portée des projecteurs électriques.

Des exemples pratiques de portée sont étudiés par rapport aux objectifs terrestres et aux objectifs maritimes.

Des problèmes de portée sont ensuite résolus, pour l'éclairage d'un village, d'un croisement de routes, d'un port, d'une troupe d'infanterie en uniformes sombres, d'un ouvrage de fortification permanente, d'un clocher de village, d'un cuirassé, d'un torpilleur de couleur foncée, d'une tranchée, d'une forteresse de côtes attaquée par une escadre, d'une bouée noire, d'un kiosque de sous-marin, etc. Les portées réalisables sont indiquées au moyen d'abaques et de courbes.

Un dernier chapitre est consacré à l'*acuité visuelle*, qui influence toujours la visibilité des objets éclairés par la projection électrique. Ce chapitre s'appuie sur les travaux récents de notre éminent collègue, M. A. Blondel, membre de l'Institut.

L'ouvrage de M. Jean Rey est l'ouvrage d'un savant et d'un ingénieur; premier travail d'ensemble sur la question de la portée des appareils électriques militaires, il résume des méthodes de mesure et des travaux à peine connus, et il élucide la question de la façon la plus remarquable. Il est accompagné d'une bibliographie.

Sous-marins et submersibles. Leur développement. Leur rôle dans la guerre. Leur rôle dans l'avenir. Les sous-marins allemands, par M. M. LAUBEUF, ancien ingénieur en chef de la Marine. In-8 de 103 p., avec 25 fig. et VIII planches. Paris, Delagrave, 15, rue Soufflot, 1915. (Prix : 3,50 f.)

L'ouvrage de M. M. LAUBEUF est aussi un travail de haute et vivante actualité. Et qui pouvait mieux exposer la question, que l'ingénieur dont le nom est attaché à un type de sous-marins français si répandu? Après un intéressant historique, l'auteur distingue entre le sous-marin et le submersible, le dernier à qualités nautiques bien supérieures. Il montre le développement actuel de la navigation sous-marine, il décrit les types les plus répandus : l'Electric Boat aux États-Unis, le Vickers en Angleterre, le Laubeuf en France, le Germania-Krupp en Allemagne, le Laurenti en Italie; il insiste sur leur importance pour les petites marines; il montre comment leur déplacement a augmenté sans cesse, malgré des inconvénients sérieux.

Il conclut par la nécessité d'avoir deux types : des sous-marins défensifs ou garde-côtes, et des sous-marins de haute mer ou d'escadre.

Les accidents des sous-marins, enfin leur efficacité, forment l'objet de deux chapitres. Une annexe est consacrée aux sous-marins allemands et à leur rôle dans la guerre actuelle; à la défense contre les sous-marins. Une bibliographie termine l'ouvrage.

Il est écrit d'une plume alerte et claire. Tous le liront avec le plus vif intérêt, parce qu'ils y apprendront beaucoup; et comment pourrait-il en être autrement avec un pareil guide ?

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'industrie minérale de la Tunisie et son rôle dans l'évolution économique de la Régence, par M. A. DE KEPPEN, ingénieur des mines. In-8 de 382 p., avec 1 carte. Paris, Comité central des houillères de France, 55, rue de Châteaudun, 1914. (Prix : 6 fr.)

C'est avec un plaisir très grand que je vois de plus en plus des annexes bibliographiques accompagner les ouvrages composés par nos concitoyens. Les deux principaux facteurs du développement industriel et commercial des Allemands ont été, sans aucun doute, d'une part, la perfection de leur organisation scientifique, technique, commerciale, et, d'autre part, la perfection de leur service de renseignements en tous sens. Je suis heureux de voir, en ce qui concerne le second facteur, que nos auteurs visent de plus en plus la documentation bibliographique, qui est si importante ! Je la voudrais la plus complète et la plus détaillée possible.

J'espère que tous les auteurs y viendront.

L'ouvrage de M. DE KEPPEN débute par une bibliographie. Une introduction expose l'influence que les industries extractives de la Tunisie ont exercée sur le développement économique et commercial de la Régence. Ce sont les exploitations de phosphates de chaux, avec celles de minerais de zinc, de plomb et de fer qui prospèrent le plus dans ce pays. Celles des minerais de zinc et de plomb ont pris dernièrement un nouvel élan. Celle des phosphates est la plus importante du monde, après celle des États-Unis ; elle a représenté, en 1912, une valeur de 47754940 f, c'est-à-dire 31 p. 100 de la valeur totale des exportations.

Ces exploitations ont reçu un outillage moderne. Celui nécessité pour l'embarquement des phosphates et des minerais de fer comporte des installations considérables.

Ces exploitations ont nécessité le développement des lignes de chemin de fer, dont certaines sont spécialisées en partie au transport des minerais. Toutes ont une grande valeur pour la colonisation du pays.

Le développement des industries extractives dans la Régence de Tunisie a accru les revenus de la Régence dans une proportion notable. Il a augmenté le mouvement de la navigation. Il assure pour de longues années la prospérité des régions minières et a exercé son influence sur toutes les branches de la vie économique.

L'ouvrage comprend :

Une première partie consacrée à la Statistique, avec le tableau des concessions de mines au 1er janvier 1913, et une liste des sociétés phosphatières ; une deuxième partie consacrée à la Géologie ; une troisième et une quatrième partie aux Mines et aux Phosphates ; une cinquième partie à la Main-d'œuvre ; une sixième partie aux Chemins de fer et aux Ports ; une dernière partie, à la Législation.

La construction économique des ruches et du matériel apicole, par M. A. L. CLÉMENT, professeur d'Entomologie agricole au Luxembourg. In-12 de 108 p., avec 69 fig., Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 26, rue Jacob.

Ce petit volume s'adresse à ceux qui veulent faire de l'apiculture d'une façon économique. Il enseigne à construire des ruches simples en paille ou en bois d'après la méthode de M. Fron, ou des ruches à rayons fixes et à hausses, système Hommell, ou même des ruches à cadres, horizontales, système Layens, ou verticales, système Dadant, ou économiques, systèmes Reisser, Sagot. Il enseigne ensuite à établir un

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rucher couvert et à construire un chevalet à désoperculer, un extracteur simplifié, un gaufrier économique en plâtre.

Petit ouvrage tout à fait pratique et remplissant parfaitement le but qu'il s'est donné.

Le problème juridique du camembert, par M. FRANCIS MARRE, chimiste-expert près la Cour d'appel de Paris. In-12 de 141 p. Paris, l'auteur, 1915. (Prix : 2 f.)

« Ce problème, a dit M. Léon Lindet à la séance du 28 juillet de l'Académie d'agriculture de France, s'est en effet posé devant les tribunaux et devant le Congrès international pour la répression des fraudes, tenu à Paris en 1909. Sous l'influence de nombreux représentants de la Normandie, désireux de faire prévaloir une définition qui entraînait la délimitation, le Congrès avait admis que le camembert doit renfermer une quantité de matière grasse représentant au minimum 36 p. 100 de la matière sèche totale. Cette proportion de 36 p. 100 représente un lait qui aurait été écrémé de la moitié environ de sa matière grasse, si le lait employé est très gras, comme il l'est en Normandie.

« En général on emploie à la fabrication du camembert le mélange du lait de la veille au soir, écrémé, et le lait du matin non écrémé. Mais cette proportion de 36 p. 100 est difficile à atteindre en suivant cette technique, surtout avec des laits plus maigres que les laits normands, et beaucoup de fromagers demandent à pouvoir vendre sous le nom de camembert des fromages qui ne contiendraient pas le minimum de 36 p. 100 de matière grasse.

« C'est cette question, qui dépasse les limites d'une simple analyse, mais qui en réalité vise la vente exclusive du camembert par les producteurs normands, que discute M. Marre au point de vue technique et juridique. »

Machines à meuler (Grinding machinery), par M. JAMES J. GUEST. In-8 de XI+444 p. avec 200 fig., London, Edward Arnold, 1915. (Prix : 15 sh.)

Les machines à meuler ont été l'objet, depuis quelques années, de plusieurs séries d'études, fort instructives, dans certaines revues consacrées à l'art de l'ingénieur. Leur intérêt devient de plus en plus grand pour les ateliers de constructions mécaniques.

M. JAMES J. GUEST a réuni dans un ouvrage, fort intéressant au point de vue pratique, un grand nombre de renseignements touchant de près aux machines à meuler. Il les connaît particulièrement, car on sait quel succès ont rencontré les machines qu'il a combinées personnellement.

Les diverses questions sont exposées d'une façon systématique.

Ch. I : Meulage.

Ch. II : Abrasifs. Meules. Leur vitesse. Leur montage. Leur équilibrage.

Ch. III et IV : Travail de la meule. Sa théorie. Facteurs de la pratique.

Ch. V : Détails de certaines parties.

Ch. VI à X : Machines à meuler extérieurement, intérieurement, pour surfaces planes, pour surfaces courbes.

Ch. XI : Affûtage des outils. — Ch. XII : Polissage. — Ch. XIII : Mesures.

Appendice : Tableau donnant des temps de meulage, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette sèche énumération ne donne qu'une idée fort imparfaite de la multitude de points élucidés. Pas une page, pour ainsi dire, où une question ne soit traitée, soit théoriquement, soit au point de vue du praticien. Aussi l'ouvrage de M. J. Guest est indispensable non seulement à tous ceux qui fabriquent et qui emploient les machines à meuler, mais il rendra les plus grands services à tous ceux qui fabriquent et qui emploient une machine-outil quelconque, parce qu'il pourra leur servir de type-guide pour bien poser la série des problèmes multiples qui se présentent dans la pratique, et pour en poursuivre méthodiquement la solution.

Empoisonnement par le plomb (Lead poisoning), from the industrial, medical, and social points of view, par SIR THOMAS OLIVER. In-12 de x + 294 p. London, H. K. Lewis, 1915. (Prix : 5 sh.)

La question de l'intoxication saturnine a déjà été traitée bien des fois. SIR THOMAS OLIVER, dont le nom est si connu en Angleterre, a réuni dans ce volume les conférences données au Royal Institute of Public Health. Elles exposent le sujet au triple point de vue industriel, médical et social.

L'auteur fait d'abord une revue des industries qui emploient le plomb : fabricants de couleurs, peintres, fabricants de céramiques vernies, accumulateurs électriques, fondeurs de caractères d'imprimerie, typographes, étameurs, tailleurs de diamants, etc.

La partie la plus intéressante est celle qui est consacrée à la toxicologie. Comment se produit l'intoxication saturnine? Premiers symptômes. Voies d'entrée du poison. Examen du sang. Les coliques saturnines. Types de saturnisme industriel. Son action sur l'organe de la vision, sur le système nerveux, sur le système sensoriel. Paralysie pseudo-générale. Action sur la vie féminine. Examen des organes. Symptômes particuliers à l'empoisonnement par l'eau. Traitement préventif, traitement curatif. Voilà les titres des principaux paragraphes de cet intéressant ouvrage.

Il se termine par un choix de circulaires de l'Administration anglaise concernant les devoirs de l'employeur et ceux des employés dans les principales industries où l'on se sert de plomb ou de ses composés.

L'hydrogénation des huiles (The Hydrogenation of Oils). Catalyzers and catalysis and the generation of hydrogen, par M. CARLETON ELLIS. In-8 de x + 340 p., avec 145 fig. London. Constable and Co., 1915. (Prix : 16 sh.)

Voilà un traité spécialisé à une question comme nous les aimons, car il est écrit par un spécialiste, véritable autorité dans la question. Les notes de chimie de février 1913 (notre *Bulletin*, 1913, p. 323-329) ont donné la traduction abrégée d'un mémoire très étendu de M. Ellis. (Cf aussi, sur l'hydrogénation des huiles, notre *Bulletin*, juillet 1914, p. 71-72 ; décembre 1914, p. 415-417 et octobre 1915, p. 409). Ce mémoire a été l'origine du présent volume, et le plan originaire est conservé.

L'ouvrage est donc le développement du mémoire. Il résume tous les travaux écrits sur le sujet, principalement d'après le *Journal of the Society of chemical Industry* et la *Seifenseider Zeitung*.

Parler ici de l'importance de l'hydrogénation des huiles grasses est bien inutile, car tout le monde sait quel rôle elle joue, depuis quelques années, pour transformer des corps

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gras bon marché en graisses comestibles. Tout le monde sait aussi quel rôle plusieurs de nos savants français ont eu dans l'évolution des méthodes d'hydrogénation.

Voici le titre des chapitres :

Ch. I et II. — Méthodes d'hydrogénation.

Ch. III. — Rôle des catalyseurs dans l'hydrogénation.

Ch. IV, V, VI. — Catalyseurs métalliques. Nickel-carbonyle. Métaux rares.

Ch. VII. — Occlusion de l'hydrogène dans les métaux et le charbon.

Ch. VIII. — Constantes analytiques des huiles hydrogénées.

Ch. IX. — Huiles hydrogénées comestibles.

Ch. X. — Emploi des huiles hydrogénées dans la fabrication des savons.

Ch. XI. — Pratique de l'hydrogénation.

Ch. XII. — Le problème de la production d'hydrogène pour le durcissement des huiles.

Ch. XIII et XIV. — Le gaz à l'eau source de l'hydrogène. Enlèvement de l'oxyde de carbone par liquéfaction, etc.

Ch. XV. — La décomposition des hydrocarbures source d'hydrogène.

Ch. XVI. — L'action de la vapeur sur les métaux à chaud.

Ch. XVII. — L'action des acides sur les métaux à froid.

Ch. XVIII. — Sources diverses de production de l'hydrogène.

Ch. XIX, XX. — L'électrolyse de l'eau source d'hydrogène. Dispositifs de sûreté dans le maniement de l'hydrogène électrolytique.

L'ouvrage est *de première valeur* pour deux sortes de personnes : pour toutes celles qui s'occupent d'huiles grasses, pour toutes celles qui s'occupent d'hydrogène.

Il se termine par un appendice, p. 301-325, donnant *in extenso* la décision du juge en date du 18 mars 1913 dans un procès intenté en nullité du brevet W. Normann du 21 janvier 1903. Le poursuivant a été débouté. Le texte de celle décision renferme une intéressante énonciation des documents bibliographiques sur lesquels ne sont appuyés et le poursuivant, et le défendeur.

Récolte du coton dans le monde (**The World's Cotton crops**), par M. John A. Todd. In-8 de xiii + 460 p., avec XXXII planches et 10 cartes. London, A. and C. Black, 1915. (Prix : 10 sh.)

Développement et propriétés du coton brut (**The development and properties of raw Cotton**), par M. W. Lawrence Balls. In-8 de xii + 221 p., avec 20 fig., et XVI planches. London, A. and C. Black, 1915. (Prix : 5 sh.)

Voilà deux ouvrages d'intérêt puissant, à un moment où le coton est devenu une matière que les peuples belligérants se disputent, l'un de ces belligérants en ayant un absolu besoin pour remplacer la laine manquant et pour alimenter sa fabrication d'explosifs.

L'ouvrage de M. Todd traite la question du coton à un point de vue purement commercial. Il indique quelles sont les sources où l'on peut s'adresser pour obtenir le coton brut. L'auteur a passé de longues années en Égypte à s'occuper de la question

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

économique qui se confond entièrement dans ce pays avec celle du coton, et il était tout qualifié pour exposer le point de vue économique et commercial. Il le fait en étudiant chaque pays producteur de coton, donnant la culture, les caractéristiques, etc. L'ouvrage est rendu particulièrement intéressant grâce à des photographies originales, à des diagrammes, à des références bibliographiques placées à la fin de chaque chapitre, enfin à une série de tableaux indiquant la production, la consommation, les prix pour les diverses sources et particulièrement pour les cotons des États-Unis, de l'Inde, de l'Égypte.

Le second ouvrage est dû à M. W. Lawrence Balls, qui est un spécialiste, car il était attaché au Département de l'Agriculture du Gouvernement égyptien et l'on a pu lire récemment une étude intéressante de lui sur le coton, dans le *Bulletin de l'Institut international d'Agriculture* de Rome. L'ouvrage de M. W. L. Balls a pour objet d'exposer l'histoire du développement du fil de coton. Ce développement a lui-même pour base le développement de la fibre ; l'auteur fait appel aux recherches de M. F. Blackman qui ont révolutionné les connaissances sur le travail végétal, et à celles de M. F. Hughes sur la résistance des fibres isolées du coton au moyen d'une machine automatique. L'auteur fait appel également aux courbes réunies de 1904 à 1914 par lui-même sur la culture du coton égyptien.

Les titres des chapitres sont les suivants :

Ch. I. — Le développement du pedigree.

Ch. II. — Le développement de la plante.

Ch. III, IV. — Le développement de la structure. Influence du milieu.

Ch. V. — Le développement de la fibre commerciale.

Ch. VI. — Le développement de la culture.

Ch. VII. — Méthodes de recherches.

Appendices. Tableaux statistiques, Bibliographie.—L'ouvrage est enrichi de photographies.

C'est un ouvrage de très grande valeur.

Jules Garçon.
bibliothécaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

OUVRAGES REÇUS A LA BIBLIOTHÈQUE

EN AOUT ET SEPTEMBRE 1915

LAUBEUF (M.). — **Sous-marins et submersibles.** Leur développement. Leur rôle dans la guerre. Leur rôle dans l'avenir. Les sous-marins allemands. In-8 (25 × 16) de 103 p., 24 fig., VIII planches. Paris, Delagrave, 1915. **15389**

COMITÉ CENTRAL DES HOUILLÈRES DE FRANCE. — **Quelques idées américaines modernes sur la formation des ingénieurs,** d'après les « Allocutions aux futurs ingénieurs », éditées par MM. Waddel et Harrington. Extraits par M. André Rabut. In-8 (25 × 16) de XIV + 142 p. Paris, 55, rue de Chateaudun, 1915. **15390**

ARBEL (PIERRE). — **Rapport général présenté à la Commission chargée de rechercher les moyens de développer les relations commerciales entre la France et la Russie** (7 mai 1915). Analyse des rapports de l'extérieur. Procès-verbaux des séances de la Commission. In-4 (28 × 21) de 225 p. (dactylographié). **15391**

GUEST (JAMES J.) — **Grinding Machinery.** In-8 (23 × 14) de XI + 444 p., 200 fig. London, Edward Arnold, 1915. **15392**

OLIVER (SIR THOMAS). — **Lead Poisoning** : From the industrial, medical, and social points of view. In-12 (19 × 12) de X + 294 p. London, H. K. Lewis, 1914. **15393**

BÜHLER (F. A). — **Filters and Filter Presses,** for the separation of liquids and solids, Traduit de l'allemand par JOHN JOSEPH EASTICK, avec additions. In-8 (25 × 17) de VIII + 184 p., 327 fig. London, Norman Rodger, 1914. **15394**

TODD (JOHN A.). — **The World's Cotton Crops.** In-8 (20 × 14) de XIII + 460 p., XXXII pl. 10 cartes. London, A. and C. Black, 1915. **15395**

BALLS (W. LAWRENCE). — **The Development and Properties of raw Cotton.** In-8,, (20 × 14) de XII + 221 p., 20 fig., XVI pl. London, A. and C. Black, 1915. **15396**

MARRE (FRANCIS). — **Notre artillerie.** In-8 (20 × 14) de 184 p., 58 fig. Paris, Boivin et Cie 1915. **15397**

ROULLEAU DE LA ROUSSIÈRE. — La réforme de l'impôt foncier non bâti en 1915 (Loi du 29 mars 1914). **Memento du Comité des forêts** à l'usage des propriétaires fonciers et spécialement des propriétaires de Bois et Forêts. (Vérification du revenu imposable, réclamation, revision, exemptions d'impôt, mécanisme des nouveaux centimes additionnels...). In-8 (25 × 16) de VIII + 168 p. Paris, Le Comité des Forêts, 1915. **15398**

Frederic Winslow Taylor (1856-1915). — Organisation scientifique. Principes et applications (*Revue de Métallurgie,* vol. XII, avril 1915, p. 185-400, fig., I pl.). Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1915. **15399**

CARLE (Dr M.). — **Les écoles professionnelles de blessés** (Ville de Lyon). In-8 (23 × 14) de 132 p., VIII pl. Lyon, A. Rey; Paris, J.-B. Baillière et Fils, 1915. **15400**

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

BARBET (E.). — **Les brevets d'invention internationaux** (*Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France*, janvier-mars 1915, 29 p.). **Pièce 12 168**

Paul Buquet (1831-1914). In-8 de 16 p., II pl. **Pièce 12 169**

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS INDUSTRIELLES DE FRANCE, REIMS, MAI 1914. — **10 Mémoires présentés. Pièces 12 170**

***

SOCIÉTÉ DES ARTS DE GENÈVE. — **Comptes rendus de l'exercice 1914. Pér. 152**

INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS. — **Minutes of Proceedings.** Vol. CXCIX, 1914-15 (part I). **Pér. 189**

INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS. — **Proceedings.** 1915 (January-June). **Pér. 114**

BUREAU OF AMERICAN ETHNOLOGY. — **Bulletin 46.** Washington, 1915. **Pér. 25**

NEW-YORK STATE DEPARTMENT OF LABOR. — **Annual report of Commissioner of Labor, 1914. Pér. 128**

BUREAU OF LABOR STATISTICS. — **Bulletins nos 159, 166, 172.** Washingson, 1915. **Pér. 35**

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. — **Professional Paper 90.** Washington, 1915. **Pér. 158**

IRON AND STEEL INSTITUTE. — **Journal.** N° I, 1915. Vol. XCI. **Pér. 157**

CHAMBRE DE COMMERCE DE PARIS. — **Compte rendu des travaux.** Année 1913. **Pér. 148**

L'Agent général, gérant,

E. LEMAIRE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

114e ANNÉE. — 2e SEMESTRE. NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1915.

BULLETIN
DE
LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT
POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

NOTICE NÉCROLOGIQUE
SUR
JULES BÉNARD

membre du Comité d'Agriculture

PAR

M. Henri Hitier
membre du Conseil

Le 15 avril dernier, la mort venait frapper, à l'âge de soixante-treize ans, un des hommes qui ont le mieux servi l'agriculture : notre excellent collègue **Jules Bénard**.

Il appartenait à une vieille famille agricole de la Brie, et dès son plus jeune âge, sa vocation se manifesta nettement : comme les siens il serait, lui aussi, agriculteur. Fort de l'expérience acquise auprès de ses parents, à peine âgé de vingt et un ans, il entrait en 1863, comme fermier, dans la belle et grande exploitation de Coupvray, qu'il cultiva pendant près de quarante ans jusqu'en 1901. En 1865 par son mariage avec Mlle Profit, Jules Bénard s'alliait à une autre des plus vieilles et des plus nombreuses familles d'agriculteurs de la Brie, et il trouvait en Mme Bénard la compagne dévouée, la noble femme qui prit toujours une part active aux travaux de son mari, l'entourant d'une sollicitude de tous les instants.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

* * *

Comme fermier, Jules Bénard se montra le digne émule de ces grands agriculteurs de la Brie qui ont fait de cette région des environs de Paris une des mieux cultivées et des plus productives non seulement de la France mais du monde entier.

Coupvray, sous son habile direction, devint bientôt une des fermes les plus réputées de l'arrondissement de Meaux, où étaient appliquées avec plein succès les meilleures méthodes de l'agriculture moderne.

M. et M^me^ Bénard aimaient à y recevoir, non seulement leurs parents et leurs amis, mais les représentants les plus autorisés de l'agriculture étrangère, lorsque ceux-ci venaient en France, par exemple à l'occasion de congrès internationaux, de concours, d'expositions.

Un jour que nous avions le plaisir et l'honneur de nous trouver précisément à Coupvray, avec quelques-uns de ces grands agriculteurs étrangers, nous nous souvenons de l'impression profonde que leur laissa la visite de cette exploitation admirablement tenue et dans laquelle Jules Bénard, simple fermier, n'avait pas craint de réaliser nombre d'améliorations foncières coûteuses devant lesquelles hésitent le plus souvent même des agriculteurs propriétaires.

Bien qu'exigeant un effort continu, bien que prenant un temps considérable, la direction d'une ferme à culture intensive et industrielle de plusieurs centaines d'hectares, comme Coupvray, ne suffisait pas à absorber l'activité de Jules Bénard, cela surtout ne pouvait satisfaire tous les besoins de son esprit curieux et toujours en éveil devant les problèmes complexes qui se posaient de plus en plus pressants en agriculture.

Il commençait donc à entreprendre cette série de voyages et d'enquêtes agricoles, en France et à l'étranger, qu'il devait poursuivre jusqu'à l'année même de sa mort. Des résultats de ces voyages et de ces enquêtes il faisait toujours profiter ses collègues agriculteurs, en publiant dans les revues et dans les journaux de nombreux articles et, en même temps, dans ces mêmes revues et journaux, il traitait les questions les plus diverses, se rattachant à des sujets d'ordre technique tels que les assolements, le fromage de Brie, etc., ou à des sujets d'ordre économique, tels que la question des sucres, les droits de douane, etc. ; on sentait dans toutes ces publications une expérience et une sûreté de jugement remarquables, et bientôt Jules Bénard fut considéré comme un de nos écrivains agricoles les plus estimés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

*
* *

En 1862, Jules Bénard s'était fait admettre à la Société d'Agriculture de Meaux ; dès cette date, il en devenait un des sociétaires les plus assidus et les plus dévoués.

En 1883, ses collègues l'appelaient à la vice-présidence de cette société ; il devenait ainsi le collaborateur immédiat de Gatellier. A la mort de ce dernier, Jules Bénard lui succédait à la présidence, qu'il garda pendant plus de vingt-cinq ans.

La devise de la Société d'Agriculture de Meaux : « Améliorer la terre et le sort de ceux qui la cultivent », Jules Bénard la fit sienne, et il s'employa de tous ses moyens à la réaliser pratiquement, en continuant l'œuvre de ses prédécesseurs, et en donnant à la vieille société, qui avait déjà rendu tant de services à l'agriculture, une impulsion nouvelle.

Rappeler l'œuvre accomplie durant ces trente dernières années par la Société d'Agriculture de Meaux, c'est rappeler une des tâches les plus fécondes de notre regretté collègue.

On est, dans certains milieux, trop souvent porté à adresser aux agriculteurs le reproche de tout attendre de l'État et de ne pas savoir faire eux-mêmes l'effort nécessaire pour améliorer leur situation. Porter un tel jugement, c'est méconnaître l'œuvre accomplie par les sociétés d'agriculture si répandues dans notre pays, c'est ne pas se rendre compte des progrès que ces sociétés ont suscités dans toutes nos régions françaises. Parmi toutes ces sociétés, celle de Meaux, sans conteste, par son ancienneté et par les services rendus, se place au premier rang. Nous la voyons prendre l'initiative de toutes les recherches, de toutes les expériences susceptibles d'amener une amélioration agricole profitable au propriétaire comme au fermier, comme au simple ouvrier.

Jules Bénard se rendait parfaitement compte du rôle que la science était de plus en plus appelée à jouer en agriculture, aussi s'efforça-t-il d'attacher aux recherches et aux expériences de la Société d'Agriculture de Meaux le précieux concours de savants spécialistes, du directeur de la Station d'Essais de Machines et des chefs de laboratoires de chimie. Les résultats qui furent obtenus grâce à cette collaboration intime de la pratique et de la science ont été des plus heureux, et les concours de la Société d'Agriculture de Meaux ont non seulement ainsi profité à l'agriculture de la Brie mais à l'agriculture en général.

En 1894, par exemple, la Société d'Agriculture de Meaux, pressentant le rôle important qu'était appelé à jouer de nos jours l'emploi des moteurs à gaz et à pétrole, organisait un concours international de ces moteurs ; mais on ne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

connaissait pas encore alors, exactement tout au moins, les différentes conditions de leur fonctionnement. En même temps donc qu'elle confie le règlement du concours à notre collègue M. Ringelmann, elle le charge de poursuivre toute une série de recherches à la Station d'Essais de Machines ; et ainsi de ce concours, de ces essais effectués avec la rigueur et la précision de la méthode scientifique, sont sorties des données vraiment pratiques et utiles, qui contribuèrent beaucoup à répandre les moteurs à pétrole dans les exploitations agricoles.

Dès 1880 la Société d'Agriculture de Meaux fondait une ligue contre la fraude et pour la fourniture des engrais ; cette ligue était l'embryon du syndicat qui fut créé en 1886, un des premiers en France, après la loi de 1884. Ce syndicat développa, surtout parmi les moyens et les petits cultivateurs qui jusque là n'en achetaient que de petites quantités, l'usage des engrais ; mais cela ne leur permettait pas d'employer les engrais suivant les besoins particuliers des terres ; seule une analyse physique et chimique de leurs terres pouvait leur donner cette indication.

La Société d'Agriculture de Meaux le comprit et décida d'entreprendre la carte agronomique complète des 154 communes de l'arrondissement. Le travail demanda quinze ans, nécessita 4 150 analyses, 31 000 dosages ; mais grâce au dévouement du directeur du laboratoire de Meaux, M. Duclos, en 1908, il était achevé ; tous les agriculteurs de l'arrondissement de Meaux connaissent aujourd'hui la composition des sols qu'ils cultivent et les besoins des récoltes.

Ce grand travail de l'établissement de cartes agronomiques communales, à l'échelle du cadastre, pour tout un arrondissement, est certainement unique en France et probablement dans le monde. Jules Bénard en était très justement fier pour la Société qu'il présidait (1).

A côté des questions d'ordre technique, la Société d'Agriculture de Meaux fut amenée, depuis une vingtaine d'années surtout, à faire une place de plus en plus large dans ses discussions et dans ses travaux aux questions d'ordre économique et social. De tout temps elle avait réservé une partie des prix et

(1) Depuis 1860, la Société d'Agriculture de Meaux s'était imposé la tâche d'organiser des *concours spéciaux* afin de suivre les perfectionnements apportés aux machines destinées au travail de la terre et à l'exploitation des récoltes : nous avons cité celui relatif aux moteurs à pétrole, mais tous en réalité seraient à rappeler : concours de presses à fourrages, d'arracheurs de betteraves, essais de moteurs utilisant l'alcool, essais de labourage électrique, traite mécanique des vaches, etc.

Pour combattre les ennemis de nos plantes cultivées, la Société d'Agriculture de Meaux multiplia les essais de destruction des sanves et ravenelles par le sulfate de cuivre et d'autres produits chimiques ; depuis 1889, une lutte méthodique contre les vers blancs fut entreprise dans tout l'arrondissement par la destruction des hannetons. De 1889 à 1911 473 485 kg de hannetons, soit 500 millions de sujets furent capturés et détruits.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des subventions, dont elle pouvait disposer, pour récompenser les ouvriers agricoles les plus méritants ; elle avait su s'assurer, à cet égard, le concours de généreux bienfaiteurs qui ont doté son budget de rentes et de capitaux destinés à être utilisés dans ce but.

Au nombre de ces généreux bienfaiteurs, l'on trouve M. et M^me^ Jules Bénard.

Mais en dehors même de ses fondations la Société d'Agriculture de Meaux, en provoquant dans bien des cas la transformation de logements ouvriers défectueux, contribua effectivement à améliorer le sort des modestes collaborateurs de la ferme.

Depuis 1897, elle a organisé, à l'occasion de ses concours départementaux, des prix « en faveur des propriétaires et des fermiers ayant apporté des améliorations en ce qui concerne les logements ouvriers » ; son dessein était d'appeler ainsi l'attention du monde agricole sur cette question qu'elle jugeait de première importance. Ces concours ont permis de faire connaître des types de logements ouvriers, à la fois salubres et confortables, dont nombre de propriétaires, en dehors même de la région de la Brie, se sont inspirés dans la réfection de leurs bâtiments de fermes.

* * *

Apôtre convaincu des idées d'association et de mutualité, Jules Bénard travailla très activement à l'expansion des syndicats agricoles, des caisses de crédit, des caisses de retraite. Il voyait dans le syndicat agricole qui, suivant ses propres expressions, « sait se plier à tous les besoins, à toutes les situations en conservant à chacun son individualité et en réunissant les efforts de tous », l'instrument capable de jouer dans l'avenir un rôle considérable au point de vue social comme il l'avait été jusqu'ici au point de vue technique et économique.

Les difficultés de la main-d'œuvre, notre collègue les connaissait puisqu'il avait eu à les subir dans sa longue carrière d'agriculteur ; il était, en outre, le confident des légitimes appréhensions que ressentent, à ce sujet, tous ceux qui exploitent une ferme ; Jules Bénard toutefois avait la conviction que ces difficultés pouvaient être résolues non pas par des lois trop souvent brutales et difficiles à appliquer, mais en faisant appel à toutes les bonnes volontés, aux meilleurs sentiments de l'âme humaine.

« Cette antique devise, disait-il : « Aimez-vous, aidez-vous les uns les autres » doit pouvoir s'appliquer aux questions si complexes et si difficiles à résoudre du contrat de travail, de l'invalidité, des retraites ouvrières qui grèveraient le budget déjà si surchargé, si elles étaient résolues par l'État. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

La longue expérience des choses de l'agriculture qu'avait acquise Jules Bénard, son autorité incontestée dans le monde agricole, son grand bon sens, sa droiture, sa parfaite aménité expliquent comment le Gouvernement, les grandes associations agricoles recherchaient ses avis et ses conseils et s'attachèrent notre collègue en l'appelant au *Conseil supérieur de l'Agriculture*, au *Conseil supérieur du Travail*, au *Conseil de la Société des Agriculteurs de France*, à celui de l'*Association de l'Industrie et de l'Agriculture françaises*, etc.

Élu membre titulaire de l'*Académie d'Agriculture* en 1897 dans la section de grande culture, il fut appelé à y remplir pendant une quinzaine d'années les fonctions de vice-secrétaire et il apporta dans cette délicate situation le zèle qu'il déployait partout.

En 1899 vous le nommiez *membre du Comité d'Agriculture de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale;* fidèle à assister à toutes les réunions du Comité comme à toutes les séances du Conseil, il nous a toujours apporté sur les questions intéressant l'agriculture un concours précieux, suscitant, à maintes reprises, des recherches et des enquêtes qui ont plus tard abouti à des travaux des plus utiles pour notre agriculture.

En 1909 enfin, Jules Bénard fut nommé *régent de la Banque de France* comme représentant des intérêts agricoles et si, les derniers mois de 1914 et les premiers de 1915, nous ne l'avons plus vu régulièrement parmi nous, c'est que cette nouvelle charge l'avait appelé à suivre à Bordeaux le conseil de la Banque de France auprès du Gouvernement.

***

Le 4 juillet 1908, à l'occasion d'une fête organisée par les agriculteurs de la Brie pour célébrer le vingt-cinquième anniversaire de la présidence de J. Bénard à la tête de la Société d'Agriculture de Meaux, le Gouvernement, pour reconnaître les services éminents que notre collègue avait rendus à l'agriculture, lui faisait remettre la cravate de commandeur de la Légion d'honneur, haute distinction exceptionnellement accordée à un agriculteur.

M. Méline traçait alors de celui qu'il appelait son excellent et vieil ami, son compagnon de luttes depuis vingt-cinq ans, le portrait que voici et que je reproduis dans cette notice, sachant combien Jules Bénard en avait été touché et le regardait comme un suprême honneur et la meilleure récompense :

« Toujours sur la brèche, l'esprit sans cesse tendu vers la solution des problèmes les plus difficiles, infatigable dans son apostolat de tous les instants, il a pris une part prépondérante à toutes les grandes réformes entreprises depuis

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vingt ans. Il a été le conseiller écouté et respecté de tous les hommes publics qui ont travaillé au relèvement de notre agriculture.

« Ses connaissances étendues en tout, sa haute compétence faite de science et d'esprit pratique, son jugement droit et son ferme caractère lui ont donné dans le monde agricole une autorité devant laquelle tout le monde s'incline.

« Il est ainsi parvenu au premier plan sans l'avoir cherché et presque à son insu, car il est affligé d'un défaut bien rare de nos jours, celui d'une modestie égale à sa valeur. »

Les hautes et nombreuses situations qu'occupa Jules Bénard furent pour lui une cause de surcroît de travail qui bien souvent le fatiguait au point de compromettre sa robuste santé, mais elles furent en même temps, pour notre collègue, un sujet de grande joie parce qu'elles lui donnaient l'occasion constante de rendre aux autres encore plus de services. Il put ainsi satisfaire ce désir ou, plus exactement, ce besoin qu'il avait de faire connaître et récompenser toute initiative qu'il avait jugée heureuse pour l'agriculture, qu'il ait pu la constater par lui-même ou qu'il en ait simplement entendu parler ; toutefois, dans ce dernier cas il n'hésitait pas à entreprendre un long voyage, à faire de multiples démarches pour obtenir des renseignements précis et pour les contrôler. Une fois son enquête terminée, à notre Comité d'Agriculture, à la Société des Agriculteurs de France, à la Société d'Agriculture de Meaux, à l'Académie d'Agriculture surtout, il présentait un lumineux rapport dans lequel il savait admirablement mettre en relief les mérites particuliers d'un agriculteur, d'un syndicat, d'une coopérative, d'un grand propriétaire, d'un simple ouvrier ; ouvrez notre Bulletin, et ceux des sociétés que je viens de nommer, c'est par centaines que vous trouverez de ces rapports de Jules Bénard, destinés à signaler tout exemple qu'il avait jugé utile à propager pour le progrès de l'agriculture, pour l'amélioration du sort de ceux qui collaborent d'une façon quelconque à la production agricole.

*
* *

Parlant sur la tombe d'Arthur Brandin, Jules Bénard disait de l'homme qui fut son collègue et son ami : « Il était de ceux qui pensent qu'on ne cultive pas seulement la terre avec la charrue, mais qu'il faut y mettre une parcelle de son cœur. »

Appliquons aujourd'hui cette parole profondément vraie à notre très regretté et excellent collègue ; elle nous permettra de mieux comprendre sa vie ; car si Jules Bénard a efficacement servi les intérêts de l'agriculture française, c'est qu'il aimait vraiment la terre, la terre de France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES

RAPPORT, au nom du Comité des Arts mécaniques, sur *l'Étude de la Lime* de M. CH. FREMONT, par ÉD. SAUVAGE, membre du Conseil.

Le Conseil d'administration de la Société a voté, le 19 février 1914, sur la proposition du Comité des Arts mécaniques, une allocation de 3000 f, à M. Ch. Fremont, pour recherches sur la lime.

J'ai eu l'honneur de rendre compte au Comité des Arts mécaniques, dans sa séance du 5 mai 1914, des premiers travaux de M. Fremont sur cet outil.

Cet ingénieur vient de me remettre le très important mémoire qui résume les recherches qu'il a entreprises à cette occasion.

Ce mémoire est divisé en quatre parties. La première, consacrée aux origines, fort anciennes, de la lime, est un travail historique intéressant, avec une riche illustration, comme M. Fremont sait les faire.

La deuxième partie est une étude très minutieuse du travail de la lime, telle qu'on l'emploie aujourd'hui. M. Fremont a fait construire, à cet effet, deux appareils spéciaux, une lime-dynamométrique et une machine à essayer les limes. La lime dynamométrique est munie d'appareils qui mesurent et enregistrent séparément l'effort exercé par chacune des deux mains de l'ouvrier, en distinguant la composante verticale, qui appuie la lime sur le métal à limer, et la composante horizontale, qui pousse l'outil et produit le travail utile. Les enregistreurs de Marey ont été employés à cet effet d'une manière fort ingénieuse.

La machine à essayer reproduit le travail de l'ouvrier dans des conditions parfaitement précises : la lime est appuyée sur le métal à limer par une force déterminée, et la force nécessaire pour la pousser est enregistrée. Un compteur donne le nombre de coups de lime. En pesant la limaille produite par un nombre connu de coups, on mesure très exactement l'effet utile de la lime neuve, puis usée, l'essai pouvant être poussé jusqu'à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'usure complète. Afin de permettre des essais rapides, la force d'appui peut être augmentée dans de fortes proportions.

Cette machine permet de comparer avec précision des limes de fabrications diverses, entre lesquelles on constate souvent des différences énormes. En étudiant les limes reconnues les meilleures, M. Fremont espère arriver à déterminer scientifiquement la meilleure forme à donner aux dents de la lime. Dès aujourd'hui, l'essai à la machine fournit un élément d'appréciation pratique très précis des limes, et permet de les choisir d'après leur valeur réelle et non d'après le prix de vente le plus bas. Ajoutons qu'il existe déjà des machines à essayer les limes, mais qui ne semblent pas être devenues d'un emploi très courant.

La machine d'essai permet aussi de déterminer à quel degré d'usure il convient de rejeter une lime : étant donné le prix généralement élevé de la main-d'œuvre, on conçoit qu'il convient de ne pas laisser dans les mains des ouvriers des outils dont la production est par trop réduite.

Dans son mémoire, M. Fremont expose quelques résultats intéressants qu'il a obtenus. C'est ainsi qu'il a pu constater une réduction très considérable de la production de limaille par coup de lime lorsque la vitesse de l'outil descend au-dessous d'une certaine limite, les efforts restant les mêmes. Il a démontré également l'augmentation de production qui résulte de l'échauffement du métal travaillé : en opérant par séries de coups, séparées par des intervalles de repos suffisamment longs, on réduit énormément la production de limaille.

La troisième partie du mémoire est consacrée principalement à l'étude de la taille ; ainsi qu'il a été dit plus haut, M. Fremont n'a pu encore indiquer la forme précise qu'il convient de donner aux dents de la lime, mais on peut espérer qu'il arrivera bientôt à la solution de ce problème, en continuant ses études.

Enfin la quatrième partie donne certains renseignements complémentaires sur les essais.

Incidemment, M. Fremont décrit une méthode ingénieuse pour faciliter l'apprentissage de la lime, apprentissage fort long avec les méthodes usuelles, puisqu'on estime qu'en moyenne il faut 3000 heures de pratique pour former un excellent limeur.

En résumé, le mémoire de M. Fremont donne les résultats remarquables

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'une longue série d'études ; s'il reste encore à continuer ces études, les points déjà établis ont une grande importance théorique et une grande utilité pratique. La lime, en effet, malgré l'emploi des machines-outils, continue à être un des outils auxquels on a recours le plus fréquemment, dont l'usage est onéreux à cause de sa faible production et du prix de la main-d'œuvre : il y a un puissant intérêt économique à ce que cette production soit augmentée autant que possible, et dès maintenant on peut dire que les résultats obtenus par M. Fremont sont susceptibles d'être utilisés par les industriels.

On a beaucoup vanté, notamment devant notre Société, les remarquables résultats obtenus en Amérique par l'étude méthodique du travail des outils ; nous sommes heureux de constater que cette étude n'est pas négligée en France, et la Société d'Encouragement peut être fière d'y contribuer.

Signé : E. Sauvage, *rapporteur.*

Lu et approuvé, en séance publique, le 11 décembre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES

Rapport présenté par M. Léon Masson, au nom du *Comité des Arts mécaniques*, sur un *Dispositif* de M. R.-C. Baudry *permettant aux mutilés des membres inférieurs de conduire une voiture automobile.*

Messieurs,

M. René-Claude Baudry, statuaire dessinateur, demeurant 31, rue Lehot, à Asnières, a présenté à notre Société un dispositif de l'ordre de ceux qu'elle s'est proposé de récompenser lorsque, sur l'initiative de notre excellent Collègue M. Paul Toulon, vous avez décidé, au mois de juillet dernier, d'encourager par des subventions et par des prix les études, les travaux et les inventions propres à faciliter l'emploi des mutilés de la guerre dans les ateliers de l'industrie, dans le fonctionnement des machines, et dans les exploitations agricoles.

L'idée que préconise M. Baudry, et pour laquelle il a du reste demandé un brevet à la date du 24 août de cette année, consiste en effet dans la réalisation d'un mécanisme à l'aide duquel on puisse conduire une automobile sans se servir des pieds, et qui soit dès lors utilisable par les amputés et les blessés des membres inférieurs.

Ce mécanisme permet, en ne se servant que des mains et du dos, d'embrayer, de débrayer et de faire frein aussi pratiquement qu'avec les pédales, en ayant recours notamment, pour freiner, au mouvement instinctif de recul en face d'un obstacle.

A cet effet, la pédale d'embrayage et de débrayage du moteur est actionnée par un second volant qui coulisse sur la tige du volant habituel

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de direction de la voiture, et qui est relié à ladite pédale par un renvoi

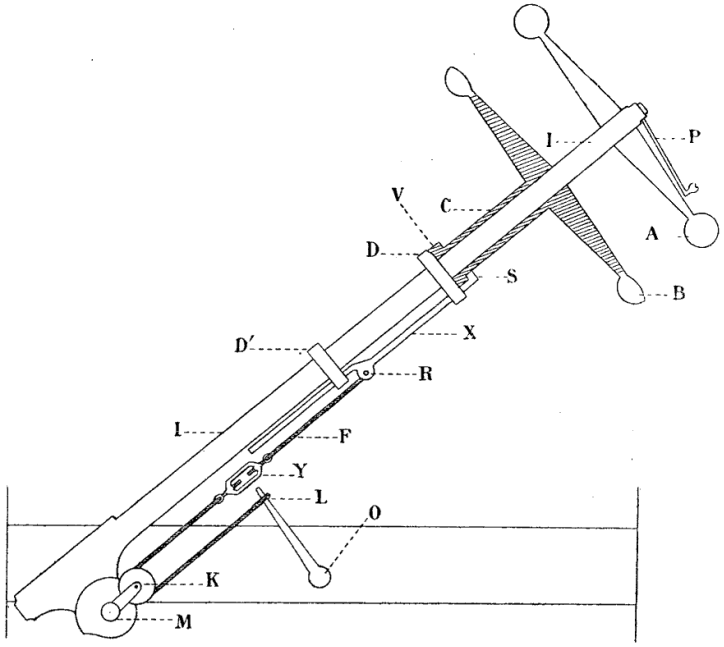


Fig. 1. — Schéma du dispositif de M. R.-C. Baudry, à l'usage des amputés et des blessés des membres inférieurs, pour le débrayage à la main des voitures automobiles.

A. — Volant de direction, avec accélérateur P;
B. — Volant de débrayage, à tube C coulissant sur la tige de direction I, et terminé par un épaulement circulaire V venant buter contre un collier D fixé sur la tige I;
X. — Tige à section carrée glissant dans les colliers D et D' de la tige de direction, et se terminant à la partie supérieure par un crochet S qui s'appuie sur l'épaulement V;
F. — Câble réglable s'attachant en R à la tige X, passant sur une poulie à gorge K fixée en M à la boîte de direction, et venant s'articuler en L à la pédale de débrayage O;
Y. — Tendeur de réglage du câble F.

Si le chauffeur rapproche le volant B du volant A, il débraye.

S'il laisse le volant B s'écarter du volant A, il embraye, et cela aussi doucement qu'il le veut, et quelle que soit la position du volant A, puisque le volant de débrayage peut suivre le volant de direction dans tous ses mouvements rotatifs.

De cette façon, le chauffeur a toujours son débrayage sous la main sans avoir à lâcher sa direction.

L'inventeur fait observer : d'une part, que l'on peut supprimer le câble F et le remplacer par une articulation qui agit sur la pédale de débrayage; et, d'autre part, que le glissement du tube C sur la tige I, de même que le frottement du crochet S sur l'épaulement V peuvent être à billes, pour plus de douceur dans le fonctionnement du dispositif.

de mouvement fort simple; d'autre part, la pédale de frein est commandée par une tige d'articulation réglable reliée à un levier fonctionnant sous la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pression du dos, et pourvu d'un ressort antagoniste dont l'action convenablement graduée se prête à l'appui normal du chauffeur sans déterminer de sa part une involontaire action de freinage.

L'inventeur, dont les deux jambes sont paralysées, conduit très facile-

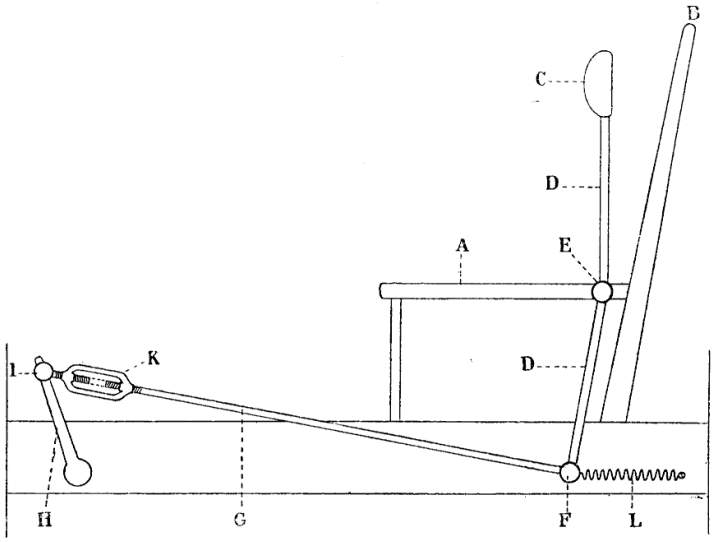


Fig. 2. — Schéma du dispositif de M. R.-C. Baudry, à l'usage des mutilés et des blessés des membres inférieurs, pour le freinage des voitures automobiles.

D. — Levier mobile en E sur la carrosserie du siège A du chauffeur;
C. — Dossier terminant ce levier à sa partie supérieure, et distant de la carrosserie ordinaire;
G. — Barre réglable s'articulant en F à la partie inférieure du levier D;
H. — Pédale du frein articulée en I avec la barre G, et recevant par son intermédiaire l'action du levier C-D
K. — Tendeur de réglage de la barre G;
L. — Ressort de rappel faisant revenir le dossier C du levier D dans une position écartée du dossier B de la carrosserie, et permettant au chauffeur de s'appuyer à son aise sur le dossier C pour éviter la fatigue.

Lorsque le chauffeur s'arc-boute sur le dossier C, il fait agir le frein de l'automobile aussi doucement qu'il le désire, ou bien aussi brusquement qu'il le veut puisqu'il peut exercer un effort considérable, d'autant plus que ses mains trouvent un point d'appui sur le volant de direction.

L'inventeur fait observer que, pour plus de commodité, l'on peut faire passer la barre G au-dessous du plancher de la voiture, en renversant la pédale H et lui transmettant le mouvement du levier D par le moyen d'un renvoi articulé.

ment une voiturette sur laquelle est installé son dispositif spécial, et j'ai pu, en y prenant place auprès de lui, et la conduisant moi-même sans m'aider autrement que de l'action des mains, de celle des bras et de la pression du dos, me rendre compte que le mécanisme proposé par M. Baudry est à la fois pratique et de manœuvre commode, outre qu'il se présente

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans des conditions favorables de surveillance et d'entretien, aussi bien que de montage et d'adaptation sur les divers types de voitures automobiles.

De plus, M. Baudry m'a fait part d'une série de lettres qui témoignent de l'intérêt que portent dès maintenant à la réalisation de son idée l'Institut national professionnel des Invalides de la guerre ainsi que plusieurs d'entre les Écoles professionnelles départementales de rééducation des blessés militaires.

Votre Comité des Arts mécaniques a bien voulu estimer avec moi, Messieurs, que nous sommes en présence d'une invention digne d'être encouragée par votre suffrage, et j'ai dès lors l'honneur de vous proposer en son nom de remercier M. Baudry de sa récente communication en ordonnant l'insertion au *Bulletin* du présent Rapport avec les dessins-légendes qui l'accompagnent, de réserver en principe à cet inventeur l'une des récompenses du Concours ouvert par la Société pour la meilleure utilisation des mutilés de la guerre dans les travaux de l'agriculture et de l'industrie, et de ratifier, enfin, la disposition prise pendant la durée des vacances pour lui accorder un encouragement pécuniaire de nature à l'aider dans la propagande de son idée comme dans la protection de la propriété industrielle de son ingénieux dispositif.

Signé : Léon Masson, *rapporteur.*

Lu et approuvé en séance publique, le 13 novembre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CONSTRUCTIONS ET BEAUX-ARTS

Rapport présenté au nom du *Comité des Constructions et Beaux-Arts* sur l'ouvrage de M. Aubry, ingénieur des Ponts et Chaussées, ayant pour titre : *Calcul du béton armé*, formules, tableaux et abaques établis en application des formules de la circulaire du Ministre des Travaux publics en date du 20 octobre 1906. — Dunod et Pinat, éditeurs, Paris, 1913.

M. Aubry, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a publié en 1913, sous le titre ci-dessus, un fort volume accompagné d'un atlas, ayant pour but de faciliter, dans la pratique, l'application de la circulaire du 20 octobre 1906 du Ministre des Travaux publics, sur l'emploi du béton armé.

Cette circulaire est, en effet, d'un emploi assez pénible ; tous ceux qui sont obligés de s'y conformer pour la rédaction de projets devant être contrôlés par l'Administration, savent qu'elle renferme des formules dont l'application est toujours longue, même si on les simplifie en y introduisant le pourcentage du métal.

L'auteur s'est donc courageusement attelé à la dure besogne de traduire ces formules en tableaux et abaques dont l'emploi fort simple rend les calculs très courts ; mais, tout en résolvant à l'avance les équations de la circulaire, ils ne changent rien à la marche usuelle des opérations telles qu'on a l'habitude de les présenter au Contrôle.

En dehors de l'atlas, le volume est lui-même subdivisé en deux parties complètement distinctes, pagination comprise, et tout à fait indépendantes l'une de l'autre avec leurs tables respectives des matières. La première partie constitue le texte proprement dit et la seconde, une série de tableaux ; les abaques et graphiques sont renfermés dans l'atlas.

Cette première partie comprend quatre chapitres. Le premier rappelle

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des considérations générales sur la distribution des efforts moléculaires, le rôle des étriers, l'emploi des barres comprimées, et se termine par l'exposé annoté des formules de la circulaire du 20 octobre 1906.

Le chapitre II étudie la flexion simple : armatures simples et doubles, dalles et poutres à nervures, et quelques types spéciaux de poutres comme celles à barres relevées vers les appuis, celles à hauteurs variables, les poutres triangulées, les poutres à arcades ; de larges développements sont consacrés à l'établissement des projets, au travail de glissement dû à l'effort tranchant, le tout avec des applications, des exemples et des prix de revient.

Dans le chapitre III, l'auteur examine la compression simple et la flexion composée de compression et d'extension, toujours avec la marche à suivre pour l'établissement d'un projet et sa vérification, ainsi que des exemples à l'appui.

Enfin, le chapitre IV s'occupe des formules tenant compte du béton tendu et du calcul des déformations : recherche de la position de l'axe neutre, calcul du travail et des flèches, détermination des divers coefficients et de leur influence; le chapitre se termine, comme de coutume, par l'exposé complet d'une demi-douzaine d'exemples dans les formes les plus courantes de la pratique.

Pour arriver rapidement à mettre au point un projet et éviter les tâtonnements ordinaires, on n'aura qu'à consulter en particulier le § 3 du chapitre II.

En outre, pour éviter de longues et fastidieuses recherches dans les ouvrages spéciaux, sans que ce livre ait le moins du monde la prétention d'être un traité de résistance des matériaux, un chapitre annexe (n° 1) est consacré à l'étude, avec tableaux fort précieux, des moments fléchissants et des efforts tranchants pour les poutres à une et plusieurs travées, les arcs, les poutres à béquilles.

Une seconde annexe (n° 2) est exclusivement consacrée à la représentation des formules par des abaques avec application à la résolution des équations des second et troisième degrés, et à la recherche de la position de la fibre neutre.

La seconde partie du volume est composée uniquement de tableaux se rapportant à tous les sujets traités dans la première partie et cités plus haut.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il en est de même de l'atlas qui renferme uniquement les abaques relatifs à la flexion simple, à la fibre neutre tombant dans le hourdis ou dans la nervure, à la compression avec flexion, et à la résolution des équations $x^2 + px + q = 0$ et $x^3 + px + q = 0$. Le grand format de ces abaques atteignant 0,50 m $\times$ 0,30 m leur permet d'être facilement maniables avec exactitude; on sait que c'est là une défectuosité de presque tous les abaques dans la pratique où la petitesse des échelles entraîne souvent des erreurs assez sensibles et, au minimum, un grand manque de précision.

En résumé, l'ouvrage de M. Aubry, établi avec une science et une conscience incontestables, est un véritable mémento du béton armé, accompagné de nombreux résultats permettant de simplifier et d'abréger les recherches et les calculs. Ce n'est pas exclusivement un tableau de comptes faits réduisant le rôle de l'ingénieur à celui de machine; son principal mérite, au contraire, après avoir, tout d'abord, beaucoup facilité la besogne de ce dernier, est de lui permettre d'établir lui-même, par des moyens simples, les formules dont il a besoin; il pourra donc ainsi, après avoir fixé rapidement à première vue les dimensions d'une poutre par exemple, en faire très aisément le calcul exact devant accompagner un projet.

Votre Comité des Constructions et Beaux-Arts vous prie donc de vous joindre à lui pour féliciter M. Aubry de son beau et patient travail, et remercier la maison Dunod et Pinat d'avoir bien voulu en faire don à notre bibliothèque.

Signé : A. Moreau, *rapporteur.*

Lu et approuvé en séance le 13 novembre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CONSTRUCTIONS ET BEAUX-ARTS

RAPPORT, présenté au nom du Comité des *Constructions et Beaux-Arts*, par M. HENRY D'ALLEMAGNE, sur l'ouvrage de M. LUCIEN MAGNE, *l'Art appliqué aux métiers*.

Notre éminent collègue, M. Lucien Magne, inspecteur des monuments historiques et professeur à l'École des Beaux-Arts, ainsi qu'au Conservatoire des Arts et Métiers, a conçu la généreuse pensée de faire profiter tous ceux qui s'intéressent aux manifestations de l'art appliqué aux métiers de sa science consommée et de la grande autorité que lui confère sa longue pratique dans l'architecture. M. Magne a fait paraître quatre volumes dans lesquels il étudie successivement tout le parti qu'on peut tirer de l'emploi judicieusement fait des principales matières employées pour la construction des édifices, pour leur ornementation intérieure et extérieure. Il se propose, en outre, de nous documenter sur le meilleur parti à prendre pour l'ornementation de l'intérieur de ces mêmes édifices, de leur aménagement particulier, du mobilier, des objets d'art et même des accessoires précieux qui peuvent être appelés à en compléter l'agrément et à en faciliter l'habitation.

Nous nous excusons, auprès de l'auteur de cette série de beaux travaux, d'avoir un peu modifié l'ordre qui est indiqué aux frontispices de son travail et d'avoir commencé par l'étude du fer forgé.

Cette merveilleuse matière nous a toujours particulièrement attiré et nos travaux antérieurs nous appelaient naturellement à étudier tout d'abord cet élément indispensable à toutes les constructions.

Nous sommes persuadé, du reste, que nous ne serons pas le seul à admirer les merveilleuses productions de nos ferronniers du moyen âge qui ont su élever à la hauteur de l'art ce qui n'était autrefois qu'un simple métier d'artisan.

La principale pensée qui se dégage du beau travail de M. Magne, c'est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que les formes de résistance doivent être les formes mêmes de l'art; l'esthétique ne peut procéder que de ce qui est véritablement rationnel.

Il faut, dit à juste titre l'auteur, que l'art intervienne pour rendre sensibles les nécessités de la structure et, loin de chercher à la masquer, il doit s'appliquer à en tirer un effet décoratif.

I

Dans un premier chapitre, M. Magne nous montre ce qu'a été le travail manuel du fer aux différentes époques.

Sans s'arrêter à étudier les transformations d'un type déterminé, il nous présente, au frontispice, la magnifique penture du XII^e^ siècle, qui décore la porte Sainte-Anne à Notre-Dame de Paris; puis ce sont les ferrures d'un style un peu rude des églises des Pyrénées-Orientales, la grille de la cathédrale du Puy, la clôture de la chapelle de Saint-Vincent d'Avila et l'extraordinaire chaire de la cathédrale de la même ville.

Dans ces meubles, le fer forgé est plutôt traité comme un travail de menuiserie, avec montants, traverses, panneaux, etc.

Comme type du travail des XV^e^ et XVI^e^ siècles, nous voyons le porte-étendard de Sienne et de jolis petits morceaux de serrurerie qui proviennent du château d'Écouen; enfin le XVII^e^ siècle est caractérisé par l'incomparable grille du château de Maisons qui sert de clôture à la Galerie d'Apollon au Louvre.

Ce premier chapitre est destiné à nous donner une vue d'ensemble sur le travail manuel, par opposition au travail mécanique qui doit faire l'objet de l'étude suivante.

II

Dans les lignes qui suivent, M. Magne nous initie aux raisons qui ont procédé au développement de l'industrie de la construction. Le principal facteur, dit-il, a été la nécessité de pourvoir aux transports à longue distance, d'où fabrication des rails, construction des gares, puis édification des ponts, des viaducs, et, en un mot, de tous les travaux d'art nécessaires à l'exploitation d'une ligne de chemin de fer.

Les premières constructions métalliques importantes, qui ont été élevées en France, sont d'une date relativement récente.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Voici, tout d'abord, le pont des Arts qui remonte à 1801 ; puis la coupole de la halle aux blés qui est de 1807.

L'auteur nous montre ensuite les différents systèmes adoptés pour la construction des ponts où les claveaux de fonte sont employés comme faisant fonction de résistance tout comme des claveaux de pierre. Ils forment pression sur leur face d'appui jusqu'aux coins composés par des parties d'assemblage.

Les pages suivantes nous montrent les remarquables assemblages de fer employés pour les ponts de Kehl et de Cologne, le pont de Murdyk en Hollande qui date de 1871, le pont de Hambourg, et enfin, en France, le viaduc de Garabit.

III

Ce chapitre est consacré aux ponts construits par encorbellements avec système équilibré d'après la combinaison des ponts à triple articulation, on y traite également des fermes d'égale résistance.

Les types de ces travaux sont : le pont de Grenelle, le pont Mirabeau et le pont Alexandre III à Paris.

IV

Ce chapitre a trait aux grandes constructions métalliques avec système articulé et système à encorbellement.

Les grands travaux construits d'après ce système sont le viaduc de Viaur, œuvre de notre collègue l'ingénieur Bodin. Le pont de Troïtsky sur la grande Néva qui est du même auteur; puis, en France, les travaux colossaux qui ont été entrepris à l'occasion de l'Exposition universelle de 1889, tels que : la galerie des Machines et la tour Eiffel, remarquable par ses supports inclinés, portant une plate-forme et chaînés au sommet avec culée pour l'amortissement des poussées à la base.

V

Cette division de l'ouvrage est consacrée à l'emploi du fer dans l'architecture moderne. M. Magne s'élève à juste titre contre l'emploi que l'on a fait des fers à plancher en les traitant au début comme de simples poutres en bois et en les noyant dans des hourdis de plâtre soutenus par des fantons

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et des carillons ; on comprend bien vite, dit-il, la nécessité de l'emploi du fer apparent dans l'architecture.

En 1845, M. Labrouste construit sur ce principe la grande salle de la bibliothèque Sainte-Geneviève et un peu plus tard la salle de lecture de la Bibliothèque nationale.

Un des plus remarquables édifices qui aient été élevés, au cours du XIX^e^ siècle, est l'église Saint-Augustin, à Paris, dont toute la construction métallique est facilement apparente.

En 1878 et en 1900, on a fait des essais fort intéressants sous le rapport de la décoration obtenue par des tôles raidies, par des cornières rivées sur le fond et qui accusent à nouveau les contours du dessin.

VI

C'est ici le domaine de la petite construction métallique. M. Magne étudie les effets artistiques que l'on peut obtenir du fer judicieusement employé pour la décoration des combles, planchers, cours vitrées, auvents, marquises, cages d'ascenseurs, bow-windows.

M. Magne donne différents exemples de ce que l'architecte peut obtenir du ferronnier dans cet ordre d'idées, et il nous donne des photographies de divers édifices, privés et publics, qu'il a construits à Paris pendant sa longue carrière d'architecte.

VII

Les chapitres suivants sont consacrés à l'étude des grilles anciennes et modernes. Dans le chapitre VII l'auteur montre ce qu'ont été les grilles des XII^e^ au XVI^e^ siècles.

La première conception de grille a été mise en harmonie avec les nécessités de la production. Autrefois, on ne pouvait obtenir que des barres de petite section et de faible longueur; aussi est-ce avec du fer aplati et cintré, en forme de volute qu'on dut obtenir la première décoration de grille. Un des premiers exemples de ce genre de travail est la grille de la cathédrale du Puy, un autre type tout à fait remarquable est la clôture du chœur de Conques (Aveyron), le dessin est formé d'une série d'enroulements soudés entre eux, motif par motif et reliés aux barres verticales par des liens serrés à chaud.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Magne nous explique ensuite la technique des grilles dont les barreaux sont formés de trous renflés qui facilitent la pénétration des tiges de fer les unes dans les autres, sans cependant pour cela affaiblir la matière.

On peut citer, comme exemple, la grille du cloître de la cathédrale de Burgos, celle de l'abbaye d'Ourscamps faisant partie de la collection Le Secq des Tournelles et actuellement aux Arts Décoratifs. C'est un des beaux spécimens de la ferronnerie du XIII^e^ siècle.

Au XIV^e^ siècle nous trouvons un procédé d'assemblage par colliers et rivures dont un exemple intéressant se voit à Vérone au tombeau des Scaliger.

Citons enfin comme travail du même goût, la grille de Saint-Gemignano et de Sainte-Croix de Florence (année 1371).

Pour le XV^e^ siècle nous avons la clôture de la chapelle du Palais Public de Sienne formée de barreaux méplats dont la face la plus large a été employée dans l'épaisseur.

On peut voir, au musée du Louvre, un bel exemple de grille espagnole de la même époque, dans laquelle les panneaux sont un peu traités comme des panneaux de bois de huchiers de cette époque.

Nombreuses sont les belles grilles du XVI^e^ siècle, surtout en Espagne; les barreaux de fer forgé imitent les fines colonnettes de pierre sculptée et moulurée. A Salamanque, à Tolède et à Grenade, on remarque dans les grilles des traverses d'un travail admirable qui divisent l'œuvre du ferronnier en autant de lignes transversales.

VIII

La caractéristique des grilles des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles est l'emploi des feuillages en fer repoussé qui viennent habiller les volutes de fer rond ou de fer carré roulé sur lui-même.

Dans ce travail apparaît une certaine préoccupation d'imiter la nature; les appliques en fer repoussé sont incrustées dans les entailles en forme de queue d'hirondelle; elles sont ensuite affleurées et maintenues par un tenon rivé. Par ce procédé, on arrive à donner très nettement l'impression des pilastres et d'entablement qui forment cadre autour du panneau même de la grille.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On peut citer, dans cet esprit, les grilles de Saint-Riquier, dans la Somme, de Saint-Ouen de Rouen, œuvres de l'artiste Nicolas Flambart. Ce dernier a su habiller de feuillage les consoles, donnant ainsi un remarquable exemple de la décoration dans le sens horizontal, solution que n'avaient pas su trouver les ferronniers espagnols des XV^e^ et XVI^e^ siècles qui avaient toujours eu recours à l'emploi des frises parallèles au sol.

Parmi les plus beaux types de grilles du XVIII^e^ siècle, on ne saurait manquer de citer les portes de la place Stanislas, exécutées par Jean Lamour de Nancy.

Si admirables que soient tous ces travaux, il faut cependant constater une fâcheuse tendance à employer le fer forgé comme le bronze qui est, du reste, souvent associé dans la décoration ; on oublie un peu les anciennes traditions du moyen âge où le fer était uniquement employé avec les qualités qui lui sont propres. Certaines grilles du XVIII^e^ siècle sont presque des travaux d'orfèvrerie, telle par exemple, la clôture du chœur de l'église Saint-Germain-l'Auxerrois, à Paris.

Comme type de grille du XVIII^e^ siècle, on peut citer les portes du Palais de Justice à Paris, exécutées un peu après 1776 et rétablies après l'incendie de la Commune.

IX

Nous devons passer maintenant en revue quelques grilles modernes. L'auteur les divise en grilles extérieures formant une défense effective et en grilles intérieures constituant plutôt une clôture morale. Il nous montre un fort bel exemple de panneau agrémenté de chardons, qu'il a composé et qui a été exécuté par le ferronnier Brosset. Un peu plus loin, c'est une clôture plus simple, plus austère, qui forme le portail du grand cimetière des Chartreux à Bordeaux.

Enfin voici quelques grilles formant la décoration d'hôtels particuliers dans l'avenue de Villiers, à Paris.

X

Le chapitre X se rapporte à la petite ferronnerie : balcons et rampes d'escaliers, armatures de puits, chaires, lutrins et appareils « luminaires ».

Les plus anciens balcons se rencontrent surtout en Espagne, à Salamanque, et en Italie, à Sienne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On a, en Espagne, notamment dans la maison de Las Conchas, construit de véritables moucharabiés en fer forgé. Ce balcon, hermétiquement fermé de toutes parts, rappelle les travaux en bois tourné qu'on voit aux façades des maisons orientales. Il permet d'avoir des vues latérales sur les places et les rues avoisinantes.

En France, pour le XVII^e^ siècle, on peut citer quelques belles rampes d'escaliers, telles que celle de la bibliothèque du lycée Charlemagne. Parmi les balcons les plus célèbres signalons ceux du Palais de Versailles et de Trianon. Au XIX^e^ siècle on a imité, assez grossièrement, en fonte de fer les délicats enroulements des balcons du XVIII^e^ siècle. Ces panneaux, maintenus dans des montants scellés dans la pierre, ne concordent pas toujours heureusement avec l'ensemble de l'architecture.

Depuis quelques années on est revenu beaucoup aux balcons de fer forgé, souvent très simples, mais toujours d'un effet plus heureux que l'emploi des fontes du commerce. Dans les édifices tout à fait soignés, les effets les plus riches ont été obtenus par l'alliance du fer forgé et du bronze, comme ce magnifique spécimen de rampe qui est au château de Chantilly. Un autre travail remarquable est la rampe de communion de la basilique de Montmartre.

XI

Un des jolis exemples d'armature de puits que l'on puisse signaler est celui de la cour de l'Hôtel-Dieu de Beaune qui remonte au milieu du XV^e^ siècle, il est charmant dans la simplicité de sa composition; et le fameux puits de Quentin Matsys à Anvers, quoique beaucoup plus riche, est moins agréable, en raison de la confusion qui règne dans sa composition.

Bien curieuse aussi est l'armature de puits de la cour du château de Nantes, dont sept poulies correspondent chacune à un redent de la margelle.

Si nous nous occupons maintenant des chaires ou ambons, il faut nous transporter à Tolède, à Avila, où l'on trouve nombre de ces curieuses constructions qu'on s'attendrait plutôt à voir élevées avec d'autres matériaux, tels que la pierre ou le bois. Au surplus, le fer y est le plus souvent employé à l'état de balustrade, et le fond même est formé d'une cuve de granit.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les églises sont riches en mobilier de fer forgé, les sièges, les herses, les lutrins, les cierges pascals sont encore très nombreux. Dans son travail, M. Magne ne cite que le lutrin de Sainte-Croix de Provins, mais il aurait pu mentionner le beau lutrin de la collection Le Secq des Tournelles, aux Arts Décoratifs, qui est d'un travail beaucoup plus précieux. On pourrait noter, également, les beaux chandeliers du XIII^e^ siècle, de Noyon.

Parmi les appareils d'éclairage, un des plus célèbres est la lanterne placée à l'angle du Palais Strozzi, à Florence. Une autre lanterne venant de l'hôtel du Cygne, à Saint-Michel, est conservée au musée de Cluny.

Au musée du Louvre, on peut admirer les beaux chandeliers en fer forgé venant du château d'Écouen. Pour une époque plus rapprochée de nous, un joli type de lustre en fer martelé est conservé à Cluny; il porte, sur la tige centrale, les armoiries de la famille d'Orléans.

Nombreuses sont les applications modernes de fer forgé pour l'éclairage : le ferronnier Robert a fait, dans cet ordre d'idées, des travaux fort remarquables, et il a donné à cet art une impulsion qui ne s'est pas ralentie.

XII

La suspension des portes, ainsi que leur ornementation, font l'objet de ce chapitre. Les pentures constituent une nécessité, car, primitivement, les portes étaient composées de madriers juxtaposés, reliés entre eux par des ferrures posées à plat.

Au XII^e^ et surtout au XIII^e^ siècle, les disciples de Biscornet ont fait éclore sur l'huis des cathédrales cette merveilleuse floraison de motifs en fer forgé dont chaque sujet forme un point d'attache pour les clous traversant la porte et rivés de l'autre côté. La penture, formée de la réunion soudée à chaud de ces innombrables brindilles, doit être coudée à angle droit pour épouser l'épaisseur de la porte, et elle se termine par un œil renflé dans lequel vient entrer le mamelon du gond scellé dans le pied-droit de la porte.

Parmi les plus beaux spécimens de penture, il faut compter celle de la porte Sainte-Anne de Paris provenant d'une église plus ancienne et remontant au XII^e^ siècle. Les pentures de la porte de la Vierge, à la même cathédrale, sont d'une fort belle exécution, quoique d'une qualité un peu moindre cependant et remontant seulement aux XIII^e^ et XIV^e^ siècles. Quant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

aux vantaux de la porte centrale, on sait que les ferrures ont été exécutées par Pierre Boulanger, sous la direction de Viollet-le-Duc, lors de la restitution complète de la cathédrale parisienne.

Les portes de la cathédrale d'Angers ont des ferrures remarquables, quoique d'un style tout à fait différent.

Enfin, dans le midi de la France, les vantaux des portes du plus grand nombre des églises des Pyrénées sont défendus par ces enroulements de fer plat, de style un peu barbare, qui recouvrent exactement toute la surface de la porte.

Lors de la restauration des édifices religieux, on s'est naturellement appliqué à copier les pentures du moyen âge et M. Magne a fait, pour l'église de Bougival, de jolies pentures dans le style du XII^e^ siècle à décor de lys.

Les marteaux de portes remontent à une époque très ancienne, on en voit de beaux spécimens formés de mufles de lions tenant des anneaux dans leur gueule.

A la porte Sud de la cathédrale du Puy, ainsi qu'à la porte latérale de l'église de Brioude, ces têtes sont munies d'yeux en émail noir, d'un caractère oriental très marqué; elles ressemblent à certaines poignées de sarcophages phéniciens mis au jour par des fouilles récentes.

En Espagne, à Tolède, à Salamanque, à Burgos, on trouve, presque à chaque édifice public ou privé, des marteaux de portes placés assez haut, pour qu'un cavalier puisse, sans se baisser, annoncer sa venue.

Les plus anciens heurtoirs sont de forme allongée et le modèle figurant une boucle à double branche a été le plus souvent exécuté à partir du XVII^e^ siècle.

Dès la fin du XVI^e^ siècle, les marteaux ont été agrémentés de platines en fer repoussé ou découpé, ainsi qu'on peut en voir un beau spécimen venant du château d'Anet et conservé au musée de Cluny.

Signalons, en passant, les marteaux de porte allemands formés d'une boucle terminés par des enroulements qui, pour l'usage que l'on attend, sont aussi peu rationnels qu'incommodes et même souvent dangereux pour ceux qui ont à en faire usage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

XIII

L'auteur, dans les premières lignes du chapitre XIII, où il parle des serrures, déclare que les progrès dans l'art de la serrurerie ont été dus, en grande partie, à l'emploi du fer apparent appliqué sur le bois et nullement entaillé. On ne saurait croire combien est vraie cette assertion et combien elle mériterait d'être inscrite en lettres d'or dans tous les ateliers de serrurerie ainsi que dans les écoles d'arts et métiers.

Les premières serrures de l'époque romaine ont été en bronze; puis vinrent les serrures à bosses dont il est question dans les inventaires du XIII^e^ au XV^e^ siècle.

A une époque très ancienne, on a fait des serrures en bois dans lesquelles les garnitures seules sont en fer. Ces serrures étaient appliquées avec de longs clous rivés sur le montant extérieur des portes.

Au XV^e^ siècle on fit des serrures à vertevelle dans lesquelles le verrou, placé à la partie inférieure, glisse dans des mentonnets rivés sur la platine même de la serrure. Le musée de Cluny possède plusieurs types fort intéressants de ce genre de serrures. M. Magne signale un beau spécimen de cette époque au château du Plessis-Bourré en Maine-et-Loire.

Le principal meuble, au moyen âge, était le coffre : il était fermé par une serrure munie d'un moraillon relié à une penture rivée à l'intérieur même du couvercle. Ces serrures, de forme rectangulaire, étaient souvent agrémentées de clochetons abritants de saints personnages se détachant sur un décor de bandelettes formées de tôles évidées et ajourées en forme de fenestrages.

A la fin du XVII^e^ et au XVIII^e^ siècle, les merveilleuses décorations des serrures gothiques, ont disparu pour faire place à des encloisonnements plus simples. Toute l'attention du serrurier s'est portée sur la recherche du mécanisme et il faut reconnaître que de véritables merveilles ont été exécutées dans cet ordre d'idées.

M. Magne déplore, à juste titre, que les serrures modernes ne soient pas mieux comprises pour la menuiserie des portes où elles doivent s'adapter. Bien souvent, les tenons et les mortaises sont massacrés pour le passage des serrures. S'il pouvait y avoir un peu plus d'entente entre le menuisier et le serrurier, tout le monde y trouverait amplement son compte.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

XIV

SUSPENSION ET FERMETURE DES CROISÉES

Les fenêtres anciennes étaient basses, elles étaient formées de petits compartiments fermées avec des volets pleins, en bois, et ne ressemblaient en rien aux grandes baies garnies de glaces que nous avons journellement sous les yeux. Aussi les ferrures de ces primitives fenêtres ressemblent-elles beaucoup plus aux verrous et aux pentures des armoires qu'à la quincaillerie que nous avons coutume de voir employer pour cet usage.

Les clôtures des fenêtres n'ont guère été modifiées avant le XVII^e^ siècle, époque où l'on est arrivé à supprimer les meneaux de pierre et à agrandir sensiblement la surface des croisées.

Les ajustements des bâtis de fenêtres fermant à noix et à gueule-de-loup procurèrent une fermeture plus hermétique que le simple battement d'un châssis contre une feuillure de pierre. C'est alors qu'on inventa l'espagnolette, tige de fer rond mise en mouvement par une poignée et s'engageant aux deux extrémités par des crochets pénétrant dans des gâches. Cette disposition a été employée au XVIII^e^ siècle pour la fermeture des portes cochères.

Parmi les spécimens de la petite serrurerie, un des types les plus intéressants est le verrou ou targette qu'on a su agrémenter de mille manières, soit par des découpures de métal, soit par la richesse du repoussé de la plaque au milieu de laquelle glisse le bouton de manœuvre, qui est souvent terminé lui-même par une tête en fer ciselé.

La serrurerie est parfois enrichie par l'adjonction sous forme d'incrustation de métaux précieux, or ou argent; quelques clefs de coffrets, mais surtout des pièces de sellerie ou d'armurerie ont été décorées par ce procédé.

Parmi les petits meubles en fer, il faut signaler les coffrets rectangulaires formés de plaques de métal ajourées et découpées, donnant l'impression de mailles d'un filet; ces coffrets, munis sur la face la plus étroite d'un double moraillon monumental, étaient toujours pourvus d'anneaux permettant d'enchaîner les coffrets dans les solides armoires de bois merrain.

Ces coffrets, en effet, étaient destinés à contenir l'argent et les bijoux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En voyage, ces minuscules coffres-forts étaient fixés par des liens de métal après la selle des cavaliers. Les objets relativement précieux n'ont pas été les seuls à être l'objet d'une décoration fort soignée : certaines pièces, aux modestes fonctions, ont reçu l'empreinte d'un travail fort intéressant. Tels sont ces moules à gaufres, ces moules à hosties, qui étaient ciselés avec autant d'art que les bijoux les plus précieux.

XV ET XVI

M. Magne consacre les deux derniers chapitres de son beau livre au décor des armes défensives et offensives. Il y a dans ces lignes des aperçus fort remarquables sur tout ce qui concerne l'armurerie. L'auteur a eu la louable intention de vulgariser dans le public la connaissance des merveilleux travaux de nos arquebusiers du moyen âge. Nous ne suivrons cependant pas M. Magne dans cette étude qui sort complètement de notre programme.

Nous ne pouvons que le remercier ici bien vivement de l'abondante moisson de documents que nous fournit l'étude de cet excellent travail qui mérite, à la fois, l'admiration et la reconnaissance de tous ceux qui s'intéressent aux plus pures manifestations de l'art.

Signé : HENRY D'ALLEMAGNE, *rapporteur.*

Lu et approuvé en séance publique le 13 novembre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES

LES EFFORTS DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE PENDANT LA GUERRE

par M. L. LINDET

Notre Bulletin a, depuis le début de l'année, publié les notes que diverses Chambres syndicales ont bien voulu nous adresser sur « La situation actuelle de l'industrie ».

La prolongation de la guerre fait que cette situation ne se modifie pas sensiblement, et nous ne saurions continuer cette enquête sans recevoir des Chambres syndicales les mêmes doléances au sujet de la main-d'œuvre, de la difficulté des transports et des approvisionnements en charbon, et les mêmes certitudes au sujet de la reprise des affaires quand la guerre sera terminée. Nous croyons donc sage de remettre à cette époque la suite des communications que nous avons demandées aux Chambres syndicales ; elles auront un intérêt d'autant plus grand qu'elles pourront être renouvelées, au fur et à mesure des progrès que nous souhaitons tous.

Le Bureau de notre Société a pensé que cette chronique de notre Bulletin pourrait être remplacée par une autre dont le titre serait : « Les Efforts de l'Industrie française pendant la Guerre. »

En dehors des établissements industriels qui travaillent pour la Défense nationale, dont il y a intérêt à ne pas parler en ce moment, il existe un certain nombre d'ateliers qui, malgré les difficultés de l'heure présente, ont su établir et présenter au public des produits dont l'interdiction du commerce avec l'Allemagne nous avait privés : verrerie de laboratoire, verres d'optique, jumelles, magnétos, lampes de poche, produits pharmaceutiques, teintures, etc.

Le Conseil d'administration de la Société serait obligé à nos collègues et à toutes les personnes qui liront ces lignes de vouloir bien lui signaler toutes les initiatives qui seraient prises dans cet ordre d'idées ; examinées aussitôt par les comités compétents, elles feraient, s'il y a lieu, l'objet d'un rapport inséré au Bulletin.

C'est dans cet ordre d'idées que nous publions dès aujourd'hui les résultats obtenus dans la fabrication, en France, de la verrerie scientifique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LA VERRERIE SCIENTIFIQUE

L'ENQUÊTE DU COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES
LES PREMIERS RÉSULTATS DE LA FABRICATION FRANÇAISE

La verrerie dont les laboratoires faisaient usage, il y a quelque trente ans, constituée par des verres à précipiter, des ballons, des fioles à fond plat, des entonnoirs, des éprouvettes ou carafes graduées, etc., était exclusivement fabriquée en France, et nos verriers, continuant cette fabrication, sans modification sensible, nous fournissent encore aujourd'hui les mêmes objets. Mais ils se sont laissés surprendre par l'introduction progressive d'une verrerie plus fine, résistant mieux aux différences de température et par conséquent beaucoup moins fragile, dont les qualités d'ailleurs se sont améliorées chaque année, et qui, peu à peu, ont remplacé la grosse verrerie française ; les Allemands et les Autrichiens nous fournissaient non seulement d'ustensiles de forme nouvelle comme les vases à filtration chaude, les fioles coniques, etc., mais encore de ballons, de fioles à fond plat, d'entonnoirs, qui, moins exposés à casser, étaient considérés par beaucoup de chimistes comme plus économiques. L'emploi de pareils verres et ustensiles était devenu si courant dans nos laboratoires, et la concurrence qu'ils faisaient à nos produits y recevait une telle absolution que, chez nos négociants, on ne parlait que de verres de Bohême, de Krasna, d'Iéna, de Köln Ehrenfeld et de Thuringe, que de Becher, de Kavalier, d'Erlenmeyer et de Ladenburg.

I. — L'enquête du Comité des Arts chimiques

A la suite de la très intéressante conférence que notre collègue M. Berlemont a bien voulu donner, devant la Société, le 20 février 1915, M. Le Chatelier, président du Comité des Arts chimiques, a, dans la séance tenue par ce Comité le 14 avril 1915 (1), ouvert la discussion sur l'opportunité d'un effort à accomplir par nos verriers et nos céramistes pour doter les laboratoires de verrerie fine et même de porcelaine de fabrication française. Le procès-verbal de cette séance a été adressé à de nombreux chimistes, industriels, négociants, en les priant de nous faire part de leurs observations au sujet des idées qui avaient été, dans cette séance, émises par les membres du Comité. Le document que nous leur avons adressé ne constituait pas, bien entendu, un questionnaire d'enquête, mais engageait nos correspondants à préciser, par des remarques individuelles, les principes généraux qui avaient guidé la discussion.

(1) Voir Bulletin, 1915, 2e sem., p. 657.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité des Arts chimiques m'a prié de réunir les différentes réponses qui nous ont été adressées et de les résumer pour les faire paraître au Bulletin sous la rubrique nouvelle que nous avons adoptée.

Mon premier devoir sera de remercier nos correspondants de la peine qu'ils ont prise à nous répondre ; je les citerai par ordre alphabétique :

M. ADNET, constructeur,

M. ARPIN, chimiste expert des Tribunaux,

Le docteur BARTHE, professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,

M. BAUD, professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers,

M. BERLEMONT, constructeur, président du Syndicat des Souffleurs de verre,

M. BERTIAUX, chef du laboratoire de la Compagnie française des métaux,

M. BOUDOUARD, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers,

M. BRUNO, directeur du Laboratoire de la répression des fraudes,

M. BUCHET, directeur de la Pharmacie centrale de France,

M. CARLES, professeur agrégé de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,

M. CHANCEL, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille,

M. COPAUX, professeur à l'École municipale de Physique et de Chimie,

M. DELÉPINE, professeur à l'École supérieure de Pharmacie,

Établissements SCHNEIDER, au Creusot,

Établissements MALÉTRA, à Rouen,

Établissements SOLVAY,

M. FLEURENT, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers,

M. FOURNEAU, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur,

M. GUNTZ, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy,

M. HALPHEN, directeur du laboratoire du Ministère du Commerce,

M. HOUDARD, docteur ès sciences, ingénieur-conseil,

M. LEUNE, négociant en verrerie,

M. PELLET, directeur des laboratoires de la Société Say,

SYNDICAT CENTRAL DES CHIMISTES ET ESSAYEURS DE FRANCE.

Je rappellerai que l'enquête, proposée par M. Le Chatelier à la réunion du Comité des Arts chimiques, devait être faite :

1° Auprès des consommateurs, c'est-à-dire des chefs de laboratoire, pour connaître exactement quels sont leurs desiderata au point de vue des verres dits de laboratoire, quelles qualités, quelles propriétés ils exigeraient de ces verres, quels types leur seraient nécessaires ;

2° Auprès des maîtres verriers, pour savoir s'ils peuvent fabriquer ces verres et dans quelles conditions ; s'ils peuvent s'engager à fournir toujours tels et tels types ayant des qualités et des caractéristiques connues.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans l'exposé des réponses que nous avons reçues, nous suivrons cet ordre même.

1° LE POINT DE VUE DES CONSOMMATEURS

Quels sont les types de verre que les consommateurs exigent pour les besoins de leurs laboratoires?

Nous emprunterons à M. Houdard les précisions suivantes :

A. Verre pour flacons : à réaction peu alcaline, résistant bien aux réactifs courants.

B. Verre pour récipients devant être chauffés : à coefficient de dilatation aussi faible que possible et résistant bien aux réactifs, très homogène.

C. Verre pour tubes à dégagement : assez fusible, ne se dévitrifiant pas facilement, se soudant bien, restant pâteux dans un intervalle de température aussi grand que possible avant d'atteindre la fusion liquide; il serait désirable que cette qualité fût très « suivie » afin de permettre la soudure facile entre les tubes de lots de dates diverses.

D. Verre pour tubes à réactions :

a) Hautes températures ;

Qualités correspondant au verre d'Iéna fluorescent, très peu fusible et ne se dévitrifiant que difficilement.

b) (Basses températures ;

Verre moyennement fusible, se soudant bien avec la qualité (C) et moins fragile à la chaleur que le « verre vert » actuel.

E. Un type de verre plombeux (cristal) se travaillant bien au soufflage et permettant la soudure du platine.

Dans les autres lettres que nous avons sous les yeux, nous retrouvons les mêmes préoccupations : résistance des verres aux brusques changements de température, grande insolubilité dans l'eau, résistance aux réactifs généraux (la résistance aux alcalis, d'après M. Bruno, étant considérée comme chimérique), identité de composition des verres destinés à être soudés.

Ce sont là, en réalité, les propriétés que nous offraient les verres allemands, et plusieurs de nos correspondants se contentent d'émettre le vœu que nos verriers français reproduisent purement et simplement les verreries d'Iéna, de Krasna, de Thuringe et de Bohême.

M. Bruno appelle l'attention sur les pièces en silice fondue et sur le grand débouché qui leur est réservé ; « si leur prix peut s'abaisser, elles trouveront place entre les verres spéciaux et le platine, trop cher, et auront maintes applications dans les industries chimiques ».

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quels sont les objets en verre employés le plus habituellement dans les laboratoires et dont les besoins se font le plus sentir ?

Les réponses à cette question sont les plus nombreuses ; j'ajouterai qu'elles offrent le moins de difficultés. Il suffit à tout chimiste de faire l'inventaire de son laboratoire ; mais les travaux spéciaux de l'un d'eux entraînent l'emploi fréquent de tel vase dont l'autre ne fait que rarement usage, en sorte qu'il est difficile de dresser, par ordre d'importance, une liste des objets employés par la collectivité des chimistes : ballons à fond rond et à fond plat de 200 à 1000 cc. (M. Fourneau insiste pour que les cols ne soient pas bagués et qu'ils soient du même diamètre pour un même volume, de façon que les ballons soient interchangeables vis-à-vis d'un même bouchon) ; des ballons pour l'attaque des matières organiques par l'acide sulfurique (procédé Kjeldahl), de 125 à 500 cc ; des fioles coniques à bec ou sans bec (dites fioles d'Erlenmeyer) ; des ballons à distillation fractionnée munis d'une tubulure latérale (dits ballons Ladenburg) ; des vases à filtration chaude (dits vases de Bohême, ou Becher glass) de 10 cc. à 2 litres ; des tubes à combustion ; des tubes genre Thuringe (toujours de même composition, quel que soit le diamètre, de façon à assurer les soudures) : des entonnoirs de 80 mm et au-dessous ; des capsules et des cristallisoirs en verre mince, avec ou sans bec, de 5 à 1000 cc ; des verres de montre et de pendule ; des flacons tare ou à extrait, bouchés à l'émeri ; des éprouvettes et des ballons, à double enveloppe (dits Dewar), etc.

L'industrie française doit faire également un effort pour produire à bon marché des thermomètres et spécialement des thermomètres médicaux, dont l'Allemagne avait su accaparer complètement le marché. Les laboratoires ont besoin, d'après M. Fourneau, d'un type de bon thermomètre de 20 à 350°, ne coûtant pas plus de 2 fr. 50. MM. Pellet, Solvay, etc., appellent l'attention sur les thermomètres industriels à chemises et dont la graduation est faite sur verre opale ou sur émail.

Il y a intérêt, dit *M. Houdard*, à fabriquer des thermomètres à mercure en quartz fondu, permettant de mesurer des températures pouvant atteindre 600° (genre Heraeus). Ces appareils étant, malgré leur prix d'achat, beaucoup plus économiques que ceux construits en verre vert (jusqu'à 450°), dont la fragilité à la chaleur rend l'emploi très onéreux, et que la pince thermoélectrique ne remplace qu'imparfaitement en raison de la nécessité où l'on est de procéder à de fréquents réétalonnages.

L'emploi de la verrerie fine et des thermomètres ne doit pas faire oublier la grosse verrerie. M. Chancel appelle l'attention sur le verre des flacons à réactifs, qui ne doit pas être attaqué par les liquides qu'ils renferment. M. Fourneau se plaint que les dessiccateurs soient souvent mal rodés et ne tiennent pas le vide pendant plusieurs mois ; ils doivent être faciles à prendre dans la main.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans les discussions qui ont eu lieu au sein du Comité des Arts chimiques, notre collègue, M. G. Bertrand, a fait remarquer que la forme de la grosse verrerie était trop souvent défectueuse ; que les ballons portaient des loupes à la partie inférieure qui en déterminaient la casse, que les parois des entonnoirs n'étaient pas régulièrement inclinées et que le filtre ne s'y appliquait pas sur toute sa surface, etc. Il convient que les négociants sacrifient ces pièces défectueuses plutôt que de les envoyer à la clientèle.

M. Pellet demande que les flacons portent toujours sur la partie plate l'indication de leur capacité, et que les ballons, verres à précipiter, etc., présentent une partie dépolie sur laquelle on puisse écrire au crayon, ou bien encore portent un numéro d'ordre gravé.

M. Pellet fait en outre remarquer que, pour beaucoup d'opérations exécutées dans les laboratoires industriels, par exemple dans les établissements pour la sélection des betteraves, on n'a pas besoin de graduer les vases employés avec une précision absolue, ce qui permettrait d'en diminuer le prix.

Il est également indispensable que le trait de jauge des vases gradués soit établi sur la partie basse du col, de façon à permettre l'agitation du liquide et le mélange des différentes couches. Dans le même ordre d'idées, les pipettes ne devront pas être graduées trop près de la partie soufflée, afin que l'on puisse arrêter aisément l'écoulement du liquide, au moment où la ménisque arrive à la hauteur du trait.

Quelle valeur marchande représentent les verreries importées d'Allemagne?

Pour résoudre cette question, plusieurs de nos correspondants nous ont conseillé de nous adresser aux secrétaires ou agents comptables de nos Facultés, de nos Écoles, etc. Cette manière de faire, qui aurait d'ailleurs négligé les laboratoires particuliers, présentait trop de difficultés pratiques pour que nous ayons tenté une démarche dans cette voie.

Quelques correspondants nous ont indiqué la somme annuelle qu'ils consacraient à l'achat de la verrerie fine : M. Güntz nous écrit que la Faculté de Nancy en achète pour 7 000 fr., et M. Schneider, que le laboratoire du Creusot en achète également pour 2500 fr., etc.

Mais nous avons préféré, comme on nous le conseillait d'ailleurs, enquêter les fournisseurs de nos laboratoires et leur demander de nous confier le chiffre annuel d'affaires qu'ils faisaient, en objets de laboratoire, avec les verriers autrichiens et allemands (1).

(1) Nous remercions MM. Adnet, André et Lieutier (de Marseille), M. Berlemont, M. Chenal, M. Drissler, MM. Fontaine et Neveu, M. Fougerolle (de Bordeaux et Lyon), M. Leune, M. Ma-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce chiffre ne peut être évidemment donné avec précision; mais nous pensons, d'après les renseignements que nous avons recueillis, que l'on peut le fixer provisoirement à la somme de 600 000 à 700 000 francs.

Nous ferons remarquer que cette somme pourrait être envisagée comme un minimum. Il existait en effet, à Paris, un certain nombre de maisons allemandes aujourd'hui sous séquestre, qui vendaient sur la place ou traitaient directement avec des maisons d'exportation et faisaient envoyer de la verrerie allemande, *via* Hambourg, aux clients mêmes de ces commissionnaires qui, dorénavant, nous l'espérons, s'approvisionneront en France.

2° LE POINT DE VUE DES MAITRES VERRIERS

Situation économique de la verrerie française avant la guerre.

A la séance du Comité des Arts chimiques, notre collègue M. Appert a fait remarquer que les industriels français sont très au courant des besoins de la verrerie scientifique, et que, s'ils n'y ont pas satisfait, quoique les connaissant parfaitement, c'est pour des raisons d'ordre économique bien plus que pour des raisons d'ordre technique.

Cette affirmation, parfaitement exacte, coupait court à toute réponse à l'enquête de la part des autres maîtres verriers, et nous n'avons rien reçu d'eux qui pût être enregistré. Nous savons parfaitement que M. Appert a fabriqué, bien avant la guerre, du verre dont les qualités étaient identiques à celles du verre d'Iéna ou du verre de Thuringe.

C'est devant ces raisons d'ordre économique, parce que le chiffre d'affaires sur ces verreries spéciales leur semblait trop faible, parce que la main-d'œuvre faisait défaut en France, tandis qu'elle était facile à recruter spécialement en Thuringe, que nous trouvons, chez nos correspondants, la preuve des difficultés éprouvées par eux pour faire exécuter en France leurs modèles ou leurs inventions; nous recevons à ce sujet des communications intéressantes :

Nous lisons dans la lettre adressée par le *Syndicat central* des chimistes-essayeurs :

Combien de fois les chimistes qui s'adressaient à nos constructeurs pour obtenir des objets en série ont reçu, séance tenante, ou quelquefois après un semblant d'étude, cette réponse : « Cela ne nous intéresse pas. » Il nous semble que ces industriels n'ont pas vu leurs véritables intérêts. La conséquence de ce manque d'initiative a été de

noncourt, MM. Poulenc frères, M. Regnier, la Société centrale des produits chimiques, la Société nationale des produits chimiques, M. Thurneyssen, d'avoir bien voulu répondre à notre enquête.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rebuter et d'éloigner les consommateurs français, qui se sont trouvés ainsi tout préparés à écouter les sollicitations étrangères, et pour permettre aux firmes austro-allemandes de dominer le marché mondial. Nos fabricants peuvent-ils affirmer qu'il en aurait été de même s'ils avaient été plus clairvoyants? Ils ont pu se rendre compte que ce qui « ne les intéressait pas » a donné lieu ailleurs à des usines prospères qui, à la fabrication de la verrerie de laboratoire, ont pu adjoindre certains articles connexes et de grande vente, réclamant les mêmes qualités de la matière, tels que les verres de lampes, les abat-jour, etc.

De l'indifférence de nos fabricants, il est intéressant de rapprocher la complaisance et la prévenance, toujours en éveil, jamais lassée, de nos concurrents étrangers. De nombreux chimistes français ont constaté que leurs suggestions de perfectionnements étaient écoutées et que leur fournisseur austro-allemand s'efforçait de les contenter, conservant leur clientèle et réussissant de plus à décider les hésitants.

M. Pellet nous écrit :

En 1888, nous avons reconnu que, pour les laboratoires de sucrerie, il était indispensable d'avoir des ballons spéciaux que nous avons désignés sous le nom de « diffuseurs ».

Nous avons demandé s'il serait possible, en France ou en Belgique, de fabriquer ces ballons; les réponses ont toujours été à peu près semblables : « Nous n'avons pas la matière première spéciale, et il nous faudrait étudier cette fabrication, faire des moules qui coûtent fort cher, etc., sans être assurés que tous ces frais seront remboursés et qu'il y aura une vente procurant quelque bénéfice. »

Nous avons donc dû nous adresser aux maisons spéciales de Thuringe, et nous avons eu de suite des réponses. Toutes se mettaient à notre disposition pour nous envoyer des échantillons de ces ballons fabriqués avec des verres de composition différente, afin que nous puissions les essayer et décider la qualité répondant le mieux à nos désirs. Nous avons adopté une maison nous paraissant très importante, et nous avons pu ainsi arriver à obtenir, après quelques tâtonnements, le modèle voulu et de qualité exigée.

Bien plus, comme cette qualité de verre appliquée aux ballons pouvait s'adapter aux autres objets, tels que verres, entonnoirs, la maison a généralisé cette fabrication, et nous avons eu pendant longtemps toute notre verrerie de qualité tout à fait satisfaisante et de belle forme. Ajoutons que le prix était relativement bas, par rapport au prix de la verrerie ordinaire qu'on pouvait se procurer en France ou en Belgique.

Le ballon « diffuseur » a donc pris un développement assez important, car il a été adopté en Belgique, puis en France, et dans un grand nombre d'autres pays où il y a des sucreries de betteraves.

Au début, ce ballon diffuseur était sphérique, mais un de nos collègues, M. Masson-Pollet, de Hannut (Belgique), ayant pensé que la forme conique serait préférable, nous avons fait faire quelques essais et, en effet, la forme conique a remplacé rapidement la forme sphérique moins rationnelle.

Et alors nous avons pensé que cette forme conique pouvait être adoptée pour toute la verrerie jaugée, c'est-à-dire les ballons gradués de 50, 50-55, 100, 100-110, 200, 200-220, 250, 300.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Boudouard ajoute, dans le même ordre d'idées :

Je me souviens qu'au cours d'une séance de la Société chimique de France, un de nos constructeurs d'appareils de physique et de chimie a déclaré ne pouvoir s'approvisionner en produits manufacturés d'un certain modèle, les fabricants répondant que cette fabrication n'était pas courante chez eux et se refusant à l'étudier, même si elle devait être la source de bénéfices certains. Personnellement, au cours de recherches de laboratoire, dont les résultats sont aujourd'hui utilisés constamment dans la pratique industrielle, j'ai dû m'adresser à l'industrie allemande, par l'intermédiaire de commerçants français, pour avoir les appareils qui m'étaient nécessaires.

M. Arpin a imaginé en 1897 d'employer, pour la dessiccation des farines à l'étuve et, d'une façon générale, la dessiccation de tous les corps susceptibles d'absorber de l'humidité pendant la pesée, des vases plats, à large ouverture, bouchés à l'émeri ; ces vases, dits à extraits, sont aujourd'hui d'un modèle courant; c'est une maison française qui, après de longs pourparlers, a consenti à les commander à un verrier allemand; celui-ci les a exécutés sur le croquis, dont j'ai l'original sous les yeux.

Je montrais, il y a quelques jours, à la Société des experts chimistes de France, des verreries françaises dont je parlerai tout à l'heure et spécialement des « boîtes de Pétri » ; M. Kohn Abrest m'a affirmé que ce modèle avait été imaginé en 1866 par son maître, Ogier, qui n'avait pu le faire établir en France.

Les efforts que nos maîtres verriers n'ont pas osé faire dans ces dernières années peuvent-ils être tentés aujourd'hui, et quelles sont les conditions qui leur permettront d'aboutir ?

Entente nécessaire entre les fabricants et les consommateurs.

Tous nos correspondants sont d'accord avec notre collègue M. Delloye pour admettre que ces efforts seront stériles s'ils ne sont pas entrepris par la collectivité, tant des verriers que des consommateurs, et par une entente amicale de tous les intéressés.

M. Berlemont :

L'entente entre fabricants est nécessaire, parce que, pour répondre aux besoins de l'industrie et du laboratoire, il faut absolument créer des types définis de verrerie, et surtout que tous les fabricants, faisant abstraction de leurs idées personnelles, consentent à s'entendre, pour avoir des qualités de verre de même composition, se soudant ensemble, qualités qui, après essai de contrôle, seraient à définir; car, actuellement encore, malgré nos réclamations, nous ne pouvons obtenir d'une même verrerie ces qualités de matières et de forme.

M. Bruno :

La question psychologique, mentionnée par M. Delloye, la nécessité de modifier la mentalité de beaucoup d'industriels et de consommateurs, paraît plus facile à résoudre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'avant la guerre. Nous verrons dans nos laboratoires, pour y combler des vides trop nombreux, comme dans les ateliers de travail du verre, un bon nombre de mutilés incapables des travaux de force, mais aptes à l'attention soutenue et à la précision : leur présence, leur mutilation rappelleront à l'atelier comme au laboratoire que la mentalité est changée.

M. Fleurent :

En ce qui concerne l'œuvre à entreprendre par l'industrie française aussi bien pour la fabrication de la verrerie qu'en ce qui concerne les autres fabrications pour lesquelles nous étions tributaires de l'Allemagne, je ne puis que renvoyer aux sages paroles prononcées par M. Haller dans la séance du Comité des Arts chimiques dont vous m'envoyez le procès-verbal. Il a posé le problème dans toute son ampleur. Comme le disait si justement M. Hauser dans sa conférence à la Société, on ne détruira pas le peuple allemand et, avec sa puissante organisation, l'avance qu'il possède; on le retrouvera rapidement debout au point de vue économique si l'égoïsme industriel persiste dans notre pays et si en particulier les Sociétés qui y ont prospéré ne favorisent pas les initiatives nouvelles qu'il faudra prendre, en comprenant que notre rénovation ne peut venir que des efforts équitablement répartis.

M. Houdard :

Dès maintenant, le devoir de tous les industriels français est de renoncer aux pratiques individualistes à courte vue, et de collaborer à la renaissance de notre France en groupant leurs compétences et leurs efforts pour lutter contre l'envahissement économique de l'ennemi.

M. Delépine :

Bien entendu, je souscris d'avance à participer aux sacrifices nécessaires pour que cette industrie s'installe chez nous, et je trouverai logique que les laboratoires soient pendant un temps plus ou moins long obligés de s'adresser aux maisons françaises, mais encore faut-il que l'industriel se souvienne de temps à autre qu'il peut, lui aussi aider les laboratoires; qu'en admettant même qu'il ne gagne pas beaucoup sur nous, il aura fait vivre des ouvriers français et retenu dans notre pays le salaire de ces ouvriers. Rien que cette pensée vaudrait un petit effort de leur part.

Concentration du travail dans un nombre restreint de verreries; unification des modèles; étude des modèles nouveaux; approvisionnements; appuis financiers; exportation.

La conséquence directe de ce renoncement aux idées individualistes sera d'éviter la dissémination des forces et des capitaux dans un trop grand nombre de verreries. Il est évident que le prix de revient des fournitures que nous demanderons aux verriers s'abaissera au fur et à mesure que la production, pour une même usine, sera plus développée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'est la thèse que soutient *M. Houdard :*

Il n'est malheureusement que trop exact que la clientèle des laboratoires est encore très restreinte en France; il suffirait sans doute, pour répondre aux besoins, qu'une ou deux grandes usines se consacrent à la préparation des masses de verre qui seraient réparties ensuite, comme en Thuringe, entre les façonniers divers et les souffleurs qui peuvent être beaucoup plus nombreux.

Je verrais même à la localisation de cette production dans une verrerie unique des avantages nombreux :

1° La possibilité d'obtenir des types bien définis et de qualité « suivie » ;

2° La mise au point rapide de la fabrication par une grande firme disposant de capitaux et de personnel exercé ;

3° Une chance de succès commercial, après une période passagère de sacrifices, assurant ainsi la poursuite de l'œuvre entreprise.

Je reconnais préconiser la création d'un monopole de fait, au profit d'une maison, mais je crois que dans la situation critique actuelle, il faut avant tout s'assurer le succès et je crains que ce ne soit le seul moyen de l'atteindre.

Les raisons invoquées par M. Houdard trouvent leur écho chez beaucoup de nos correspondants qui constatent la nécessité de disposer de gros capitaux, d'avoir toujours de la marchandise prête à être livrée, de pouvoir étudier les nouveaux types à créer, de soulager les frais généraux par la fabrication de verrerie commune, ce que notre collègue M. Haller a appelé le « pain quotidien », de soulager également ces frais généraux par l'exportation des articles de verrerie fine soit chez nos alliés, soit chez les neutres.

M. Berlemont :

Des sacrifices pécuniers sont nécessaires pour obtenir un résultat; nous devons tous en faire sans hésiter, assurés que nous les récupérerons par la suite. Le débit de verrerie en France est assez important pour que l'on n'hésite pas : car, à mon avis, on peut estimer à peu près à 1 million la somme de verrerie, soit d'Iéna, de Bohême, de Thuringe et autres centres allemands, tant en verrerie de laboratoire, verrerie soufflée, verrerie d'optique, verrerie d'éclairage, qui se consommaient ici.

Il ne faut pas, si nous voulons faire quelque chose, nous occuper du débit; fabriquons d'abord en quantités pour obtenir le prix de revient minimum, et nous vendrons ensuite sûrement, quelle que soit la production, car nous aurons également les puissances alliées à alimenter.

M. Pellet :

Aussitôt qu'on apporte une commande un peu importante de verrerie de laboratoire à une maison spéciale de fournitures générales, il est toujours demandé un certain délai pour la livraison, d'abord parce qu'il y a peu de marchandise en magasin et ensuite qu'il faut savoir si le fabricant lui-même dispose de la dite marchan-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dise ou sinon combien de temps il demandera pour fabriquer les objets que comporte cette commande importante. Et alors suivant les cas, et le plus généralement, on doit attendre parce que la marchandise disponible dans les magasins est très limitée. Pour reprendre cette fabrication, le fabricant demande 15 jours, 3 semaines, et bien souvent, par suite d'autres commandes en train, il se trouve en retard et ne livre ce qui lui a été demandé que deux mois après.

En Allemagne, au contraire, nous avons pu constater que généralement il y avait de la marchandise en stock et qu'on pouvait livrer rapidement des commandes assez importantes; nous avons constaté cela non pas seulement pour la verrerie, mais pour bien d'autres articles spéciaux, notamment pour la sucrerie.

Si, d'autre part, il y a lieu d'arriver à une entente au point de vue des modèles à fabriquer, répondant à la généralité des besoins de tous les laboratoires scientifiques et industriels, il nous paraît utile d'ajouter que plus tard, à l'occasion, le fabricant ne devra pas être opposé à la création de certains modèles ou même à l'étude de cette création.

Notre collègue, *M. Trillat*, a fait remarquer, à la séance du Comité, que les moindres détails ont leur importance et doivent être étudiés ; il a vu des vases dits de Bohême, de fabrication française, dont le bec, mal établi, ne permettait pas d'en verser le contenu sans risquer des pertes de liquide.

M. Bruno :

Dans la consommation intérieure des pays alliés, les sociétés scientifiques pourraient obtenir de leurs membres la promesse qu'ils ne recourront que dans le cas de nécessité à la verrerie, aux produits, aux appareils austro-allemands.

M. Adnet :

Il est permis de se demander pourquoi un maître de verrerie se limiterait à fabriquer les articles de laboratoire seulement pour notre pays, alors qu'il y a des marchés très étendus à l'étranger (États-Unis, Angleterre, Russie, Amérique centrale, du Sud, etc.). D'autre part, il n'y a aucune raison pour ne pas fabriquer dans les mêmes usines tous les articles de laboratoire en verre ordinaire, comme cela existe en Thuringe, ainsi que des objets plus courants pour l'éclairage, verres de lampes domestiques, verres de lampes de mineurs, becs à gaz, etc.

La question de la main-d'œuvre ne doit pas être posée comme une impossibilité, il faut vouloir créer cette industrie en tentant tous les procédés pour la réaliser; autrement, lorsque la situation normale sera rétablie, si nous ne produisons pas nous-mêmes cette verrerie indispensable, nos concurrents étrangers vendront leurs produits comme précédemment. Il ne suffira pas, lorsque nos verriers seront consultés par le gouvernement français, lors du remaniement du tarif des douanes, qu'ils se contentent de demander l'élévation des droits, autrement le résultat ne se fera pas attendre.

La France ne développera pas à l'étranger, dans ces conditions, son commerce de verrerie dans ce genre d'articles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les négociants retourneront acheter en Allemagne et en Autriche les produits qu'ils ne trouveront pas ici et, afin de ne pas perdre leur clientèle d'exportation, ils continueront comme un certain nombre le faisaient depuis 1910, d'expédier directement les marchandises qui leur seront commandées, ce qui augmentera la perte pour notre pays, puisqu'ils n'utiliseront plus les transports français, les colis partant directement d'un port quelconque à leur destination.

Au sein du Comité, notre collègue *M. Pagès*, se faisant l'interprète des négociants exportateurs, a insisté pour que les Compagnies de chemins de fer et les Compagnies de navigation ne stérilisent pas leurs efforts par les formalités, les exigences d'emballages, les garanties, etc., auxquelles, dans bien des cas du moins, ils étaient exposés jusqu'ici. Il serait nécessaire également que, quand des commerçants se réunissent pour assurer l'exportation d'un produit, ils ne soient pas soupçonnés *a priori* de procéder par accaparement.

Recrutement de la main-d'œuvre.

La main-d'œuvre sera certainement difficile à se procurer pour les industries qui demandent, comme la verrerie, un apprentissage de la part des ouvriers.

M. Bruno propose d'apprendre à des mutilés des membres inférieurs, le métier de souffleur de verre, de créer une école professionnelle, conférant des diplômes; la verrerie sortie des mains de ces jeunes apprentis porterait une marque spéciale qui serait, dans les premières années, accueillie avec indulgence.

Le *Syndicat des chimistes et essayeurs* de France s'est demandé « si une requête ne pourrait pas être adressée aux pouvoirs publics, dans le but de rechercher si, parmi les prisonniers allemands internés en France, il se trouverait des ingénieurs, des contremaîtres et des ouvriers de verrerie spéciale et des souffleurs de verre, dont la main-d'œuvre serait un appoint utile pour nos constructeurs; ils pourraient nous faire connaître dans tous leurs détails certains tours de main, qui éviteraient à nos fabricants des tâtonnements longs et coûteux ».

M. Berlemont résout en partie la question de l'apprentissage par l'adoption des procédés mécaniques :

Il est évident que la main-d'œuvre est le gros échec que les maîtres verriers, avec juste raison, nous opposent. Peut-on y remédier? Cela certes est difficile, mais pourtant, en modifiant le genre de travail et d'outillage (et c'est là que des sacrifices pécuniers sont indispensables), les maîtres verriers pourront, je crois, faire ce que nous avons déjà fait dans la verrerie soufflée.

Contrôle de la fabrication.

Nous ne voudrions pas que ce mot de contrôle, qui n'est pas d'ordinaire accepté par les industriels français, se présente de la part des chimistes comme

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une menace vis-à-vis des verriers; nous pensons, au contraire, que pour la verrerie comme pour toutes les industries, il est nécessaire que le producteur puisse maintenir sa fabrication à un niveau qui ne fléchisse jamais, et qu'il aura toujours intérêt à écouter le consommateur ou le négociant qui le représente, quand les observations de celui-ci seront justifiées.

Dans la discussion qui a eu lieu à ce sujet au sein du Comité des Arts chimiques, M. Delloye, M. Appert, etc., ont affirmé la nécessité de ce contrôle, auquel les verriers doivent se prêter; si les anciens verriers et leurs contremaîtres n'en sentent pas la nécessité, les jeunes, au contraire, qui semblent aujourd'hui prendre la tête de la fabrication des verreries scientifiques, estimeront déplorable l'habitude que certains industriels ont prise d'être, auprès de la clientèle, l'avocat qui défend une cause, et d'attendre la discussion avec l'acheteur pour songer à améliorer la qualité de ses produits. Sans doute, ce contrôle de la verrerie est plus difficile et par conséquent plus discutable que celui des produits métallurgiques ou des produits chimiques; mais on conçoit que l'on puisse le demander à un organisme extérieur, connaissant les difficultés de la fabrication, les procédés pour y remédier, et qui soit non seulement un contrôleur, mais un conseil éclairé et encourageant.

L'emploi judicieux de ce contrôle qui, pour la verrerie, s'exécute, en Allemagne, au laboratoire de recherches d'Iéna, joint aux conseils autorisés des chefs de ce laboratoire, a porté la production allemande à un état de perfection que nous devons atteindre.

C'est *M. Berlemont,* représentant d'une corporation grande consommatrice de verre, qui confirme la nécessité d'établir un contrôle :

Un Laboratoire de Contrôle s'impose, à mon avis, pour permettre, d'une part, à l'industriel de voir si sa production est toujours de même qualité, et, d'autre part, au consommateur pour lui garantir cette qualité. De plus, ce contrôle ne peut que stimuler l'activité du fabricant qui, pour ne pas se laisser dépasser par ces concurrents, sera obligé de veiller constamment à ce que sa fabrication soit toujours conforme, sinon supérieure.

D'autres indications de détail nous sont données qui doivent prendre place ici :

M. Chancel croit devoir attirer l'attention des fabricants sur la nécessité de mettre sur les verreries de qualité supérieure une marque, garantie d'une fabrication supérieure et toujours semblable à elle-même, et qui ne permette pas à l'intermédiaire, par lequel nous sommes forcés de passer, de nous écouler de mauvais produits dont on n'aperçoit qu'à l'usage la mauvaise qualité. Cette observation est du reste d'ordre absolument général pour tous les produits de qualité supérieure et s'applique par exemple aux produits chimiques purs dont nous avons besoin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette disposition, préconisée par M. Chancel, a paru au Comité des Arts chimiques de la première importance, et celui-ci a émis le vœu que la marque de fabrique s'étende à tous les produits de verrerie fine qui peuvent être soupçonnés venir d'Allemagne. C'est là d'ailleurs la tendance de certaines Chambres syndicales, qui nous a été exposée par notre collègue M. Legouez, dans la conférence qu'il a donnée à la Société le 26 juin 1915 (Bull. 1915; 2e sem., p. 366).

M. Chancel, dans le même ordre d'idées, propose que, tous les ans, nos constructeurs exposent leurs objets devant ceux qui sont appelés à s'en servir.

M. Bruno prend la même question sous une forme un peu différente :

Il faut que nos verriers adoptent un petit nombre de *marques* et que les chimistes des laboratoires établissent le cahier des charges de leurs fournitures de verrerie. Les achats, par adjudication ou par marché, comporteraient une proportion définie de verrerie courante et de verres spéciaux. Si la production nationale donne la première à un prix normal, il sera possible d'admettre pour les seconds une majoration assez forte, bien supérieure aux 10 p. 100 prévus par M. Haller; car l'ensemble de la convention ne présenterait qu'une majoration moyenne apparente, bien acceptable, vu les marques d'origine.

Cette majoration sera-t-elle nécessaire? Je ne le crois pas; si elle l'est, on peut affirmer, à la lecture d'un grand nombre de lettres que nous avons reçues, que les chimistes sont décidés à refuser toute verrerie allemande, à faire crédit aux constructeurs si, dans les premiers temps, ceux-ci ne parviennent pas à présenter des objets irréprochables. C'est là l'idée qui a guidé M. Haller quand, dans la séance de la Société chimique de France du 11 novembre, il a demandé que tous les chimistes s'engagent à n'employer que de la verrerie française; cette résolution sera présentée à l'Assemblée générale de la Société chimique quand, après la paix, nos jeunes camarades reviendront parmi nous.

Je ne saurais mieux terminer ce premier chapitre qu'en citant les paroles de *M. Berlemont*, et qui résument non seulement les idées que sa lettre contient, mais toutes celles émises par nos correspondants :

Certes, ces idées paraîtront à première vue inacceptables, et pourtant si l'Allemagne était maîtresse de notre marché, cela n'était dû qu'à ces conditions de travail et d'entente. Je répète donc que la solution est possible, mais seulement à condition de vouloir consentir à des sacrifices d'argent et de temps, sacrifices que nous devons à notre industrie, et qui, en somme, ne sont pour nous qu'une avance de travail que nous sommes certains de récupérer plus tard, soit sur nous, soit sur nos successeurs, mais qui, en tout cas, profitera.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

II. — Les premiers résultats obtenus par la verrerie française

VERRERIE APPERT, A CLICHY

Notre collègue M. Léon Appert avait depuis longtemps étudié des verres nouveaux propres à satisfaire aux besoins de plus en plus nombreux de la thérapeutique moderne. Dès l'année 1903, MM. Appert fabriquaient un verre de forme nouvelle, caractérisé par son absolue neutralité et son inaltérabilité sous l'action des sérums les plus actifs aux températures de la stérilisation. Ce verre, universellement connu, a été adopté ultérieurement par les services de santé de nombreux pays.

En 1904, MM. Appert mettaient à la disposition des souffleurs de verre, et sur leur demande, un verre synthétiquement composé en vue de la fabrication des tubes et ampoules pour recherches radiographiques, possédant les qualités et les propriétés des meilleurs verres de Thuringe, obtenus, comme on le sait, par l'emploi de sables spéciaux trouvés sur les lieux mêmes (1).

Ils fabriquent également tous les verres pour usages scientifiques, tels que les lamelles et porte-objets pour les études micrographiques, les verres écrans au plomb pour la protection des opérateurs au cours des travaux radiographiques, les verres de montres spéciaux, les verres pour études astronomiques, etc. Tous ces produits donnaient lieu à une exportation active en Allemagne.

ATELIERS BERLEMONT, A PARIS

M. Berlemont a été sollicité, dès le début de la guerre, de fabriquer des vases argentés, à double enveloppe, l'espace intercylindrique étant vide d'air (vases de Dewar, bouteilles dites : Thermos, etc.); il comprit, comme il y a d'ailleurs fait allusion dans sa conférence du 20 février 1915 à la Société, que pour lutter contre le prix infime auquel les Allemands livraient ces objets, il était nécessaire d'adopter des procédés mécaniques assurant la soudure des deux enveloppes, l'élimination de l'air de la double enveloppe, etc. Son installation de la rue Pascal lui permet de livrer ces objets, même en ce moment, au prix que demandaient les Allemands.

M. Berlemont fabrique également, pour la première fois en France, des

(1) Les ballons, destinés à la radiographie, sont achevés dans la maison Thurneyssen, à Paris, qui, depuis la mobilisation de son directeur, est contrôlée par M. Villard, membre de l'Institut, dans la maison Pillon, à Asnières, chez MM. Berlemont, Regnier, Anselme, à Paris, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nitromètres de Lunge, dont le Service des poudres avait nécessairement besoin et pour la confection desquels il a créé un matériel spécial ; il fabrique encore des vases à extrait bouchés à l'émeri, des thermomètres industriels, entourés d'une gaine de verre et munis d'une plaque de verre opale sur laquelle est établie la graduation.

Aucune difficulté technique, d'ailleurs, n'arrêtait nos constructeurs, avant la guerre, dans la voie qu'ils suivent aujourd'hui ; M. Berlemont, M. Thurneyssen fabriquaient ces thermomètres industriels, mais le prix de revient était trop élevé pour qu'ils aient pu arrêter le développement de la concurrence austro-allemande.

MAISON LEUNE, A PARIS

La maison Leune a entrepris de faire fabriquer les verreries de laboratoire, qui étaient jusqu'ici fournies par l'Allemagne et l'Autriche, et elle s'est adressée à l'un de nos grands artistes, M. Lalique, qui, possédant à Combs-la-Ville (Seine-et-Marne) une verrerie où il fabriquait des flacons destinés à la parfumerie, a mis ses fours à sa disposition.

Celle-ci a réalisé déjà de très heureux résultats et l'on pressent que, si elle obtient des contremaîtres et ouvriers de modifier leur travail au fur et à mesure des observations bienveillantes qui leur seront faites, elle peut, dans un avenir que nous souhaitons rapproché, soutenir la concurrence étrangère. Le verre qu'elle emploie n'est pas du verre de la formule Iéna; la reproduction de celui-ci ne présente pas de difficultés; mais en ce moment la potasse, qui figure en quantité notable dans sa composition, coûte six à dix fois plus cher qu'avant la guerre.

Les objets que la maison Leune nous a adressés à la Société d'Encouragement sont les suivants : série de vases coniques, dits d'Erlenmeyer, de vases cylindro-coniques (modèle de M. Fourneau), fioles jaugées en verre mince, entonnoirs à analyse, tubes de Borel, boîtes de Pétri, vases à extrait bouchés à l'émeri, fioles de Roux, flacons à vaccin, etc.

MAISON POULENC FRÈRES A PARIS

C'est dans des conditions analogues que MM. Poulenc frères ont obtenu de la verrerie Houdaille et Triquet, à Choisy-le-Roi, la fabrication de plusieurs articles qu'ils nous ont présentés également : fioles jaugées en verre mince boîtes de Pétri, cristallisoirs en verre mince, tubes de Borel, etc.

La fabrication des ballons coniques dits « diffuseurs Pellet » doit retenir

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

spécialement notre attention ; j'ai cité plus haut la lettre que M. Pellet nous a écrite : il a aujourd'hui la satisfaction de voir construits en France les ballons jaugés qu'en 1888 il avait offerts à nos verriers français.

La maison Fontaine et Neveu, à Paris, nous a présenté également quelques échantillons. La fabrication qu'elle a entreprise ne paraît pas encore suffisamment développée pour que nous donnions plus de détails, nous réservant d'en reparler dans un prochain Bulletin.

Cette énumération des objets déjà mis à la disposition de nos laboratoires par l'Industrie française n'est pas limitative, et la liste des maisons produisant de la verrerie scientifique n'est pas close : aussi espérons-nous pouvoir enregistrer dans nos prochains Bulletins de nouvelles tentatives de la part de nos constructeurs et de nouveaux succès. Mais, devant ces résultats, on peut affirmer que la verrerie scientifique française, paralysée pendant trop longtemps, a pris aujourd'hui son essor.

Nous ne doutons pas qu'elle ne se développe, mais à la condition que les représentants acceptent les observations et les conseils des consommateurs et que ces représentants obtiennent des constructeurs les satisfactions que leurs clients réclament.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMMISSION DES FILETAGES

UNIFICATION DES FILETAGES

Travaux de la Commission des Filetages
Résultats d'enquêtes et propositions diverses

1. — PRÉAMBULE

La Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale qui a pris, en 1891, l'initiative des mesures qui ont abouti, en 1898, au Congrès international de Zurich, à l'adoption, pour les vis de la grosse mécanique, du système de filetage dit Système international, s'est constamment préoccupée de l'extension de ces règles d'unification aux autres vis de tous modèles.

En 1910, le Congrès mondial, tenu à Bruxelles à l'occasion de l'Exposition universelle de cette ville, a, sur sa proposition, décidé qu'une Commission internationale serait constituée pour provoquer, auprès des Associations internationales intéressées, les dispositions nécessaires pour assurer, d'une façon générale, l'unification des mesures, dont elles ont à faire usage, en basant cette unification sur le système métrique (1).

Ce programme comprenait spécialement le complément et la généralisation des règles d'unification à adopter pour l'établissement des vis spéciales faisant partie de certains instruments, vis au sujet desquelles des dispositions particulières ont été proposées, ou même ont été déjà partiellement adoptées, dans certains pays ou dans certaines industries.

Divers événements qui se sont succédé depuis l'Exposition de Bruxelles n'ont pas permis de donner suite à cette décision du Congrès, avant l'éclosion de la guerre mondiale actuelle qui en ajourne forcément encore la réalisation.

(1) Voir ci-après le rapport présenté au Congrès, complété par un résumé des données principales concernant le système des vis unifiées à dimensions métriques, en usage en France, avec tableau-nomenclature annexe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mais en France, il avait été possible de continuer à travailler au développement de toutes les applications du système métrique, et en même temps qu'elle prenait part à l'élaboration de la loi en préparation, qui a pour but l'extension de ce système à l'adoption de nouvelles unités de mesures, réclamées par diverses industries, la Société d'Encouragement poursuivait aussi de nouvelles extensions des règles d'unification des filetages de diverse nature.

Ces nouvelles dispositions, ainsi que les renseignements qu'elle a recueillis sur les applications des règles dont il s'agit, qui ont pu être faites dans de nombreuses circonstances, pourront servir de base aux discussions d'une conférence internationale spéciale, dont il y aura lieu de provoquer la réunion, dès que les circonstances le permettront, et c'est en vue de la préparation des travaux de cette conférence que l'on a décidé la publication, dans le Bulletin, des documents qui suivent.

Ces documents comprendront le compte rendu des dispositions qui ont pu déjà être prises, en France, par certaines administrations ou dans certaines industries, pour développer et généraliser les règles de construction des vis, en les étendant au delà des limites auxquelles s'était arrêté le congrès de Zurich en 1898, et en précisant certains détails accessoires.

Ils comprendront également les renseignements recueillis sur les observations faites au cours de ces applications, ainsi que sur les dispositions à observer pour assurer l'unification de fabrication des filets des vis et de leurs parties accessoires et pour permettre la vérification de leurs dimensions. En même temps que cette publication rappellera les sources bibliographiques où l'on peut trouver les documents déjà publiés sur cette question d'unification des filetages ou dans d'autres publications, elle constituera un recueil aussi complet que possible à consulter en vue des mesures à prendre pour assurer le complément d'unification encore désirable.

Pour arriver à publier sans retard les documents réunis, on ne s'astreindra pas à les classer dans un ordre méthodique rigoureux, mais pour faciliter les recherches et permettre d'en établir ultérieurement une table méthodique, on indiquera, pour chacun d'eux, une rubrique de classement qui se rapportera aux divisions mentionnées ci-après par chapitres et sections.

I. — *Généralités. Questions communes et vis de la grosse mécanique.*

Renseignements généraux sur les systèmes de filetages. Vis et parties accessoires, têtes de vis, écrous et clés. Documents concernant à la fois des vis de tous diamètres.

Renseignements particuliers sur les vis du système international (vis au-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dessus de 6 millimètres de diamètre). (Les renseignements concernant les fabrications des vis et les outils et instruments qui s'y rapportent sont reportés au chapitre 3.)

1re section. Bibliographie. Résumé des propositions et publications de la Société d'Encouragement sur les filetages ;

2e section. — Applications du système international et de son extension aux petites vis réalisées en France et à l'étranger ;

3e section. — Essais d'unification des filetages en dehors du système international. Systèmes différents en usage à l'étranger ;

4e section. — Dispositions accessoires et vis pour usages spéciaux. Questions diverses concernant les filetages.

II. — *Vis de diamètre inférieur à 6 millimètres.*

Questions concernant spécialement les vis de petit diamètre ou de la petite mécanique.

1re section. — Vis des industries électriques et de précision ;

2e section. — Vis de l'industrie horlogère.

III. — *Fabrication et vérification des vis. — Instruments et outils s'y rapportant*

1re section. — Procédés de fabrication. — Outils et machines outils.

2e section. — Instruments et procédés de vérification. Vis et écrous. Conditions d'interchangeabilité.

2. — NOTE SUR L'ADOPTION DU SYSTÈME INTERNATIONAL ET DE SES EXTENSIONS AUX PETITES VIS PAR LE SERVICE DE L'AVIATION NAVALE BRITANNIQUE

Dans le courant du mois d'octobre 1915, M. le commander Courtney, directeur du Service de l'aviation navale britannique, installé 11, avenue Montaigne, à Paris, a consulté la Société d'Encouragement sur les mesures à prendre pour appliquer aux appareils employés par son service les systèmes de vis normales, en usage en France.

A cette occasion et pour répondre aux questions qu'il avait posées, dans une lettre qu'il avait adressée, à la date du 11 octobre 1915, au président de la Société, on a été amené à préparer une note que l'on trouvera ci-après et qui présente un résumé des données principales concernant le système des vis unifiées à dimensions métriques, en usage en France, avec un tableau annexe

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

donnant la nomenclature et les dimensions principales de toutes ces vis (diamètre, pas et ouvertures des clés correspondantes).

On a été conduit aussi à faire réimprimer des documents précédemment publiés dont les tirages à part étaient épuisés, savoir :

La note, en date du 20 octobre 1900, établie par la Conférence internationale chargée de rédiger l'exposé du système international des filetages, à bases métriques, adopté par le Congrès international de Zurich au mois d'avril 1898, et le rapport présenté, au mois d'avril 1910, au nom de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, au Congrès des Associations internationales tenu en Belgique à l'occasion de l'Exposition universelle.

On a été amené enfin à compléter ces réimpressions par la liste bibliographique de toutes les publications faites par la Société d'Encouragement sur la question de l'unification des filetages, depuis l'année 1893 jusqu'à ce jour (1).

3. — RAPPORT SUR L'UNIFICATION DES SYSTÈMES DE FILETAGES PRÉSENTÉS AU CONGRÈS DES ASSOCIATIONS INTERNATIONALES, BRUXELLES, 1910

La question de l'unification des systèmes de filetage des vis de toute nature, en usage dans les constructions diverses, est une de ces questions qui présentent, au point de vue de la pratique industrielle, un intérêt international.

De plus en plus, en effet, les objets de construction mécanique et surtout aujourd'hui les objets de matériel roulant, construits dans un pays donné, peuvent être appelés à pénétrer dans un autre et les vicissitudes que subissent notamment ces derniers objets, dans leurs pérégrinations, peuvent exiger que l'on trouve facilement, en chaque pays, à remplacer les organes de fixation et de montage, vis et écrous, qui entrent dans leur fabrication.

Les mesures d'unification qui ont depuis longtemps été prises, dans divers pays, pour certaines catégories de vis et qui peuvent être spéciales à ces pays, par suite de différences dans les unités de mesure de longueur ou dans les règles habituelles de construction, ne sont donc plus suffisantes et il y a intérêt à arriver à l'adoption de systèmes uniformes et acceptés dans tous les pays.

La Société d'Encouragement pour l'industrie nationale s'est, depuis longtemps, préoccupée de ce problème et elle a provoqué successivement des séries de mesures qui ont étendu graduellement, à peu près à tous les genres de vis, l'unification de systèmes de filetage basés sur l'adoption des unités linéaires

(1) Un tirage à part du rapport dont il s'agit, auquel on a joint, comme annexes, le résumé et le tableau nomenclature mentionnés ci-dessus, réunit les documents principaux à connaître concernant la question d'unification des filetages.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du système métrique. Quelques-uns de ces systèmes ont déjà fait l'objet d'une adoption internationale et il semble possible de faire de nouveaux pas, dans cette voie, pour tous les genres de vis d'un usage fréquent dans les constructions mécaniques.

Le présent rapport rappellera d'abord les étapes successives des progrès déjà réalisés dans cet ordre d'idées.

En l'année 1891, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale avait, sur la proposition de M. l'ingénieur Sauvage, constitué, dans son sein, une Commission spéciale chargée de chercher à réaliser, entre les constructeurs et industriels français intéressés dans la question, une entente afin d'arriver à unifier et à uniformiser les divers systèmes de vis et d'écrous employés dans les constructions mécaniques.

Les travaux de cette Commission donnèrent lieu à la publication, dans le *Bulletin* de la Société, du mois d'avril 1893, d'un long travail qui fit l'objet d'un tirage à part, sous le titre : « *Projets d'unification des filetages et des jauges de tréfilerie.* »

Ce travail donnait des renseignements détaillés sur les divers systèmes déjà proposés ou essayés, en différents pays, pour assurer l'uniformité des systèmes de filetage des vis et renfermait une bibliographie des principaux renseignements connus sur le tracé et la fabrication de ces vis.

Il formulait des propositions finales pour l'établissement d'un système de filetage uniforme et il fut adressé, par une circulaire spéciale, en date du 1er juillet 1894, aux grandes administrations françaises, ainsi qu'aux principaux constructeurs et industriels appelés à faire usage de vis métalliques, afin de procéder ainsi à une première enquête, en vue de l'adoption de ce système.

Ces propositions de la Société d'Encouragement, modifiées à la suite de cette première enquête, firent ensuite, en avril 1894, l'objet d'une nouvelle publication dans son Bulletin et cette publication fut suivie d'un nouveau tirage à part, sous le même titre et avec le sous-titre : « Rapport de la Commission des filetages sur le résultat des propositions de la Société. »

Elles furent discutées, au cours du mois de mai 1894, dans des réunions des représentants des grandes administrations françaises et des principaux industriels et constructeurs intéressés.

Les résultats de ces discussions ont été consignés dans une publication insérée dans le Bulletin de juin 1894 et qui a fait l'objet d'un tirage à part, sous le titre : « Règles pour la construction des vis métalliques et jauges pour les fils métalliques. »

A partir de cette époque, les règles ainsi formulées sont entrées peu à peu dans la pratique des constructions en France.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En ce qui concerne les vis, elles ne s'appliquaient toutefois qu'aux vis employées dans les constructions mécaniques, à partir du diamètre de 6 millimètres et au-dessus.

On avait admis, en effet, que pour les vis de diamètre inférieur, comprenant notamment les vis employées dans les industries horlogères, on conserverait les règles de filetage adoptées déjà, en divers pays, depuis l'année 1880, sur la proposition du professeur Thury, patronnée par la Société des Arts de Genève.

En 1898, sur l'initiative d'un Comité d'action qui avait été constitué en Suisse, ces propositions furent soumises à un Congrès international tenu à Zurich et auquel prirent part des représentants de l'Union des ingénieurs allemands et de la Société Française d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, ainsi que d'autres représentants de nombreuses sociétés étrangères (1).

Les propositions de la Société d'Encouragement y furent adoptées avec quelques modifications de détail, et le système qu'elles représentaient devint ainsi le système désigné sous le nom de Système international (S. I.).

Le Congrès de Zurich avait laissé encore de côté les vis de diamètre inférieur à 6 millimètres. En 1903, par suite de l'extension que prenait l'emploi de ces petites vis, en dehors de l'industrie horlogère et notamment dans l'industrie électrique, le Syndicat professionnel des industries électriques de France fut amené à prendre l'initiative d'une extension des principes du système international au filetage des vis de diamètre inférieur à 6 millimètres, en proposant de créer ainsi une série réglementaire de vis, à dimensions métriques, parallèlement à la série des vis horlogères, au moins jusqu'à la limite du diamètre de 1 millimètre, au-dessous duquel ne subsisteraient plus que les vis de cette série horlogère qui peuvent descendre jusqu'au diamètre de 4 dixièmes de millimètre.

Ces propositions firent l'objet d'une nouvelle enquête, provoquée par une circulaire de la Société d'Encouragement en date du 10 décembre 1904, enquête dont les résultats furent publiés dans le Bulletin de juin 1905 de cette Société, avec un rapport établi, à la date du 15 de ce mois, par la Commission spéciale nommée par elle.

Ce rapport fut soumis à la discussion des intéressés dans une réunion tenue à la date du 22 juin 1905. Les règles adoptées dans cette réunion, ainsi que les procès-verbaux de l'enquête ont été publiés, par les soins de la Société d'Encouragement, dans son Bulletin d'octobre 1905. Il en a été fait un tirage à part

(1) Compte rendu du Congrès international pour l'unification des filetages (Zurich, 3-4 octobre 1898). Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, février 1899, tome 111 (5e série, p. 203-219).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sous le titre : « Unification des filetages. Extension du système international aux vis de diamètre inférieur à 6 millimètres » ; et une circulaire, portant la date du 30 juin 1905, a reproduit le résumé des conclusions de cette enquête, sous le titre : « Unification des filetages. Projet d'extension du système international aux vis de petit diamètre. — Règles adoptées dans la séance du 22 juin 1905, par la conférence réunie par les soins de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, sur le rapport de la Commission spéciale nommée par cette Société. »

Les règles ainsi fixées pour le filetage des vis de petit calibre se sont peu à peu répandues, en France, dans la pratique des constructions. Elles ont été adoptées notamment par la plupart des grandes administrations de l'État, ainsi que l'a fait ressortir une enquête provoquée par une circulaire en date du 2 novembre 1906 de la Société d'Encouragement.

Notamment, les services de l'artillerie du Ministère de la Guerre, qui avaient jusque là conservé des règles différentes, ont admis, dans leur nouveau cahier des charges générales, adopté à la date du 27 novembre 1908, l'application des règles de filetage du Système international, pour toutes les constructions neuves, y compris même l'application aux petites vis employées dans la fabrication des armes portatives, en dehors, bien entendu, des vis dont les destinations spéciales exigent des modes de construction particuliers.

Ces règles, ainsi que nous l'avons dit, s'étendaient pour les petites vis jusqu'au diamètre de 1 millimètre, mais au cours de l'année 1909, sur l'initiative prise par M. Maurice Picard, de la maison : Les Fils de Henri Picard et Cie, fabricants d'outils et de fournitures pour horlogerie, la Société d'Encouragement fut amenée à reprendre l'examen de la question concernant les vis de plus petit diamètre et à rechercher s'il ne serait pas possible de faire rentrer aussi, dans le Système international, le filetage des vis de la série horlogère, pour lesquelles l'unification que l'on avait cherché à obtenir, par l'adoption du système Thury, ne s'était pas réalisée aussi rapidement qu'on l'avait primitivement espéré.

Après étude, la Commission de la Société d'Encouragement a été amenée à proposer d'adopter, pour le filetage des vis horlogères, un système basé sur ces propositions et qui, faisant rentrer aussi la fabrication de ces petites vis dans les règles de filetage du Système international, permettrait d'adopter finalement une série unique et continue s'étendant depuis les vis des plus gros diamètres usuels, jusqu'aux plus petites vis dont il est possible de faire usage.

Cette solution qui relie la série des vis horlogères aux séries déjà admises pour les vis de la petite mécanique ou de l'industrie électrique, ainsi que pour les vis de la série mécanique ordinaire, suppose seulement que, pour éviter les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

doubles emplois, on remplacera, dans l'avenir, l'usage des cinq vis qui terminaient la série des vis de la petite mécanique, au-dessous du diamètre de 2,5 millimètres et jusqu'à celui de 1 millimètre inclus, par les vis, au nombre de 11, de la partie correspondante de la série horlogère.

Les conclusions auxquelles la Commission a été ainsi amenée ont été publiées dans le Bulletin du mois d'août 1909 de la Société d'Encouragement et ont fait l'objet du document tiré à part sous le titre : « Unification des filetages des vis horlogères. — Rapport de la Commission des filetages sur le projet présenté par M. Maurice Picard. »

Ce rapport complète la liste des documents qui résument la série des mesures proposées par la Société d'Encouragement, pour assurer l'unification des systèmes de filetage des vis pleines de toutes dimensions.

Cette Société serait heureuse si la communication qu'elle en fait au Congrès mondial pouvait avoir pour conséquence l'adoption internationale de ces mêmes règles, de façon à amener l'uniformité de la fabrication des vis employées dans les constructions mécaniques du monde entier.

Il y a lieu d'ajouter que la Société d'Encouragement s'est aussi occupée des mesures à prendre pour assurer l'uniformité de la fabrication et pour permettre aux constructeurs d'obtenir l'interchangeabilité des vis établies conformément aux règles fixées.

Des types-étalons des vis et écrous des dimensions normales, établis par la maison Barriquand et Marre, ont été déposés au Conservatoire des Arts et Métiers et plusieurs maisons françaises possèdent aujourd'hui l'outillage et les instruments de vérification nécessaires pour la fabrication courante de vis interchangeables établies d'après ces types.

14 avril 1910.

Le rapport présenté au Congrès mondial ou Congrès des Associations internationales, tenu à Bruxelles, du 9 au 11 mai 1910 a été discuté, à nouveau, dans le 2e Congrès mondial, tenu du 13 au 18 juin 1913 à l'occasion de l'Exposition universelle de Gand, en même temps que quelques-unes des autres questions concernant les unifications diverses et la généralisation des mesures d'unification basées sur l'emploi du système métrique. Dans le vœu général, exprimé à la suite de ces discussions, le Congrès a demandé que les Associations internationales, dans le domaine d'action desquelles l'unification des mesures n'a pas encore été réalisée, se préoccupent d'assurer cette unification, en l'appuyant sur le système métrique. Il avait été aussi décidé qu'une Commission serait instituée en vue de transmettre ce vœu du Congrès à toutes les Associations internationales intéressées, en leur faisant connaître, autant que possible, les unifications déjà réalisées et en les renseignant sur les voies et moyens propres à assurer les unifications futures. Les événements n'ont pas permis, jusqu'à ce jour, de constituer cette Commission, mais c'est néanmoins en vue d'en faciliter et d'en préparer le travail, en ce qui concerne le domaine restreint de l'unification des filetages, que la Société d'Encouragement a fait rédiger et publier les documents qui suivent.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4. — RÉSUMÉ DES DONNÉES PRINCIPALES CONCERNANT LE SYSTÈME DES VIS UNIFIÉES A DIMENSIONS MÉTRIQUES, EN USAGE EN FRANCE

Les vis normales, adoptées en France, auxquelles s'appliquent les règles d'unification basées sur l'emploi de mesures métriques, sont les vis pour métaux, à filets triangulaires, en usage dans les différentes industries mécaniques.

Ces vis qui sont désignées par leur diamètre en millimètres, forment une série unique et continue, commençant au diamètre de 0,40 mm et s'étendant jusqu'aux plus grosses vis en usage.

Cette série comprend, par suite, les vis de la grosse mécanique, du système international adopté par le Congrès de Zurich de 1898, ainsi que celles de la petite mécanique, de diamètre au-dessous de 6 mm qui sont employées dans les industries électrique et horlogère et, d'une façon générale, dans la construction des instruments de précision.

Ces dernières vis ne sont pas encore adoptées par décision internationale et ne peuvent être désignées provisoirement que sous le nom de vis du système français.

Les dimensions fixées pour les vis ou leurs écrous ne sont impératives que lorsqu'elles sont appelées à en assurer l'interchangeabilité ou le bon fonctionnement.

Le profil des filets de toutes ces vis est à base de triangle équilatéral, avec angles tronqués ou arrondis.

Le diamètre de chaque vis sert à la désigner. Il est mesuré sur les filets après troncature.

Les profils indiqués sont des limites fixées pour les vis pleines et par défaut pour les vis creuses ou écrous, afin de réserver le jeu nécessaire entre les pièces mâles et femelles,

Ce jeu peut varier suivant le degré de précision que l'on veut obtenir.

Les vis sont de différents types d'après la forme de leurs têtes et écrous.

Pour la grosse mécanique, les vis simples ou goujons, ainsi que les boulons, sont le plus souvent à têtes hexagonales ou carrées et les boulons ont leurs écrous de même forme, mais on rencontre aussi des vis ou boulons à tête conique fraisée ou à tête saillante en goutte de suif avec écrous hexagonaux ou carrés.

Le diamètre du cercle circonscrit aux têtes et aux écrous est égal au double diamètre de la vis.

Les clés de serrage sont établies pour les têtes hexagonales. L'ouverture de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chacune de ces clés est un minimum et l'écartement des faces parallèles de l'hexagone de l'écrou correspondant est un maximum déterminé de façon à réserver un jeu suffisant pour permettre l'emploi des écrous bruts aussi bien que des écrous polis.

Les hauteurs des têtes de vis et des écrous ne sont pas impérativement fixées. On les prend ordinairement égales aux diamètres des vis.

Pour la petite mécanique les variétés de vis sont plus nombreuses encore que pour la grosse mécanique, par suite de l'emploi des vis à têtes fendues et aussi de vis à têtes bombées de différentes formes.

On distingue notamment, pour les vis à tête fendue, des vis à tête cylindrique, à tête fraisée ou conique, plate ou bombée, ou encore des vis à tête ronde, demi-sphérique ou aplatie ; et pour les vis sans fente, des vis à tête carrée ordinaire ou avec embase cylindrique.

Parmi les vis à tête fraisée ou conique, on en emploie à angles vifs ou à angles abattus.

Un tableau joint à une note publiée dans le Bulletin de mars 1911 de la Société d'Encouragement donne les dimensions adoptées pour les têtes de ces différentes formes de vis.

Les principales de ces dimensions sont les suivantes :

Pour les têtes cylindriques, comme pour les vis à tête ronde, le diamètre est le double du diamètre normal de la vis et la hauteur est égale à ce dernier avec une forte tolérance pour cette hauteur, au moins pour les têtes rondes.

L'angle recommandé pour les têtes des vis coniques est de 90° et la valeur de la hauteur de la tête filetée est alors égale à 0,5 ou 0,6 du diamètre, suivant que l'on conserve les arêtes vives ou qu'on abat l'angle aigu par un chanfrein d'une hauteur égale au dixième du diamètre.

Pour les vis à tête fraisée et bombée, la hauteur de la partie bombée est égale aux deux dixièmes du diamètre de la vis.

Les fentes des têtes de vis, destinées à permettre l'emploi de tournevis, ont habituellement comme profondeur environ la moitié de la hauteur de la tête de vis.

La largeur en est variable suivant le diamètre. Cette largeur croît par demi-millimètre, à partir de 0,5 mm pour les vis de 2 mm de diamètre, jusqu'à 2 mm pour les vis de diamètre supérieur à 8 mm.

Pour les vis à têtes sans fente, destinées à être serrées avec des clés, les dimensions sont déterminées en supposant le diamètre du cercle circonscrit à la tête de la vis double du diamètre de cette vis.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

5. — NOMENCLATURE ET DIMENSIONS PRINCIPALES DES VIS UNIFIÉES A PAS MÉTRIQUES EN USAGE EN FRANCE

DIAMÈTRES, PAS ET OUVERTURES DES CLÉS EN MILLIMÈTRES

SYSTÈME FRANÇAIS — PETITES VIS AU-DESSOUS DE 6 MILLIMÈTRES DE DIAMÈTRE pour la petite mécanique. (Vis pour instruments de précision et des industries électrique et horlogère.)					SYSTÈME INTERNATIONAL. VIS DE 6 MILLIM. DE DIAMÈTRE et au-dessus pour la grosse mécanique.		
Vis normales en service.			Vis déclassées.		Vis normales en service.		Clés Ouverture
Désignation des séries.	Diamètres.	Pas.	Pas.	Observations.	Diamètres.	Pas.	
Série horlogère.	0,40	0,11			6	1,00	12
	0,45	0,11			7	1,00	13
	0,50	0,13			8	1,25	15
	0,55	0,13			9	1,25	16
	0,60	0,15			10	1,30	18
	0,65	0,15			11	1,50	19
	0,70	0,17			12	1,75	21
	0,75	0,17			14	2,00	23
	0,80	0,19			16	2,00	26
	0,85	0,19			18	2,50	29
	0,90	0,21			20	2,50	32
	0,95	0,21			22	2,50	35
Série horlogère et série de la petite mécanique. Parties communes.	1,00	0,24	0,25	Partie supprimée de la série de la petite mécanique.	24	3,00	38
	1,10	0,24	»		27	3,00	42
	1,20	0,27	»		30	3,50	46
	1,25	»	0,25		33	3,50	50
	1,30	0,27	»		36	4,00	54
	1,40	0,30	»		39	4,00	58
	1,50	0,30	0,35		42	4,50	63
	1,60	0,33	»		45	4,50	67
	1,70	0,33	»		48	5,00	71
	1,75	»	0,35		52	5,00	77
	1,80	0,36	»		56	5,50	82
	1,90	0,36	»		60	5,50	88
	2,00	0,39	0,45		64	6,00	94
	2,10	0,39	»		68	6,00	100
	2,20	0,42	»		72	6,50	105
	2,30	0,42		NOTE	76	6,50	110
	2,40	0,45			80	7,00	116
	2,50	0,45		Les vis supprimées en principe depuis l'extension du système français à la série horlogère sont maintenues en service, à titre temporaire, en vue de l'entretien des machines existantes.			
Série de la petite mécanique.	3,00	0,60					
	3,50	0,60					
	4,00	0,75					
	4,50	0,75					
	5,00	0,90					
	5,50	0,90					
	6,00	1,00					

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

6. — CONGRÈS INTERNATIONAL DE ZURICH, 1898

L'emploi général du système métrique en Europe fait désirer de plus en plus vivement l'adoption des mesures métriques pour la construction des vis. Il est clair qu'on ne peut détruire d'un seul coup, par la simple décision de la majorité des intéressés, un système de filetage aussi profondément implanté que le système Whitworth ; mais les efforts faits pour établir un système métrique de filetages, efforts de plus en plus grands et répétés, prouvent que cette question exige une solution qui finira par s'imposer tôt ou tard.

Mais il importe que cette solution soit unique et qu'on ne voie pas surgir une série de systèmes de filetages à base métrique : c'est pourquoi l'*Association des ingénieurs allemands*, la *Société d'Encouragement pour l'industrie nationale* de Paris et l'*Union suisse des industriels mécaniciens* se sont associées pour poser les règles d'un système de filetages, dont l'adoption serait recommandée à tous ceux qui désirent, pour une raison quelconque, appliquer une base métrique au tracé des vis.

Ces règles ont été établies par le Congrès international tenu à Zurich du 2 au 4 octobre 1898, Congrès auquel avaient été conviés les représentants des principales associations techniques des pays industriels.

Il était impossible d'établir un système de filetages dont les avantages intrinsèques fussent tels qu'il primât les nombreuses propositions bien étudiées faites antérieurement ; et le Congrès aurait eu peine à réaliser l'unification, si le système établi par la *Société d'Encouragement pour l'industrie nationale* en 1894 n'était pas rapidement devenu d'un usage général en France. Comme ce système répond à tous les besoins de la pratique, comme on ne pouvait supposer que les constructeurs français seraient disposés à l'abandonner sitôt après l'avoir adopté, c'est ce système que le Congrès a choisi à l'*unanimité* de ses membres, avec quelques légères additions, pour le recommander aux techniciens du monde entier.

Les trois sociétés susindiquées avaient reçu du Congrès international mission de fixer la série des ouvertures des clefs ; elles les ont définitivement arrêtées dans une conférence de leurs délégués qui a eu lieu à Zurich le 20 octobre 1900.

Les règles de ce système, dénommé Système international de filetages, et désigné par les initiales S. I., sont données ci-dessous en détail.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Règles du système international de filetage

S. I.

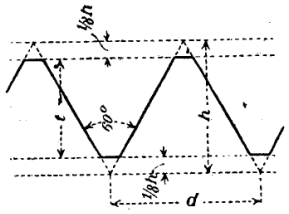
Vis auxquelles s'appliquent les règles du système international. — Les règles adoptées par le Congrès et formulées ci-après ne s'appliquent qu'aux seules *vis mécaniques*, c'est-à-dire aux vis métalliques, de diamètre égal ou supérieur à 6 millimètres, destinées à l'assemblage des pièces de machines et aux constructions mécaniques. Ces règles ne s'appliquent pas aux très petites vis, dites *vis horlogères ;* aux vis qui servent aux transmissions de mouvement dans les tours et autres machines ; aux vis découpées sur les tubes, tels que les tuyaux à gaz et autres ; aux vis micrométriques ; à toutes les vis qui servent à des usages particuliers exigeant certaines dispositions qui ne peuvent rentrer dans un système uniforme de filetage ; enfin elles ne s'appliquent pas aux vis à bois, qui pratiquent elles-mêmes leur logement dans une matière relativement molle.

Nature du filet. — Le tracé des vis mécaniques est déterminé par l'enroulement en hélice à *droite* d'un filet simple, obtenu par la troncature d'un triangle primitif équilatéral, dont le côté, placé parallèlement à l'axe de la vis, est égal au pas de la vis.

Forme du filet. — Le triangle primitif *équilatéral* est tronqué par deux parallèles à la base, menées respectivement au huitième de la hauteur à partir du sommet et de la base.

La *hauteur* du filet, mesurée entre les troncatures, est, par suite, égale aux trois quarts de la hauteur du triangle équilatéral primitif ; c'est approximativement le pas multiplié par 0,6 495.

Jeux entre les vis pleines et les vis creuses. — Les vis pleines et les vis creuses ou écrous, qui se correspondent, ont, en principe, mêmes filets ; mais, afin de tenir compte des tolérances d'exécution, indispensables dans la pratique, tolérances qui doivent varier selon les circonstances, le profil fixé est un *profil limite*, pour la vis pleine comme pour la vis creuse ; cette limite est prévue *par excès* pour la vis pleine et *par défaut* pour la vis creuse : en d'autres termes, la vis pleine doit toujours rester à l'*intérieur* du profil limite, et la vis creuse à l'*extérieur* de ce même profil.



Les écarts entre la surface théorique commune et les surfaces réalisées sur la vis pleine et sur son écrou déterminent le *jeu* que présenteront les deux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pièces montées l'une sur l'autre. Aucune valeur n'est fixée pour ce jeu, chaque constructeur restant juge des tolérances admissibles, suivant la destination des vis et suivant l'outillage employé pour leur fabrication.

En ce qui concerne le jeu que présentent la vis pleine et la vis creuse au fond des angles rentrants du profil, l'approfondissement dû à ce jeu ne devra pas dépasser un seizième de la hauteur du triangle primitif. Aucune règle n'est tracée pour la forme de cet approfondissement ; il est seulement recommandé d'employer un profil arrondi. La profondeur du filet peut ainsi atteindre les treize seizièmes de la hauteur du triangle primitif, ou 0,704 p, p étant le pas.

Diamètre des vis. — Le diamètre des vis se mesure sur l'extérieur des filets après troncature : le diamètre, exprimé en millimètres, sert à désigner la vis.

Entre les diamètres normaux indiqués au tableau (donné ci-dessous) on peut intercaler, par exception, d'autres diamètres ; le pas reste alors celui de la vis normale de diamètre immédiatement inférieur. Les diamètres de ces vis intermédiaires doivent toujours être exprimés par un nombre entier de millimètres.

Ouvertures des clefs. — L'ouverture de la clef est considérée comme dimension limite que ne doit dépasser ni l'écrou par excès ni la clef par défaut.

A chaque diamètre (de la série normale) correspond une ouverture de clef spéciale.

Tableau de la série normale des diamètres, des pas et des ouvertures des clefs correspondantes.

DIAMÈTRE.	PAS.	OUVERTURE DE CLEF.	DIAMÈTRE.	PAS.	OUVERTURE DE CLEF.
millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
6	1,0	12	33	3,5	50
7	1,0	13	36	4,0	54
8	1,25	15	39	4,0	58
9	1,25	16	42	4,5	63
10	1,5	18	45	4,5	67
11	1,5	19	48	5,0	71
12	1,75	21	52	5,0	77
14	2,0	23	56	5,5	82
16	2,0	26	60	5,5	88
18	2,5	29	64	6,0	94
20	2,5	32	68	6,0	100
22	2,5	35	72	6,5	105
24	3,0	38	76	6,5	110
27	3,0	42	80	7,0	116
30	3,5	46			

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les mêmes ouvertures doivent être employées pour les diamètres exceptionnellement intercalés entre les diamètres normaux.

L'ouverture de la clef est la même pour l'écrou et pour la tête de boulon et de vis d'un même diamètre.

La même ouverture s'applique aussi bien aux écrous bruts qu'aux écrous travaillés.

Hauteur de l'écrou et de la tête du boulon. — On recommande de donner à l'écrou une hauteur égale au diamètre et à la tête une hauteur égale aux sept dixièmes du diamètre.

Les soussignés recommandent l'emploi du **système international de filetages à base métrique** (S. I.) à toutes les administrations publiques, compagnies de chemins de fer et aux industriels qui désireraient faire usage d'un système de filetages métrique.

Ils informent en même temps tous les intéressés que l'on peut actuellement se procurer les outils, calibres et jauges pour le système international chez divers constructeurs et notamment chez MM.

Barriquand et Marre, à Paris.

Ludw. Löwe et Cie, Société anonyme, à Berlin.

J. E. Reinecker, à Chemnitz,

Société anonyme pour la fabrication des outils « *Reishauer* », à Zurich.

BERLIN — ZURICH — PARIS.

Octobre 1900

Société des Ingénieurs allemands :

LEMMER — Braunschweig
président.

TH. PETERS — Berlin
directeur.

Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale :

A. CARNOT,
président.

ED. COLLIGNON — Paris
secrétaire.

Union suisse des Industriels mécaniciens :

P.-E. HUBER — Zurich
président.

A. JEGHER — Zurich
secrétaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

UNIFICATION DES FILETAGES

BIBLIOGRAPHIE DES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

Sauvage (Ed.).

1891. — *Extrait des procès-verbaux.* — M. Ed. SAUVAGE fait une communication sur l'Unification des filetages.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, décembre 1891, p. 692-693.

Richard (Gustave).

1893. — Rapport fait au nom de la Commission des Filetages, par M. GUSTAVE RICHARD, sur l'Unification des filetages (Approuvé le 10 mars 1893).

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, avril 1893, p. 173-178 (tiré à part).

Sauvage (Ed.).

1893. — Mémoire sur l'Unification des filetages, par M. ED. SAUVAGE.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, avril 1893, p. 179-242, 55 fig., Bibliographie (tiré à part).

Marre.

1893. — Exécution pratique des vis à filets triangulaires, par M. MARRE, ingénieur de la Maison Barriquand et Marre.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, avril 1893, p. 243-251, 3 fig. (tiré à part),

Richard (Gustave).

1893. — Note sur l'Unification des jauges pour fils métalliques, par M. GUSTAVE RICHARD.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, avril 1893, p. 251-262, 14 tableaux (tiré à part).

Tisserand (E.).

1893. — Circulaire de la Société d'Encouragement, en date du 1er juillet 1893 signée par M. TISSERAND, président, accompagnant l'envoi des projets d'Unification des filetages et des jauges de tréfilerie présentés par la Commission des filetages.

1 feuille in-4.

Sauvage (Ed.).

1893. — NOTICES INDUSTRIELLES. — La question des filetages en Allemagne (Extrait de la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1893, p. 473-515).

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, septembre 1893, p. 704-706.

1893. — EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX. — M. SAUVAGE rend compte de l'état de la question des filetages et des réponses envoyées à la Société.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, octobre 1893, p. 762-763.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sauvage (Ed.).

1893. — Rectification relative à l'article sur les filetages en Allemagne paru dans le Bulletin de septembre 1893.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, novembre 1893, p. 806.

1894. — Projets d'Unification des filetages et des jauges de tréfilerie. Rapport de la Commission des filetages sur les résultats des propositions de la Société.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, mars 1894, p. 145-158, 2 figures, tabl.

1894. — Unification des filetages et des jauges de tréfilerie. Règles pour la construction des vis mécaniques et jauges pour fils métalliques établies par la Société d'Encouragement à la suite de l'enquête faite en 1893-1894.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, juin 1894, p. 310-321-323, 2 fig., 5 tabl. (tiré à part, 12 p.).

Marre.

1898. — Sur les instruments vérificateurs des filetages, système français (S. F.) par M. MARRE.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, janvier 1898, p. 77-82, 3 fig. (tiré à part, 7 p.).

Sauvage (Ed.).

1898. — Congrès international pour l'Unification des filetages à Zurich, du 2 au 4 octobre 1898, par M. SAUVAGE.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, octobre 1898, p. 1269-1273 (tiré à part, 7 p.).

1899. — UNIFICATION DES FILETAGES. — Congrès international de Zurich. Système international de filetage à base métrique pour vis mécanique, par M. ED. SAUVAGE (avec annexe ; documents relatifs à l'établissement du système international de filetage).

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, mars 1899, p. 421-467, 9 fig. 6 tabl., Bibliographie (tiré à part, 39 p.).

Société d'Encouragement.

1900. — Unification des filetages sur tubes. Questionnaire 1 et 2 de l'*Institut royal néerlandais* (section des machines et des constructions navales).

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, février 1900, p. 278-283 (tiré à part, 11 p.).

Congrès de Zurich.

1900. — Système international de filetages à base métrique et tableau de la série normale du diamètre des pas et des ouvertures des clefs établis par le Congrès international de Zurich du 2 au 4 octobre 1898, ainsi que par la Conférence internationale chargée de la rédaction du 20 octobre 1900.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, janvier 1901, p. 129-144, 1 fig., 1 tabl. (tiré à part, 7 p.).

Linder.

1903. — Circulaire de la Société d'Encouragement. en date du 1er mars 1903 signée par M. LINDER, président, demandant de fixer d'une façon uniforme la température à laquelle doivent être placés les calibres jauges, et appareils de mesure de précision, pour donner le plus exactement possible les dimensions qu'ils indiquent.

3 p. in-4.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sauvage (Ed.).

1903. — Rapport présenté au nom du Comité des Arts mécaniques sur le système international de filetage pour vis mécaniques et ses applications en France, par M. Ed. Sauvage.

Paris, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, juillet 1903, p. 32-39, 1 fig., 1 tabl. (tiré à part, 12 p.).

Berrier-Fontaine.

1904. — Notes de mécanique. — De l'adoption d'une série régulière de filetages pour les vis horlogères, par M. Berrier-Fontaine, directeur du génie maritime (Extrait du *Mémorial du Génie maritime*, décembre 1903).

Paris, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, février 1904, p. 154-158, tabl.

Sartiaux (E.).

1904. — Unification des filetages. — Note sur un projet tendant à l'unification des vis d'un diamètre inférieur à 6 mm, par M. E. Sartiaux, président du Syndicat professionnel des Industries électriques.

Paris, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, septembre 1904, p. 649-651 (tiré à part, 21 p., 3 tabl., 3 graph.).

Zetter (C.).

1904. — Rapport de la 2e commission du Syndicat professionnel des industries électriques. — Étude et propositions sur l'unification des vis en-dessous de 6 mm, par M. Zetter, rapporteur.

Paris, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, septembre 1904, p. 651-654 (tiré à part, 21 p., 3 tabl., 3 graph.).

Le Chatelier.

1904. — Circulaire de la Société d'Encouragement, en date du 20 décembre 1904, signée par M. Le Chatelier, président, accompagnant les notes et rapports de MM. Sartiaux et Zetter sur l'unification des vis d'un diamètre inférieur à 6 mm.

3 p. in-8.

Sebert (le général).

1905. — Unification des filetages. — Rapport, en date du 15 juin 1905, de la Commission nommée pour l'étude du projet d'extension du système international de filetage aux vis de petit diamètre.

10 p., in-4, 3 fig., tabl.

Le Chatelier (H.).

1905. — Convocation de la Société d'Encouragement, en date du 15 juin 1905, signée par M. H. Le Chatelier, président, pour la réunion du 22 juin 1915, devant arrêter le projet définitif d'extension du système international aux vis de petit diamètre.

2 p., in-8.

1905. — Note de la Société d'Encouragement, en date du 30 juin 1905, signée par M. H. Le Chatelier, président, faisant connaître les règles adoptées dans la séance du 22 juin 1905, par la Conférence réunie par les soins de la Société

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'Encouragement, pour arrêter le projet définitif d'extension du système international aux vis de petit diamètre.

3 p. in-8.

Sebert (le général).

1905. — UNIFICATION DES FILETAGES. — Extension du système international aux vis de diamètre inférieur à 6 mm.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, juin 1905, p. 696-729, 7 fig., 13 tabl. (tiré à part, 40 p.)

1905. — UNIFICATION DES FILETAGES. — Extension du système international aux vis de diamètre inférieur à 6 mm. Procès-verbal de la réunion tenue le 4 avril 1905 par les Ingénieurs délégués des Compagnies de chemins de fer pour l'examen du projet. — Résumé sommaire des travaux de M. AUBAILLE.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, octobre 1905, p. 1035-1047 (tiré à part 15 p., 2 fig., 6 tabl.).

Huet (E.).

1906. — Circulaire de la Société d'Encouragement, en date du 2 novembre 1906, signée par M. E. HUET, président, demandant des renseignements sur l'usage qui a été fait par les services de l'État et des Compagnies et les industriels du système des filetages.

3 p. in-8.

Commission des filetages.

1909. — UNIFICATION DES VIS HORLOGÈRES. — Rapport sur le projet présenté par M. MAURICE PICARD, conseiller du Commerce extérieur.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, septembre, octobre 1909, p. 366-376 (tiré à part, 15 p., 1 graphique hors texte).

Sebert (le général).

1910. — Rapport sur l'unification des systèmes de filetages présenté au nom de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale au Congrès des Associations internationales de Bruxelles (1910), par M. le général Sebert, délégué.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, avril 1910, p. 503-507 (tiré à part, 7 p.).

1911. — Note sur les dispositions proposées par le département de la Marine (Direction des Constructions navales de Brest) pour l'unification des vis de petit calibre, par M. le général SEBERT.

PARIS, *Bulletin de la Société d'Encouragement*, mars 1911, p. 373-383 (tiré à part, 10 p., 8 fig., 2 tabl.).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIE

L'INDUSTRIE TEXTILE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE [1]

par M. James Dantzer
membre du Conseil

Aperçu général sur les causes de leur développement comparatif des industries textiles en France et en Allemagne au point de vue commercial et industriel.

Pendant que nos armées, avec une bravoure et une endurance admirables, préparent la régénération politique de la France, il est un devoir qui incombe aux anciens, à ceux qui vivent hors du danger : c'est d'en préparer la régénération économique.

Il le faut absolument si nous voulons ne pas perdre le fruit de la victoire et que nos vaillants soldats trouvent en rentrant dans leurs foyers des éléments de travail rémunérateur.

Ne l'oublions pas, après nos revers de 1870 l'Allemagne a mis toute son ambition à nous infliger une défaite économique, et si elle n'y est pas parvenue, elle a certainement réussi à nous amoindrir.

Aujourd'hui il faut regagner le terrain perdu c'est-à-dire, pour parler en langage commercial, chercher à substituer nos produits à ceux de l'ennemi.

Le premier but à atteindre est de refouler de notre sol l'invasion de l'industrie allemande qui y a pris des proportions généralement insoupçonnées. Mais

(1) Notre collègue M. James Dantzer devait faire, au début de l'année 1915, au Conservatoire des Arts et Métiers, une conférence sur l'industrie textile en France et en Allemagne. Mobilisé et par conséquent empêché de la faire, M. Dantzer a bien voulu nous donner, pour être publié dans le Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, le texte qu'il avait rédigé. Le Bureau de la Société en remercie M. Dantzer et se félicite de pouvoir mettre sous les yeux de ses lecteurs une étude aussi documentée sur cette importante question.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

si c'était là notre seule ambition, elle serait à la fois mesquine et dangereuse : en effet, par des mesures douanières et fiscales, par des restrictions administratives, il nous serait facile de rester maîtres de notre marché intérieur, mais cela serait au détriment des progrès et de l'essor de notre industrie dans le monde.

Ce que nous voulons, c'est prendre notre part du marché mondial et être prêts à lutter à prix égaux et à qualités égales avec tous concurrents quelconques.

Pour y parvenir, certaines de nos industries telles que celles de l'alimentation, de la mode, de la bijouterie, possèdent en elles-mêmes la force latente qui n'attend que le moment de s'épanouir. Nos grandes industries au contraire, telles que la métallurgie, l'industrie chimique, l'industrie électrique, auront au contraire à faire un gros effort. Je n'en parle que pour mémoire et je veux me consacrer simplement à l'étude d'une industrie très importante, mais très spéciale : l'industrie textile.

Je commencerai par vous exposer quelques *considérations générales sur le commerce et l'industrie de la France et de l'Allemagne* qui me paraissent indispensables.

Dans une seconde partie je parlerai spécialement du *commerce textile;*

Et enfin, dans la dernière, je vous entretiendrai de *l'industrie textile proprement dite.*

Bien souvent il arrivera que vous serez stupéfaits par des faits que j'avancerai, vous y trouverez plus de respect de la vérité que de condescendance envers votre amour-propre, mais je vous prie de n'y voir qu'un but déterminé : vous être utile et, par conséquent, servir la patrie.

I. — Considérations générales sur le Commerce et l'Industrie de l'Allemagne.

Lorsque ses victoires de 1870-1871 eurent définitivement consacré son unité et sa puissance politique, l'Allemagne ne put raisonnablement songer à tourner vers d'autres nations son ardeur belliqueuse. Pour dépenser l'immense besoin d'expansion qui la travaillait et pour nourrir sa population chaque année grandissante, elle se jeta éperdument dans l'industrie.

Depuis quarante-trois ans l'industrie a été sa préoccupation dominante et constante. Elle a absorbé à peu près entièrement toutes les forces vives de la nation et il n'est pas exagéré de dire que c'est le souci de la développer qui a guidé le gouvernement allemand dans la plupart de ses grandes décisions. Produire et produire toujours davantage pour pouvoir vendre toujours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

davantage, tel a été le but de tous les efforts de l'Allemagne contemporaine.

L'Allemagne a voulu devenir l'un des plus grands ateliers du monde, achetant de tous côtés des matières premières et les vendant sur tous les grands marchés de l'ancien et du nouveau continent sous forme de produits fabriqués dans ses usines ; et il faut reconnaître que, dans une très large mesure, elle est parvenue au but qu'elle s'était proposé et qu'elle est arrivée à disputer aujourd'hui la prééminence économique à la plupart des grands États européens qui la détenaient d'une manière quasi traditionnelle.

II. — Causes de la prospérité économique de l'Allemagne.

a) AUGMENTATION DE LA POPULATION

Diverses circonstances l'ont poussée dans cette voie. La principale est incontestablement l'augmentation prodigieuse de la population depuis 1870.

Après la guerre, l'Empire comptait un peu plus de 40 millions d'habitants et ce chiffre, qui augmente de 1 million par année, dépasse aujourd'hui 65 millions. Cette surabondance de population a considérablement accru la puissance productive de l'Allemagne ; elle a en outre déterminé un exode à l'étranger de nombreux nationaux qui ont fait connaître dans le monde entier les produits de la mère patrie et ont multiplié ses débouchés.

b) RICHESSES MINÉRALES

L'Empire allemand se trouvait d'ailleurs dans d'excellentes conditions naturelles pour devenir une grande nation industrielle ; en effet, son sol renfermait des richesses minérales inestimables pour le développement économique du pays, à savoir la *houille* et le *fer*.

L'âme de l'industrie est, en effet, la houille et l'Allemagne en possède des gisements considérables, notamment dans le bassin de la Ruhr, en Saxe et en Silésie.

c) VOIES NAVIGABLES

L'heureuse disposition des voies navigables a été d'ailleurs un autre élément des plus puissants du développement industriel de ce pays. En effet, il a permis de réduire à un prix très minime les frais de transport des marchandises.

On estime à 14 500 kilomètres la longueur totale des voies navigables merveilleusement appropriées aux besoins économiques des grandes régions industrielles de l'Empire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d) VOIES FERRÉES

Un système considérable de chemins de fer complète le système des voies navigables d'une façon merveilleuse. On estime qu'il y en a actuellement environ 60 000 kilomètres et que le réseau s'augmente d'environ 1 000 kilomètres par an; l'ensemble procure chaque année aux budgets des États confédérés un revenu de 600 à 700 millions de francs.

e) MARINE MARCHANDE

Tout le système des voies de communication par terre et par eau est admirablement prolongé au dehors par l'organisation d'une marine commerciale qui s'est développée d'une façon très intensive depuis la guerre de 1870-1871.

Ainsi le tonnage total, qui était de 656 000 tonnes en 1891, est passé à 2 110 000 en 1907 et actuellement il atteint près de 4 000 000 de tonnes.

f) POLITIQUE INDUSTRIELLE

L'Allemagne a d'ailleurs su compléter l'organisation technique dont elle dispose par toute une série d'habiles procédés économiques dont l'ensemble constitue une véritable politique industrielle dont il me paraît utile de dire quelques mots.

1° L'un des traits essentiels de cette politique agissante est *l'esprit d'entreprise des industriels.*

A l'inverse de ce qui se passe en France, le principe d'outre-Rhin est que l'outillage doit devancer les débouchés. *Les usines ont presque toujours en Allemagne une capacité de production supérieure à leur chiffre ordinaire de vente.* Elles peuvent ainsi profiter immédiatement de tout élargissement des débouchés qui vient à se produire sur le marché national et même sur les marchés étrangers. En France un acheteur doit souvent attendre plusieurs mois d'un industriel l'exécution d'une commande; là-bas le fait est beaucoup plus rare. L'industriel allemand est toujours en mesure de fournir et, par suite, profite tout naturellement des commandes urgentes.

2° *Le Commerçant allemand témoigne du même esprit d'initiative. Il est actif, entreprenant et tenace. Il poursuit avec opiniâtreté la conquête des marchés étrangers, toujours affable, traitant toutes les affaires, les médiocres comme les bonnes, multipliant les facilités de paiement, ne se laissant jamais rebuter, observant avec attention et s'efforçant de donner satisfaction à toutes les exigences du client.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les Allemands ne se contentent pas d'avoir des vendeurs habiles à l'étranger, ils y envoient même des ingénieurs qui, grâce à une complaisance inlassable, réussissent à imposer les produits de leur pays. *C'est une pénétration en règle presque militairement organisée.* C'est que l'Allemagne ne peut vivre qu'en s'assurant une clientèle extérieure.

A ce propos, permettez-moi de vous citer quelques passages de l'excellent livre qu'a publié notre éminent compatriote M. Jules Huret et intitulé : *Rhin et Westphalie,* où sont relatés les entretiens qu'il a eus avec des industriels de Barmen et d'Elberfeld qui lui ont permis de visiter leurs usines.

Ces études, qui ont trait spécialement au commerce et à l'industrie textile dans les régions de Barmen et d'Elberfeld, sont en effet des plus intéressantes et elles viennent appuyer nos considérations relatives aux commerçants allemands et à leur façon de procéder pour faire des affaires.

Tout d'abord, lors d'une visite à l'importante maison Raiser et Dicke qui fabrique les articles de passementeries, galons, soutaches, dentelles de soie, ganses et tous les articles de garniture pour confection, M. Huret rapporte que l'on voulut bien le laisser visiter l'usine tout en lui faisant remarquer que l'on est un peu méfiant car les Américains qui créent chez eux d'énormes fabriques concurrentes viennent ici, comme en France d'ailleurs, sous prétexte d'acheter et chipent les modèles en achetant quelques centaines de mètres et les copient avec servilité.

— N'est-ce pas un peu ce que vous faites avec Paris? dit M. Huret.

— Non, nous n'avons plus besoin de le faire. Au contraire nous soumettons plusieurs fois par an des centaines de modèles aux grands consommateurs, couturiers, magasins de gros... parisiens, car il faut que tout article de mode porte l'estampille de Paris... Mais il suffit que quelques-uns plaisent pour que les affaires marchent.

Si à Berlin ces articles ne paraissent jamais assez bon marché, la Parisienne ne marchande pas l'article qui lui plaît. Pour elle la nouveauté n'est jamais trop cher.

Eh bien! ces collections modifiées à chaque saison nous reviennent à *150 000* f chacune par suite des essais effectués et du refus des articles manqués au point de vue de la mode parisienne. Nous sommes toujours prêts à changer, à nous plier au goût du client, même pour de très petites affaires. Je ne crois pas qu'en France ou en Angleterre on ait ce souci au même point que nous.

Et puis nous nous contentons de petits bénéfices. Ce que nous cherchons, c'est la grande quantité d'affaires. Je crois que l'idéal chez vous consiste au contraire à gagner beaucoup pour peu d'efforts et à ne rien risquer sans certitude, ce qui équivaut à ne jamais rien oser.

En feuilletant sur les cartes d'échantillons, on lit dessus *Haute Nouveauté, en français.*

— C'est pour la France, répond naïvement le directeur de l'usine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Et sur cette question : Les droits de douane ne vous gênent donc pas? M. Huret obtient la belle réponse suivante :

— Les droits de douane en France ne nous gênent pas trop, nous payons cependant 900 f par 100 kg, mais cela tient à ce que la Parisienne aime avant tout à suivre la mode la plus nouvelle et qu'on peut aisément lui faire payer le double ou le triple le galon ou la soutache qu'elle désire. On est sûr qu'elle payera l'article lancé.

Visitant ensuite l'usine de M. Weddingen où l'on fabrique des *merceries*, des *dentelles*, du *fil glacé*, de la *passementerie de coton pour blouses, chemises, tabliers d'enfants*, des *lacets, cordons, tresses et rubans pour coulisses, etc.*, l'employé qui servait de guide dit notamment que parmi les principaux clients de Paris se trouve entre autres « Le Louvre » à qui il fournit le même modèle d'articles depuis vingt-cinq ans.

Procédant à d'autres visites et notamment à celles de diverses manufactures de Crefeld *(Le Lyon allemand)*, M. Huret cite en particulier ses impressions et celles qu'il a pu recueillir dans les ateliers de MM. Kranem et Gobbers :

Je me figure, dit-il, que ce qui doit intéresser mes compatriotes ce sont plutôt les raisons qui permettent aux Allemands, venus après nous dans l'industrie de la soie et tributaires de l'étranger pour la matière première, d'arriver à lutter avec notre industrie nationale qui a pour elle les mûriers, sa tradition séculaire et ses vieilles familles d'ouvriers.

— Entendons-nous, lui répondit-on. Il est des articles de Lyon contre lesquels nous ne pouvons pas encore rivaliser et que nous n'essayons même pas d'imiter; ce sont les dentelles de soie, les articles de grand luxe légers et vaporeux, le fin du fin de l'industrie soyeuse. Et il n'y a pas à dire, comme fabricants de soieries les Lyonnais restent les maîtres du monde. Mais dans l'industrie des velours et des peluches bon marché, nous les avons dépassés.

Expliquant ensuite de quelle façon les industriels lyonnais traitent leurs affaires avec des commissionnaires qui se chargent d'écouler leurs produits dans les différentes parties du monde et ayant montré les inconvénients de cette manière de faire, l'industriel qui pilotait notre compatriote expose ce qu'ont fait les fabricants allemands pour y remédier et conquérir la clientèle.

— Tout d'abord, dit-il, quand l'Allemand eut décidé de fabriquer la soierie et le velours, qu'il eut soudoyé à Lyon les meilleurs ouvriers, imité et perfectionné les machines à faire la peluche, il supprima les commissionnaires et envoya des employés dans toutes les parties du monde pour présenter des échantillons, étudier sur place les goûts, collectionner des modèles locaux. De toutes ces indications il fit la synthèse, imita, imita. Et l'on peut dire que c'est avant tout de l'imitation qu'a vécu l'industrie germanique depuis son essor.

Dans cette course à la clientèle l'Allemand fut aidé par la connaissance des langues étrangères. L'Allemagne n'était pas une patrie pour ses habitants : entre la *France*,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'Autriche, l'Italie, l'Angleterre, les provinces allemandes s'offraient à qui voulait les prendre.

L'absence de sécurité entre ces frontières ouvertes empêchait de se former un lien patriotique, la patrie proprement dite. Et comme, en dehors de ces frontières, personne ne le comprenait, l'Allemand avait appris les langues voisines : spécialement celles des pays riches : le français et l'anglais. Quand il le fallut, les commis voyageurs envoyés en Amérique du Sud parlèrent l'espagnol. Aussi, dès que l'état de l'industrie permit l'exportation, une armée de polyglottes se tenait prête à voler à la conquête des marchés du monde. Elle partit...

Elle se croisa avec l'Anglais, déjà en route, mais qui ne parlait que sa langue. Elle ne rencontra pas de Français, sinon en France, ou peu. Cette armée travailleuse, patiente, indécourageable, accepta toutes les affaires qui se présentèrent, prit toutes les commandes, celles que l'Anglais dédaignait, celles que le Français refusait...

Car cela se passait ainsi, que dis-je, se passe encore ainsi ! Le fabricant français à qui la demande d'un produit est faite ne songe pas un instant à le créer s'il ne figure pas dans sa fabrication courante.

L'Allemand, même s'il ne doit y gagner que la clientèle, accepte la commande et la réalise ! L'Anglais à qui un marchand de Melbourne ou de Hong-Kong commande 30 mètres d'étoffe négligera l'ordre sur lequel le représentant allemand, moins grand seigneur, se précipitera. Et voilà un client de conquis sur l'Anglais.

Enfin il est rare, à Lyon comme ailleurs en France, qu'un patron voyage, visite la clientèle, soit son propre commis voyageur, ce qui est cependant indispensable.

Telles sont les principales critiques que nous font les Allemands en général au point de vue commercial ; cependant, même si elles sont exagérées, il paraît utile de les connaître dans l'espoir qu'elles porteront des fruits.

Je pourrais évidemment multiplier les citations qui abondent dans l'ouvrage de M. Huret et parler par exemple de la visite d'une fabrique de maroquinerie située à Offenbach ; mais comme ce serait toujours pour revenir sur les mêmes observations que celles qui viennent d'être faites, je crois préférable de vous recommander la lecture de cet excellent livre dont vous retirerez le plus grand profit et je continue l'étude des causes de la prospérité économique de l'Allemagne. Je veux notamment vous dire quelques mots des banques allemandes et de leur influence sur la prospérité et le commerce de l'Empire allemand.

3° *Les banques allemandes facilitent considérablement l'essor de l'industrie et du commerce de leur pays par le crédit énorme sans couverture qu'elles font aux industriels et aux commerçants dans des conditions avantageuses.*

M. Jules Huret, toujours dans son ouvrage sur *le Rhin et la Westphalie*, page 292, nous en rapporte d'ailleurs une preuve indiscutable dans l'entretien qu'il a eu avec des directeurs de banques de Barmen, cette région textile si importante de la Westphalie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En France, est-il dit, les banques ne donnent pas en général de crédit en blanc au commerce et à l'industrie. Ici l'usage est courant. Dès que nous avons confiance dans les capacités et l'honnêteté d'un industriel ou d'un marchand, il trouve chez nous tout l'argent qu'il lui faut. Nous prêtons à 1 p. 100 au-dessus du taux officiel de la Banque d'Empire et nous exigeons de plus 1/4 p. 100 de commission sur le mouvement général des transactions financières de l'emprunteur dont nous sommes naturellement chargés. C'est-à-dire qu'un fabricant qui s'agrandit et à qui nous avons consenti un prêt de 500 000 francs par exemple, paye ses créanciers en tirant sur nous des traites. Nous payons et encaissons pour lui, et sur le produit total de ces opérations nous prélevons 1/4 p. 100. Donc moyennant 1 1/4 p. 100 en sus du taux officiel de l'argent, un usinier sérieux peut obtenir de nous tous les capitaux nécessaires à ses affaires.

Krupp aurait sombré vingt fois si les banques ne l'avaient soutenu envers et contre tous; de même Frédéric Bayer, le fabricant de produits chimiques d'Elberfeld, n'aurait jamais pu se développer d'une façon aussi colossale sans l'appui des banques.

Cependant si les banques ont favorisé l'industrie et le commerce de l'Allemagne, on ne nous dit pas qui a soutenu les banques, et il est même impossible d'obtenir à cet égard le moindre renseignement des intéressés qui observent à cet égard le mutisme le plus complet, et bien que je ne veuille pas aborder l'étude de cette question toute spéciale et hors de ma compétence, je crois intéressant de faire remarquer un fait tout particulier : c'est qu'un capital de 1000 f aux mains de l'Allemagne rapporterait 140 f tandis que nous ne lui ferions rendre que 70 f; les Allemands savent donc retirer un revenu plus fort que les autres peuples des fonds qu'on leur confie.

Chez eux, personne n'est oisif et la besogne de chacun est si bien ordonnée, grâce à une invariable discipline, à la compétence acquise et à l'étude scientifique des problèmes posés, que le rendement du travail est maximum dans leurs entreprises.

Un examen rationnel leur a montré en outre que pour réussir il faut diviser le travail et concentrer les capitaux.

Voici le secret de leur prospérité actuelle.

III. — Comparaison des conditions économiques de la France à celles de l'Allemagne.

Ayant examiné les causes du développement économique de l'Allemagne, il convient d'entreprendre les mêmes études en ce qui concerne la France.

A. — *Natalité française.*

Parmi les phénomènes dont l'influence sur le mouvement économique de la France ne paraît pas douteuse, il importe de signaler le fléchissement progressif

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la natalité. L'augmentation de la population aurait en effet pour conséquence d'accroître les besoins de la consommation locale et, par suite, de stimuler la production.

L'augmentation insuffisante du chiffre annuel de notre commerce extérieur est également en partie imputable au chiffre stationnaire de la population.

En 1851 la position des grandes puissances mondiales était la suivante :

Russie	68	millions	d'habitants
France	35	—	—
Allemagne	35	—	—
Autriche-Hongrie	30	—	—
Iles Britanniques	27	—	—
Italie	24	—	—
États-Unis	23	—	—
Japon	20	—	—

En 1909 elle s'établissait de la façon suivante :

Russie	140	millions	d'habitants.
États-Unis	90	—	—
Allemagne	65	—	—
Autriche-Hongrie	50	—	—
Japon	49	—	—
Iles Britanniques	44	—	—
France	39	—	—
Italie	34	—	—

La France a donc passé, en soixante ans, du second au septième rang.

Nous avons vu que le merveilleux essor industriel de l'Allemagne s'explique en partie par la marche rapidement ascendante de sa population et on reste étonné et fier de constater que la France a fait preuve d'un même esprit d'émulation et d'entreprise malgré sa situation aussi inférieure où la place sa natalité.

B. — *Richesses minérales.*

En ce qui concerne les richesses minérales nous sommes incontestablement beaucoup plus mal partagés que l'Allemagne, nos gisements de houille sont en effet loin d'être suffisants pour les besoins de notre industrie nationale et nous sommes contraints d'importer annuellement pour plus de 500 millions de charbon sous tous états.

C. — *Moyens de transport.*

Les moyens de transport qui exercent l'influence la plus heureuse et la plus décisive sur la vie économique d'une nation sont établis en France sans coor-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dination. Au lieu de canaliser le trafic vers quelques grands ports, on a centralisé à Paris toutes les grandes lignes qui devaient sillonner le territoire; il en résulte que le pays est privé d'une part considérable du transit qui se dirige de l'Europe centrale vers l'Océan et du nord de l'Europe vers la Méditerranée et au delà.

Le réseau des voies navigables était à la fin de 1909 d'environ 13 000 km de rivières et canaux. Quant au réseau des voies ferrées, s'il n'est pas à l'abri de toute critique, on doit reconnaître qu'il est admirablement organisé et qu'il rend les plus grands services à notre commerce et à notre industrie; des sommes considérables ont été dépensées pour l'amener au point où il est actuellement.

On peut estimer à 40 000 km la longueur totale de notre réseau ferré.

D. — *Marine marchande.*

Notre marine marchande n'a pas pris jusqu'ici tout l'essor qu'on pouvait espérer, surtout à cause de l'insuffisance de nos voies navigables, le défaut d'installations modernes des ports français et enfin par suite de la rivalité qui existe entre les chemins de fer et la batellerie. On estime que le tonnage de notre marine marchande est d'environ 750 000 tonnes; nous sommes donc loin du chiffre de l'Allemagne.

A. — COMMERCE DE L'ALLEMAGNE AU POINT DE VUE TEXTILE

Tout d'abord, afin de vous montrer le développement extraordinaire et même prodigieux de l'Allemagne au point de vue commercial, je me permettrai de vous citer quelques chiffres suggestifs qui ont été pris, comme ceux qui vont suivre, dans les statistiques officielles les plus récentes :

En 1908 le chiffre total des importations de l'Allemagne était :

9 468 700 000 francs.

le chiffre des exportations s'élevait à :

7 902 800 000 francs.

de sorte que le chiffre total de son commerce extérieur se chiffrait par :

En 1908	17 371 500 000	francs.
En 1909 il était de	18 674 400 000	—
En 1910	20 567 200 000	—
En 1911	21 997 900 000	—
Et enfin en 1912	24 265 500 000	—

Le montant des exportations augmente d'année en année ainsi que le montant total du commerce extérieur, et cela est d'autant plus frappant que l'Allemagne qui, il y a une vingtaine d'années, occupait le quatrième rang parmi les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

puissances commerçantes mondiales venant après l'*Angleterre*, les *États-Unis* et la France, aujourd'hui occupe le second rang, se plaçant immédiatement après l'*Angleterre*, dont elle se rapproche de plus en plus et à pas de géant.

D'ailleurs, si l'on examine la statistique suivante du commerce extérieur pour les principaux pays, on peut voir l'importance de chacun et notamment celle de l'Allemagne et de la France.

Angleterre	33 885 600 000 francs.
Allemagne	24 265 500 900 —
États-Unis.	19 741 000 000 —
France	14 943 426 000 —

Si maintenant on envisage seulement l'industrie textile, on remarque que, pour l'année 1912, les chiffres à l'importation et à l'exportation pour l'Allemagne ont été les suivants :

Importation.	1 084 692 750 francs.
Exportation.	1 830 973 750 —

de sorte que les exportations dépassent les importations de : 746 281 000 francs, et les chiffres qui suivent montrent, d'autre part, très clairement quelles sont les catégories d'articles pour lesquels les exportations sont supérieures aux importations :

1° *Soie, bourre de soie, soie artificielle, filés et tissus faits avec ces matières; dentelles, etc.*

Importation.	328 032 500 francs.
Exportation.	300 112 500 —

l'importation dépasse donc l'exportation de : 27 912 000 f.

2° *Laines et autres poils d'animaux, filés, tissus, etc.*

Importation.	331 057 500 francs.
Exportation.	519 460 000 —

l'exportation dépasse l'importation de : 188 402 500 f.

3° *Cotons sous tous états, filés et tissus, dentelles, etc.*

Importation.	237 481 500 francs.
Exportation.	638 878 750 —

l'exportation dépasse l'importation de : 401 397 250 f.

4° *Autres matières végétales, lin, chanvre, jute, ramie, etc., filés et tissus divers faits avec ces matières :*

Importation	72 656 250 francs.
Exportation.	57 106 250 —

l'importation dépasse l'exportation de : 15 550 000 f.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

5° *Toiles pour relieurs, linoléum, etc.*

Importation.	1 626 250 francs.
Exportation	28 691 250 —

l'exportation est supérieure à l'importation de : 27 065 000 f.

6 *Ouates, feutres, etc.*

Importation.	1 821 250 francs.
Exportation	14 536 250 —

l'exportation dépasse l'importation de : 12 715 000 f.

7° *Crins de cheval et ouvrages fabriqués avec ces matières :*

Importation.	38 893 750 francs.
Exportation	5 120 000 —

l'importation dépasse l'exportation de : 33 773 750 f.

8° *Vêtements et ouvrages de modes, etc.*

Importation	11 972 509 francs.
Exportation.	147 920 000 —

l'exportation est supérieure à l'importation de : 135 947 500 f.

9° *Fleurs artificielles, parapluies, etc.*

Importation	1 487 500 francs.
Exportation	22 441 250 —

l'exportation dépasse l'importation de : 20 953 750 f.

10° *Cheveux et ouvrages en cheveux, plumes, éventails, chapeaux, etc.*

Importation.	38 346 250 fraacs.
Exportation.	31 965 000 —

l'importation dépasse l'exportation de : 5 149 750 f.

11° *Déchets d'ouvrages filés, chiffons de laine, etc.*

Importation.	21 317 500 francs.
Exportation	64 742 500 —

l'exportation dépasse l'importation de : 43 425 000 f.

D'après ces documents, on voit donc que, pour les articles suivants, l'exportation est supérieure à l'importation :

a) *Laines, filés et tissus faits avec ces matières ;*

b) *Cotons ;*

c) *Toiles pour relieurs, linoléum, etc. ;*

d) *Vêtements et ouvrages de modes ;*

e) *Fleurs artificielles, parapluies, etc. ;*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

f) *Déchets d'ouvrages filés, chiffons de laine, etc. ;*

g) *Ouates, feutres, etc.*

Et il n'y a que pour la *soie*, le *lin*, le *chanvre*, le *jute*, la *ramie*, les *crins de cheval*, les *cheveux*, les *plumes de parures*, les *éventails*, etc., où l'importation dépasse la valeur de l'exportation.

Si maintenant, toujours au point de vue de l'industrie textile, on examine le chiffre des transactions commerciales entre la France et l'Allemagne, on constate que les résultats, pour l'année 1912, ont été les suivants :

Nature des matières.	Exportations. fr	Importations. fr
1° Matières brutes en tous genres.	139 822 072	30 291 218
2° Fils de coton	1 481 751	2 426 020
3° Fils de lin, chanvre, etc	1 176 305	555 490
4° Fils de laine	40 069 895	554 790
5° Fils d'alpaga, mohair	néant	2 300
6° Fils de soie	4 319 900	1 291 650
7° Tissus de lin, chanvre, etc.	466 665	3 221 895
8° Tissus de coton.	9 432 310	29 836 500
9° Tissus de laine	5 603 430	8 839 222
10° Tissus de soie	9 942 542	12 330 481
11° Articles divers	17 826 600	14 108 891
	230 136 470	103 458 257

Le total de nos importations d'Allemagne s'est donc élevé à : 103 458 257 f. et celui de nos exportations en Allemagne à 230 136 470 f.

Cependant, bien que le chiffre de nos exportations soit de beaucoup supérieur à celui de nos importations, il faut remarquer que les *matières brutes* et notamment les *laines*, les *fils de laine*, les *déchets de coton* et les *déchets de soie* en forment le gros appoint. Par contre, l'Allemagne nous fournit abondamment des tissus de coton, et ses importations en tissus de lin, de laine et de soie dépassent nos exportations.

Enfin, si le chiffre de nos exportations en articles divers est supérieur à celui de nos importations, il faut remarquer que c'est seulement grâce à quelques articles pour lesquels nous conservons une supériorité incontestable.

Voici en effet quelques exemples très suggestifs :

Articles divers.	Importations. fr	Exportations. fr
Tissus de poil de chèvre, mohair, etc.	278 500	néant
Autres tissus de poils purs ou mélangés	410 200	—
Courroies de transmission en poil de chameau . . .	276 250	—
Feutres pour machines et pianos.	106 400	—
Chapeaux de feutre, poil ou laine et poil	346 500	—
Cravates en soie et autres tissus	90 000	—

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Articles divers.	Importations.	Exportations.
Fleurs artificielles	857 500	310 642
Pièces de lingerie cousues,	1 087 800	673 200
Plumes de parures sous tous états	4 634 360	3 598 270
Articles confectionnés non dénommés	635 110	néant
Manchons à incandescence	305 500	—
Cheveux ouvrés	77 500	—
Chapeaux, casquettes et bonnets drap	14 027	1 370
Chapeaux de feutre laine	103 380	22 380
Parapluies en soie	525 000	6 318
Parapluies en alpaga	8 478	néant
Tissus de crin	5 800	—

On pourrait évidemment citer beaucoup d'autres articles dont l'Allemagne inonde nos marchés, mais comme je ne veux pas abuser de votre obligeance, je me permettrai de compléter cette nomenclature en vous citant seulement quelques chiffres relativement aux machines et accessoires de l'industrie textile qui en forment le complément indispensable.

Nous importons d'Allemagne pour 17 660 045 f de machines et accessoires et nous en exportons seulement pour 4 733 295 f. On trouve notamment :

	Importations.	Exportations.
Cardes non garnies	354 510	néant
Métiers à filer	1 690 005	15 380
Métiers à tisser	889 000	129 300
Machines à coudre et à broder	9 089 000	53 680
Machines à bonneterie	1 545 600	néant
Métiers à dentelles, etc.	615 600	—
Petites bobines à dévider pour fil à coudre	129 960	10 560
Aiguilles à coudre	500 600	néant
Aiguilles pour métiers à tulle, tricot	870 865	—

Ces chiffres se passent de commentaires et nous font voir d'une façon indiscutable que l'Allemagne a pris une importance considérable au point de vue commercial, puisque, comme je l'ai dit, elle occupe aujourd'hui le second rang parmi les puissances commerciales ; son développement s'est surtout fait sentir depuis la guerre de 1870-1871, et son activité s'est portée sur toutes les branches de l'industrie avec une ténacité véritablement extraordinaire et aujourd'hui la filature, le tissage et les diverses industries qui en dépendent, de même que la construction des machines pour ces industries, sont organisés dans des conditions telles que nous en sommes tributaires pour une foule d'articles de grande consommation, bien que les Allemands soient pour nous des concurrents redoutables sur tous les marchés du monde et notamment en *Angleterre*, aux *États-Unis*, en *Russie*, en *Italie*, en *Belgique*, en *Suisse*, dans les pays *Scandinaves*, au *Brésil*, en *Argentine* et même *dans nos colonies*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

B. — COMMERCE TEXTILE DE LA FRANCE.

Pour suivre le développement du commerce de la France au point de vue textile et pouvoir en faire la comparaison avec celui de l'Allemagne, il importe d'en faire une étude détaillée comme je l'ai faite pour ce dernier pays, et, pour cela, il faut encore se reporter aux statistiques. Tout d'abord, d'après le tableau suivant, on voit les chiffres d'ensemble de notre commerce extérieur pour les années 1908 à 1912 :

Années.	Importations.	Exportations.	Totaux.
1908. . . .	5 640 513 000	5 050 731 000	10 691 244 000
1909. . . .	6 246 115 000	5 718 054 000	11 964 169 000
1910. . . .	7 173 332 000	6 233 085 000	13 407 137 000
1911. . . .	8 065 828 000	6 076 859 000	14 142 687 000
1912. . . .	8 230 846 000	6 712 580 000	14 943 426 000

Ces chiffres montrent que si la valeur totale de notre commerce extérieur augmente constamment en suivant une progression assez sensible, le chiffre de nos exportations suit également une progression ascendante, ce qui témoigne de notre activité nationale.

En 1912 par exemple, pour ne citer qu'une année, nos importations et exportations se répartissaient de la façon suivante :

	Importations. fr	Exportations. fr
Objets d'alimentation	1 803 437 000	849 773 000
Matériel nécessaire à l'industrie	4 813 896 000	1 944 866 000
Objets fabriqués	1 614 213 000	3 917 399 000
Totaux	8 230 846 000	6 712 580 000

Notre commerce spécial relativement à l'industrie textile entrait dans ces chiffres pour :

2 069 998 954 fr à l'importation

et :

2 224 482 366 fr à l'exportation.

ainsi que le fait voir le détail suivant :

Nature des matières.	Importation.	Exportations.
1° Matières textiles brutes.	1 723 185 412	649 898 251
2° Fil de lin, jute, etc.	13 272 294	66 986 270
3° Fils de coton et déchets	31 621 572	17 212 150
4° Fils de laine	7 177 425	88 530 295
5° Fils d'alpaga, mohair, etc..	4 992 105	14 830 340
6° Fil de soie à coudre ou à broder.	3 579 605	8 996 815
7° Tissus de lin, chanvre, etc	24 713 191	41 103 285
8° Tissus de coton	60 300 411	384 739 410

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

9° Tissus de laine.	46 467 985	190 692 817
10° Tissus d'alpaga, etc.	4 095 780	663 200
11° Tissus de soie.	51 006 422	292 346 414
12° Tapis de coco, d'aloès, etc.	2 850	400 800
13° Articles divers : vêtements, lingerie, cravates, feutres, plumes de parures, chapeaux, parapluies, ouvrages de modes, fleurs artificielles, etc. . .	99 573 817	423 082 849
Totaux	2 069 988 854	2 224 482 366

et si nous rapprochons ces chiffres de ceux de l'Allemagne :

Importations	1 084 692 750 francs
Exportations	1 830 973 750 —

nous voyons que l'industrie française a jusqu'ici résisté d'une façon victorieuse à la concurrence allemande. Cependant elle ne pourra se maintenir dans cette situation qu'à la condition de tenir son matériel constamment en état et en n'hésitant pas à le renouveler dès qu'il apparaîtra des machines plus perfectionnées, capables de réduire la main-d'œuvre ou augmenter la production.

Il faut également qu'en s'inspirant des considérations que nous avons exposées très longuement, on apporte des modifications dans les méthodes actuelles de travail afin d'augmenter le rendement et réduire en même temps les prix de revient.

Enfin il faudra chercher à créer de nouveaux débouchés pour nos produits : il faudrait rechercher les clients et ne pas attendre qu'ils viennent nous trouver et pour cela se souvenir d'abord des qualités déployées par notre ennemi dans son commerce. On trouvera là sinon un exemple, du moins une indication.

C. — INDUSTRIE TEXTILE DE L'ALLEMAGNE ET DE LA FRANCE

Pour compléter l'étude que nous avons entreprise, il me reste à vous montrer quels sont les moyens de production dont disposent l'Allemagne et la France au point de vue des industries textiles.

1° *Industrie allemande.*

Avant d'aborder les industries textiles en particulier, il me paraît nécessaire de vous exposer un certain nombre de principes auxquels les Allemands attachent une très grande importance et dont ils s'inspirent dans toutes leurs industries en général :

1° Les Allemands estiment que la fabrication par masses, dans des établissements de grande étendue, d'objets ou de spécialités en nombre restreint, autrement dit la fabrication en séries, est une condition fondamentale de l'industrie moderne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette conception, qui dans certains cas peut présenter des avantages incontestables aussi bien au point de vue technique qu'au point de vue commercial, peut au contraire, dans diverses circonstances, présenter de graves dangers, notamment dans les périodes de crise ; aussi elle rencontre chez nous des adversaires sérieux.

Un point non moins capital est la division du travail dans l'état-major de l'exploitation au même titre que dans le personnel inférieur. Les Allemands n'admettent pas qu'un chef d'industrie soit une sorte de maître Jacques prêt à endosser tour à tour le bourgeron de l'ouvrier, la blouse de l'employé ou la jaquette du monsieur qui reçoit les clients. Des efforts ainsi dispersés ne donnent pas un bon rendement et il importe à une marche rationnelle que chacun ait des attributions limitées et définies.

2° *Un autre principe est que la spécialisation s'impose comme une condition fondamentale dans l'industrie moderne.*

Les améliorations, les nouveautés de la technique dans ses diverses branches se précipitent aujourd'hui avec une telle rapidité que seul peut les suivre l'homme qui s'est spécialisé.

Vouloir qu'un cerveau unique placé à la tête d'une affaire industrielle les embrasse toutes, c'est tenter l'impossible et le condamner à une inéluctable infériorité. Ni l'intelligence, ni l'instruction générale ne sauraient compenser la compétence expérimentée. *Doit être tenu ponr un incompétent tout homme qui aborde pour la première fois un problème à résoudre.*

3° *La plupart des métiers pour être sérieusement exercés demandent de l'étude et de l'apprentissage*, c'est pourquoi les Allemands possèdent de très nombreuses écoles techniques où ils s'efforcent de faire pousser l'enseignement et la démonstration jusqu'aux dernières limites atteintes par la science dans toutes ses applications. C'est beaucoup de temps gagné pour les jeunes gens et d'argent économisé par leurs chefs.

Il faut d'ailleurs reconnaître que l'instruction professionnelle est d'autant plus indispensable à l'ouvrier allemand qu'il n'est pas apte par tempérament à exercer un métier sans l'avoir appris. Il faut reconnaître également que l'ouvrier allemand, en dehors de l'instruction professionnelle, possède une certaine instruction générale qui est certainement supérieure à celle des autres pays ; néanmoins on se tromperait fort si on le croyait meilleur artisan. Au contraire, il est en effet respectueux de la consigne et possède du sang-froid ; mais par contre il manque d'adresse, de goût et d'initiative, il n'a pas la notion du travail fini, soigné, car l'instruction qu'il a reçue l'a dégrossi, mais non affiné.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La fabrication allemande se reconnaît à une conception rationnelle, à une étude sérieuse et une exécution fruste.

4° *Quand un procédé nouveau ou une nouvelle machine a démontré à un industriel que leur application donnera un résultat supérieur à 10 p. 100 du capital nécessaire, tous amortissements compris, on l'adopte.*

Il ne faut pas attendre que cette nouveauté ait vieilli et, en l'installant sans retard, on en profitera plus longtemps. Une telle doctrine veut que ses adeptes se tiennent constamment au courant de tout ce qui se fait ou se publie quant à leur profession et à leur outillage propre, et pour cela ils ne cessent de rechercher dans les livres nouveaux, dans les périodiques, dans les brevets d'invention et dans les catalogues spéciaux des éléments d'informations utiles, éléments qui abondent en Allemagne.

Par là s'explique avec quelle rapidité les inventions se propagent et se généralisent; par là s'expliquent également les progrès si rapides qui ont été réalisés par l'industrie allemande surtout dans ces dernières années.

Cependant, si les industries métallurgiques, chimiques ou électriques par exemple se sont développées à pas de géant en mettant à profit toutes les découvertes récentes de la science et en faisant une large application des principes que nous venons de passer en revue, il faut reconnaître qu'il n'en a pas été ainsi dans l'industrie textile en général, qui s'est développée parallèlement à celles des autres grands pays industriels sans toutefois qu'aient été appliquées autre chose que des méthodes visant soit à l'organisation du travail, soit à la formation professionnelle du personnel, soit enfin au principe consistant à remplacer le matériel même en bon état par un autre plus moderne dès qu'il y a intérêt à le faire, c'est-à-dire dès qu'il ressort qu'un bénéfice plus important peut être réalisé.

Tout d'abord, en ce qui concerne l'enseignement professionnel, j'ai déjà dit que, par tempérament, l'Allemand est incapable d'exercer un métier s'il ne l'a pas appris théoriquement et pratiquement.

Ce principe a conduit à l'installation d'une innombrable quantité d'établissements spéciaux impériaux, royaux, municipaux ou privés où la nation puise sa force intellectuelle et productrice.

En dehors de l'enseignement primaire ou secondaire, on trouve comme chez nous les universités où se donnent un nombre considérable de cours différents s'appliquant au droit, à la médecine, aux sciences, aux langues, aux mathématiques, aux études financières, à l'agriculture, à la théologie, etc.

On trouve ensuite les polytechnicums ou écoles polytechniques supérieures destinés à la formation des ingénieurs et chefs d'industries; ces établissements

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

très importants sont actuellement au nombre de onze, ils sont tous établis et dirigés suivant un même esprit, ils donnent la même instruction et confèrent le même diplôme. Toutefois certaines de ces écoles font prédominer dans leur enseignement les spécialités techniques les plus importantes de leur région. Ainsi à Aix-la-Chapelle l'exploitation métallurgique et les industries textiles constituent les enseignements les plus importants.

En-dessous des écoles polytechniques supérieures, se placent les *technicums secondaires*, en si grand nombre que leur seule énumération couvrirait des pages ; la plupart sont spécialisés en des branches industrielles variées, naturellement celles de la région où ils se trouvent.

C'est ainsi que pour l'industrie textile nous trouvons d'importantes écoles à Aix-la-Chapelle, à Crefeld, Elberfeld, Barmen, Reutlingen, Cottbus, Falkenbourg, Mulheim-sur-Rhin, Berlin, Chemnitz, Mulhouse (cette dernière de fondation française et qui a servi de type à toutes les autres). Dans ces établissements organisés et fonctionnant comme de véritables usines sous la conduite de contremaîtres expérimentés, on ne reçoit dans les cours du jour que des élèves ayant une instruction générale déterminée : ils sont destinés à former l'état-major des établissements industriels. Le soir, se donnent d'autres cours plus élémentaires qui s'adressent spécialement aux apprentis ; ceux-ci, de quatorze à dix-sept ans, sont dans l'obligation d'y assister et leur assiduité est constatée par le patron à l'aide de certificats, et le contrôle du patron est assuré par les inspecteurs du travail.

Ainsi depuis Berlin avec son École polytechnique jusqu'à la plus modeste bourgade, tous les États, toutes les municipalités, toutes les corporations industrielles animées d'une émulation peut-être excessive, ont organisé des hommes de métier, appropriés et même en nombre supérieur à leurs besoins tant est profonde leur conviction qu'ils ont le devoir de munir chaque enfant de la patrie allemande des armes nécessaires à la lutte économique.

Je ne m'étendrai pas plus longuement sur cette question, qui à elle seule pourrait faire l'objet d'une conférence des plus instructives, et comme j'ai déjà eu l'occasion de vous entretenir des autres questions qui constituent les principes industriels de l'Allemand en général, je me propose de vous montrer maintenant quels sont les moyens de productivité de l'Allemagne, au point de vue des industries textiles. Je m'excuse encore une fois, à l'avance, des quelques chiffres que je vais devoir vous citer.

INDUSTRIE DE LA SOIE EN ALLEMAGNE

L'industrie de la soie a été introduite en Allemagne au XVI^e^ siècle par Wender Legen ; cependant elle s'est surtout développée avec les ouvriers pro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

testants venus de France après la révocation de l'Édit de Nantes et qui en possédaient tous les secrets.

Aujourd'hui rien qu'à Crefeld, qui est le principal centre de fabrication de la soierie en Allemagne, on compte 65 fabricants d'étoffes de soie, et 28 fabricants de velours ou autres articles de soie et l'on estime comme suit la production des usines de cette région :

Total des exportations. . . .	43 363 750 francs.
Production pour l'Allemagne.	72 796 250 —

Total de la production de Crefeld : 116 160 000 f.

Si d'autre part on considère que la production de Crefeld représente environ 60 p. 100 de la totalité de l'exportation allemande pour les étoffes de soie, on peut en déduire approximativement l'exportation et la production réelle de l'Allemagne, on aurait en effet :

Total des exportations.	72 272 915 francs.
Produits pour l'Allemagne. . . .	72 796 250 —
Production totale de l'Allemagne.	145 069 165 —

Si à cela nous ajoutons que, pendant l'année 1912, la France a consommé environ :

4 660 000 kg de soie

et l'Allemagne

3 734 000 kg de soie.

on se rendra compte de l'importance comparative de la fabrication des tissus de soie en France et en Allemagne, et si l'on se rappelle les explications que nous avons données tout à l'heure au sujet de la visite de l'usine de MM. Kranen et Gobbers qu'a faite M. Huret, on peut dire d'une façon générale que l'industrie de la soierie s'est surtout développée en Allemagne à cause du bon marché des tissus qu'elle produit, et qui séduisent l'acheteur à l'étranger, à cause de leur mode admirable de présentation.

La fabrique de Crefeld dispose d'environ 26 496 métiers à la main et 4 500 métiers mécaniques.

INDUSTRIE DU COTON EN ALLEMAGNE

L'Allemagne, d'après une statistique récente, a actuellement 10 920 426 broches pour le filage du coton, elle dispose de filatures fortement constituées et comporte un nombre important de grandes usines pourvues d'un excellent outillage. Toutefois on n'y voit pas encore une filature de 450 000 broches comme en Angleterre, ni même des usines de 250 000 broches comme celle

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de Carl Scheibler à Lodz ou de 247 000 broches comme celle de Kunz à Zurich.

La puissance de productivité à la broche paraît plus élevée que chez nous parce que le numéro moyen filé est plus gros et que certaines filatures travaillent quelquefois de nuit ; on peut admettre que la production à la broche en est environ de 30 kg ; dans ces conditions, on peut estimer sans grande erreur que la production annuelle de l'Allemagne, en fil de coton, s'élève à 327 612 780 kg et représente une valeur de 920 millions de francs environ. Elle correspond à un emploi de coton brut que l'on peut estimer à 400 millions de kilogrammes, et indique une puissance industrielle de premier ordre.

En ce qui concerne le tissage en Allemagne, on peut dire qu'il vise comme en France la fabrication de toutes les variétés de tissus qui mettent en œuvre des filés de coton écrus, blanchis ou teints ; c'est aussi le pays qui fait le plus de tissus mélangés coton et laine notamment pour les tissus d'habillement à bon marché dont on fait un grand usage principalement dans la classe ouvrière.

On peut sans exagérer estimer à 280 000 le nombre des métiers à tisser mécaniques actuellement en œuvre dans l'industrie cotonnière en Allemagne.

En 1911, d'après la statistique publiée dans le Bulletin de la Commission permanente des valeurs en douane, on donnait les chiffres suivants pour l'importation et l'exportation des fils et tissus de coton réunis en Allemagne :

Importation	218 136 000 francs.
Exportation	582 773 009 —

INDUSTRIE DE LA LAINE EN ALLEMAGNE

L'Allemagne, au point de vue de l'industrie lainière, tend de plus en plus à affirmer sa prépondérance. Sa concurrence pour notre industrie sur les marchés peut devenir d'autant plus sérieuse et d'autant plus redoutable qu'elle utilise les mêmes laines que nous et qu'elle s'efforce de réaliser tous nos genres de tissus à des conditions plus avantageuses.

En ce qui concerne la filature, qui est plus importante que la nôtre, on estime qu'elle comporte à l'heure actuelle 5 084 069 broches pouvant produire par an (42 semaines à 20 kg par broche par semaine) environ 100 000 000 de kg fil par an de marche normale.

Malgré cette puissance énorme de production, l'Allemagne importe annuellement entre 19,5 millions et 20 millions de kilogrammes, ce qui témoigne de l'activité du tissage dans ce pays. L'exportation dépasse actuellement 13 millions et demi de kg. Ces chiffres montrent la vitalité de la filature allemande.

En ce qui concerne le tissage, l'Allemagne a également une production su-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

périeure à la nôtre : elle aborde tous les genres de fabrication et met une souplesse et une rapidité extrêmes à varier sa production selon le goût de sa clientèle et le changement des modes.

2° *Industrie française.*

Si les industries en Allemagne et notamment les industries textiles se sont développées d'une façon méthodique et continue, il ne faut pas croire cependant que nous n'avons rien fait en France et que nos industries textiles sont restées à l'état stationnaire. D'ailleurs si l'on avait le moindre doute à ce sujet il suffirait de se remémorer les chiffres de notre commerce extérieur, et aussi de se rappeler les considérations diverses que j'ai déjà faites à ce propos et qui montrent que le montant de nos importations et nos exportations est dans l'ensemble supérieur à celui de l'Allemagne, bien que notre population soit inférieure à celle de cette dernière et qu'elle reste stationnaire tandis que celle de l'Allemagne augmente d'année en année suivant une progression ascendante.

Non, nos industries textiles ne sont pas restées stationnaires mais elles se sont développées méthodiquement et parallèlement à celles des autres pays manufacturiers; nos filatures et nos tissages s'agrandissent et se multiplient constamment. Toutefois, si nous voulons continuer à tenir notre place dans le marché mondial, et si nous voulons profiter des nouveaux débouchés qui nous sont offerts dans le moment présent, il faudra faire un grand effort.

Tout d'abord j'estime qu'il faudra remanier la plupart des lois ouvrières qui ont été faites dans ces dernières années et qui gênent le développement normal de nos industries.

D'autre part, en ce qui concerne l'apprentissage et l'enseignement technique destiné aux ouvriers et contremaîtres, j'estime qu'il est encore insuffisamment développé et que nous aurons beaucoup à faire pour obtenir des résultats suffisants.

Un autre point important : il faudra que les capitaux abondent plus facilement dans l'industrie contrairement à ce qui s'est fait jusqu'à ce jour. Il faudra même des capitaux importants si l'on veut que les usines actuelles s'agrandissent ou qu'il s'en crée de nouvelles; il est en effet indispensable qu'elles puissent disposer des sommes nécessaires pour pouvoir s'outiller d'une façon moderne, pour fabriquer en grand, pour acheter sur les marchés d'origine les matières premières et s'entourer d'un personnel technique et compétent.

Ne supposons pas qu'après la guerre toute entreprise sera détruite en Allemagne; nos rivaux seront amoindris, c'est possible, mais ils conserveront leurs méthodes de travail; de plus nous aurons à lutter avec les pays amis ou neutres que nous ne voulons certes pas dominer, mais à côté desquels nous désirons

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

prospérer. Nous n'y arriverons qu'en réunissant des capitaux assez considérables.

Enfin il paraît nécessaire que nos tarifs douaniers soient étudiés très soigneusement et rectifiés afin que nos commerçants et industriels ne soient plus sacrifiés, comme il arrive dans certains cas, au détriment d'autres nations.

Dans ces conditions seulement les industries textiles qui constituent une branche importante de notre industrie nationale pourront rapidement prendre une nouvelle extension.

Examinons maintenant les industries françaises comme nous l'avons fait pour celles de l'Allemagne.

INDUSTRIE DE LA SOIE EN FRANCE

L'industrie de la soie en France se pratique surtout à Lyon pour les tissus spéciaux et de valeur qui ont fait sa réputation.

Cependant on travaille également la soie notamment à Saint-Étienne et en Picardie pour certaines variétés d'articles également réputés.

En ce qui concerne Lyon, on peut dire que ce n'est pas seulement le plus grand atelier du monde, mais que c'est en même temps la grande école.

Nulle part, si l'on excepte les fabriques d'importance secondaire comme les vieilles fabriques anglaises résignées à se cantonner dans certains genres spécialement appropriés à ce mode de travail, et les fabriques américaines créées de toutes pièces par un régime protecteur à outrance, nulle part le tissage n'a acquis une aussi grande ampleur et n'a été appliqué à d'aussi nombreux tissus qu'à Lyon. C'est que nulle autre ville ne possède, à côté d'une organisation aussi parfaite soit des métiers mécaniques, soit des métiers à bras dans les campagnes, ces incomparables tisseurs de la Croix-Rousse attachés à leur industrie comme le paysan à ses plaines ou à ses montagnes, jaloux de leur indépendance, mais poussant au suprême degré l'amour-propre de leur travail, doués d'une ingéniosité inépuisable, habiles à tourner toutes les difficultés du tissage.

Nulle autre ville ne présente un tel corps de traditions lentement acquises par la suite des siècles, un trésor aussi inépuisable de connaissances accumulées.

On estime que la région lyonnaise occupe de 85 000 à 90 000 métiers, sur lesquels on compte plus de 20 000 métiers mécaniques.

D'autre part, d'après les statistiques officielles, la consommation de soie de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la fabrique lyonnaise serait de : 2 500 000 kg de soie ouvrée; 1 000 000 kg de soie grège et 800 000 kg de fils faits de déchets de soie.

Enfin la valeur de la production de la soierie en France pourrait s'établir de la façon suivante :

Production lyonnaise.	409 000 000 francs.
Saint-Étienne (étoffes seulement) . .	8 205 000 —
Picardie.	4 600 000 —
Total	421 805 000 —

Quant à l'importation et à l'exportation des soieries, elles ressortent à :

Importation	39 267 000 francs.
Exportation	209 301 600 —

Nos exportations se font dans tous les pays du monde et particulièrement en *Angleterre*, en *Suisse*, en *Allemagne*, en *Argentine*, aux *États-Unis*, en *Belgique*, au *Mexique*.

Quant aux importations, elles proviennent de *Chine*, de *Suisse*, d'*Allemagne*, d'*Angleterre*, mais pour des articles très divers qu'il serait trop long d'examiner.

En résumé, l'industrie de la soierie est puissamment organisée en France, aucun pays au monde ne peut actuellement produire des articles de goût et de valeur similaires aux étoffes qui sortent de nos usines lyonnaises. Toutefois, pour ce qui concerne les articles à bon marché et de grande consommation comme les velours et les peluches par exemple, nous trouvons en Allemagne des concurrents extrêmement sérieux qui arrivent de plus en plus à nous supplanter sur les marchés du monde.

INDUSTRIE COTONNIÈRE EN FRANCE

D'après les statistiques les plus récentes, la France dispose à l'heure actuelle de 7 500 000 broches de filature de coton qui sont réparties dans la régien du Nord (Lille, Roubaix, Tourcoing), dans la région de l'Est (Épinal, Saint-Dié) et dans l'Ouest en Normandie, notamment à Rouen et aux environs de ce dernier pays.

Nos filatures généralement bien outillées et quelques-unes très importantes et d'installations récentes produisent aujourd'hui depuis les fils les plus fins jusqu'aux fils de gros numéros et on peut estimer à 25 kg leur production moyenne par broche et par an, ce qui fait que la filature française dans les conditions normales peut donner une production de 187 500 000 kg de fil représentant une valeur de 518 millions de francs et un emploi de coton brut de 250 millions de kg environ.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette énorme production de filés entre pour la plus grande part dans la fabrication des tissus divers qui emploient des fils de coton et notamment les cotonnades en tous genres, les toiles cirées; le reste sert à la fabrication des tulles, guipures, dentelles, passementeries, bonneteries, fils à coudre, etc.; comme nous exportons annuellement environ 5 500 000 kg de filés et que nous en importons 3 250 000 kg environ, on voit que la presque totalité des produits de nos filés est bien utilisée par nos industries françaises.

On peut d'autre part estimer sans exagération que nous disposons de 130 000 métiers à tisser mécanique et 40 000 métiers à tisser à bras dont la production, en y comprenant la bonneterie, la passementerie, les tulles, dentelles et la broderie, ne doit pas s'éloigner à l'heure actuelle du chiffre de 1 milliard.

Enfin d'après les statistiques officielles on estime que pour l'année 1911 nos exportations et importations en fils et tissus de coton réunis se sont élevées aux chiffres suivants :

Importation	34 225 000 francs.
Exportation	349 250 000 —

qui montrent très clairement l'état de prospérité de ces industries.

En résumé, l'industrie cotonnière, en raison du bon marché du coton et de ses nombreux usages, a pris un développement considérable en France et en Allemagne, surtout depuis quelques années, et ce développement ne fera que s'accroître. Toutefois en France ce résultat ne s'obtiendra que si l'on arrive à augmenter l'exportation sur tous les marchés du monde et si l'on a la sagesse de ménager au commerce une place honorable lui permettant de se développer et de tenir constamment son matériel au courant des derniers progrès.

INDUSTRIE DE LA LAINE EN FRANCE.

La laine est parmi les matières textiles celle qui donne lieu au commerce le plus important. Ainsi en 1912, elle a donné lieu au commerce suivant :

Importations.	261 848 000 kg valant	685 915 200 francs.
Exportations.	93 872 300 kg —	361 882 900 —
Commerce extérieur	35 500 000 kg —	56 800 000 —
Totaux	301 220 000 kg —	1 104 598 100 francs.

Donc 391 220 300 kg représentent une valeur de 1 105 millions environ.

Nous avons conservé, pour les besoins de notre industrie, environ 100 000 000 kg de laines lavées à fond, et comme notre industrie lainière emploie aussi une certaine quantité de laines effilochées, de coton et de déchets qui sont mêlés à la laine mère pour la filature de cardé, il est à peu près cer-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tain que nos filatures, qui disposent de 3 078 043 broches, ont transformé plus de 100 millions de kg de laine, la quantité de fil produits par ces dernières étant d'environ 64 millions de kg.

Nos importations et exportations de fil en 1912 ont été les suivantes :

Importations	1 144 500 kg
Exportations	12 177 700 —

Notre importation est faible, car nous sommes indépendants de la filature étrangère, attendu que nous réussissons à bien faire tous les genres de fils spéciaux, et que nous n'importons que ce que nous ne pouvons pas faire.

Notre exportation, qui atteignait pendant la période décennale 1901-1910 le chiffre moyen de 7 000 000 kg, s'est élevée graduellement depuis 1910 pour dépasser actuellement le chiffre de 12 millions, par suite des efforts faits par nos filatures pour écouler leurs produits à l'étranger, et aussi à cause de la faveur dont jouissent les fils de laine peignés français sur les marchés étrangers.

Si l'on examine maintenant la situation du tissage de la laine, on constate qu'il transforme environ 60 millions de kg de fil dans une année normale.

Nos importations varient peu, elles dépassent légèrement 4 500 000 kg et consistent surtout en tissus draperie.

Nos exportations, au contraire, diminuent d'année en année en fait de draperie et étoffe laines, et augmentent pour les couvertures et les tapis.

Ainsi en 1912 nous avons importé		. . . . .	15 400 300 kg
En 1911	—	. . . . .	15 220 300 —
Moyenne	1906-1910	. . . . .	17 164 000 —
—	1901-1905	. . . . .	18 616 500 —
—	1896-1900	. . . . .	21 445 200 —

Le simple rapprochement de ces chiffres fait voir, plus clairement que tous les discours, quelle est l'étendue du terrain que nos tissages de laine ont perdu sur les marchés étrangers. Malheureusement, ils n'ont pas trouvé, sur les marchés intérieurs, la compensation de ces pertes, car la consommation des tissus de laine diminuait en France, en même temps que nos ventes à l'étranger.

Il faut attribuer les causes de ce double mouvement si funeste à l'une des branches les plus importantes de notre industrie textile :

1° A la réduction du métrage employé dans la confection des costumes depuis quelques années; 2° à la mode se portant sur le choix du tissu qui convient au costume et qui depuis quelques années a amené un emploi considérable des velours et de la soierie; 3° aux progrès faits depuis quelques années par nos concurrents étrangers dans la fabrication de certains tissus dont la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

France avait jusqu'alors conservé pour ainsi dire le monopole. Les lainages peignés unis et façonnés fabriqués à Roubaix, à Reims, en Picardie, dans le Cambrésis, présentaient un cachet nettement français, qu'aucune autre fabrique du monde ne pouvait obtenir. Depuis quelques années, on avait fait en Allemagne et en Angleterre de grands efforts pour imiter nos produits et toujours sans succès. Il semble que, depuis quelques années, on soit arrivé à des résultats dangereux pour nous. Espérons que l'ingéniosité de nos industriels permettra de remédier rapidement à cette situation et de reprendre la place qui nous est due dans le marché mondial.

INDUSTRIES DU LIN, DU CHANVRE ET DU JUTE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE

Les industries du lin, du chanvre et du jute en France ont une importances considérable et constituent l'une de nos grandes industries nationales. On peut estimer à 500 000 le nombre total des broches dont elles disposent, à 25 000 le nombre des métiers à tisser et à 250 000 environ le nombre d'ouvriers qu'elles utilisent.

Les filatures se sont sensiblement modifiées et perfectionnées depuis quelques années par suite de circonstances diverses, et il est prévoir que très rapidement on pourra dire qu'elles se présentent dans des conditions satisfaisantes; à l'heure actuelle, quelques filateurs de lin arrivent à filer convenablement des fils de numéros fins, dont l'Angleterre avait jusqu'alors le monopole, de sorte que l'on trouve aujourd'hui en France tous les genres et numéros de fils de lin.

Nos filatures de jute et de chanvre sont également dans de bonnes conditions au point de vue de l'outillage.

Enfin, nos tissages de lin, chanvre et jute, bien que n'ayant pas eu à subir de transformations profondes dans leur outillage, se sont toujours préoccupés de perfectionnements capables d'améliorer leur fabrication et augmenter leur production: aussi, d'une façon générale, on peut dire que leur outillage ne laisse rien à désirer.

On dit quelquefois que le nombre des métiers à tisser est trop considérable, que la production est trop élevée, et par suite difficile à écouler à un prix rémunérateur. Ceci tient surtout à ce que nos industriels se sont contentés pendant trop longtemps de notre marché national et qu'ils ont négligé le commerce d'exportation. Il faut aujourd'hui que nos industriels, surtout à l'heure présente, consolident leurs relations à l'étranger et se préoccupent de les développer encore, car de nouveaux pays vont s'ouvrir à leur activité commerciale, et pour cela non seulement il faudra voyager à l'étranger

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mais encore, ainsi que je l'ai dit bien des fois, il faudra chercher à produire la marchandise au goût du client.

En Allemagne, où la filature et le tissage du lin, du chanvre et du jute sont moins développés qu'en France, on estime qu'il y a environ 350000 broches de filature et un nombre de métiers à tisser au prorata: depuis quelques années en Silésie, en Saxe et en Wurtemberg, où sont situées les principales usines, l'industrie du tissage s'est beaucoup développée, notamment sur les marchés américains, surtout pour les linges de table et les serviettes de toilette de bas prix, enlevant ces articles à Belfast et à l'Écosse.

En 1912, nos importations et exportations de tissus de lin et chanvre ont été les suivantes :

Importations. . .	223 700 kg	d'une valeur d'environ. . .	1 500 000 francs
Exportations. . .	3 886 500 —	— —	17 500 000 —

Pour les tissus de jute on a :

Importations. . .	268 500 kg	d'une valeur d'environ. . .	295 400 —
Exportations. . .	3 069 600 —	— —	3 683 520 —

Par contre, nous avons importé d'Allemagne pour 3221 895 f de tissus de lin, jute, etc., et nous n'en avons exporté en Allemagne que pour 466 665 f.

CONCLUSIONS

En résumé, si certaines de nos industries, et notamment la métallurgie, l'électricité, les industries chimiques n'ont pas progressé aussi rapidement et aussi complètement que celles de nos concurrents allemands, il n'en a pas été de même au sujet de nos industries textiles, qui se sont au contraire constamment développées, grâce à l'initiative de nos industriels et commerçants. Cependant, si nous avons pu jusqu'ici tenir une place importante dans le marché mondial, c'est surtout, en général, à cause de la qualité et du goût des articles que nous produisons, et qui s'adressent à une clientèle spéciale; pour les articles à bon marché et de grande consommation qui s'adressent à la majeure partie de la clientèle mondiale, nous nous sommes au contraire laissé dépasser par nos concurrents et en particulier par les Allemands qui en ont fait leur spécialité, car l'ouvrier allemand, manquant d'adresse, de goût et d'initiative et n'ayant pas la notion du travail fini et soigné, ne peut aborder la fabrication des articles de valeur et de belle qualité.

Toutefois, si nous voulons conserver notre place dans le marché mondial et si nous voulons, comme je l'ai dit déjà, profiter des nouveaux débouchés qui nous sont offerts à l'heure actuelle, il faut que nous nous mettions de suite à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fabriquer les articles que réclame le consommateur et par conséquent que nous fassions non pas exclusivement ceux que nous voulons lui vendre, mais tous ceux qu'il peut désirer, et en nous efforçant de donner satisfaction à toutes ses exigences.

N'oublions pas que l'Allemand, même s'il ne doit y gagner que le client, accepte une commande de faible importance et se plie au goût du client. Aujourd'hui il vend un *mouchoir*, demain *un couteau*, après-demain *une locomotive*.

Pour connaître les goûts et les besoins de la clientèle, il faut que nos industriels et commerçants comprennent qu'ils doivent la faire visiter régulièrement non pas par des voyageurs qui ne connaissent que le français, mais par des voyageurs connaissant la langue des pays visités : il faut donc que nous développions chez nous par tous les moyens et le plus rapidement possible l'étude des langues étrangères et notamment l'anglais et l'espagnol.

En ce qui concerne spécialement nos industriels, ils ne devront pas hésiter à développer leurs usines et à s'outiller de façon à pouvoir toujours produire dans des conditions suffisantes et avantageuses ; mais pour cela il faudra que le concours des capitaux français leur soit assuré contrairement à ce qui s'est fait bien souvent jusqu'ici. Il faudra également que les législations ouvrières et douanières soient revisées très sérieusement de façon à ne pas entraver l'essor de nos industries.

Enfin, la question d'apprentissage et l'enseignement technique, encore si peu développé à l'heure actuelle, devront subir de profondes modifications pour pouvoir donner des résultats satisfaisants et seconder l'effort de nos industriels.

J. DANTZER,
Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LE ROLE DE L'UTILISATION DES CHUTES D'EAU

dans la reprise de l'activité industrielle et agricole (1)

PAR

M. Paul Lévy-Salvador

Introduction. — A l'heure actuelle, la nécessité de prendre des mesures en vue du développement de la mise en valeur de nos ressources naturelles d'énergie s'impose de la manière la plus pressante. La raréfaction de la main-d'œuvre, qui sera la conséquence de la perte de tant d'existences précieuses ; le besoin de reconstituer un nombreux matériel dans les régions qui ont été occupées et dévastées par l'ennemi ; l'utilité de développer, dans le reste du pays, le machinisme pour nous permettre d'accroître notre puissance de production, sont autant de raisons qui doivent nous inciter à mettre en œuvre toutes nos forces naturelles disponibles, au premier rang desquelles on peut placer les chutes d'eau.

L'eau vive des torrents, ruisseaux, rivières ou fleuves, dans son mouvement de descente de la source à l'embouchure, engendre de l'énergie potentielle aisément transformable en énergie cinétique, en utilisant le liquide à faire mouvoir des turbines hydrauliques. En accouplant ces dernières à des machines génératrices d'énergie électrique, on produit du courant qu'on peut soit utiliser sur place, soit transporter à distance.

Dans ce qui suit, quand nous parlerons de « chutes d'eau », cette expression s'appliquera à l'énergie hydro-électrique engendrée par ces chutes, laquelle ne représente d'ailleurs qu'une fraction de la puissance brute, dont la valeur est égale au produit du volume des eaux motrices par la hauteur de chute.

Comme on le sait, la France continentale est si pauvre en mines de charbon qu'elle est obligée d'importer chaque année des quantités énormes de ce combustible. En 1912, nous avons dû acheter à l'étranger 20 704 000 tonnes de charbon ; à 20 f la tonne (2), ceci représente 414 000 000 de f, c'est-à-dire l'intérêt d'un capital de plus de 8 milliards de francs.

(1) Conférence faite en séance publique le 27 novembre 1915.

(2) Une circulaire du Ministre des Travaux publics, du 20 mars 1913, relative au choix d'une base pour la fixation du prix de vente du kilowatt-heure d'énergie, a donné comme prix moyen des charbons achetés en 1912, le chiffre de 20,47 f.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Par contre, en ce qui concerne son régime hydrographique, notre pays, grâce à son climat humide résultant de sa grande étendue de côtes, est particulièrement favorisé. En Europe, seules la Norvège et la Suède ont à leur disposition une puissance hydraulique supérieure à la nôtre.

Ressources hydrauliques de la France. — L'évaluation de cette puissance hydraulique présente de grandes difficultés; néanmoins, il paraît permis d'affirmer qu'elle est d'au moins 4 à 5 millions de ch-v en basses eaux et de 9 à 10 millions de ch-v en eaux moyennes, disponible six mois par an (1). Ajoutons que l'écoulement de l'eau étant continu, il s'agit là, au moins pour l'énergie en basses eaux, de chevaux permanents de 24 h parjour. Grâce à certains artifices dont on parlera ultérieurement, on peut mettre en réserve une partie de l'énergie sans emploi aux moments de faible consommation pour l'utiliser pendant les périodes de consommation intense qu'on appelle *pointes*. De cette manière, on arrive, dans les usines hydro-électriques, à augmenter sensiblement ce qu'on désigne sous le nom de *facteur de charge*, c'est-à-dire le rapport entre la moyenne de la quantité d'énergie utilisée en 24 heures et la quantité maximum consommée à un moment quelconque de la journée. Nous verrons ultérieurement les avantages pratiques de l'augmentation du facteur de charge. Pour le moment, nous nous bornerons à signaler le fait que, en hydro-électricité, on s'efforce de proportionner la puissance produite à la consommation, de manière à éviter des pertes importantes d'énergie.

Si, en regard du chiffre de 9 millions de ch-v hydrauliques, nous plaçons la puissance *nominale* des machines à vapeur en service en France, la Statistique officielle de l'industrie minérale pour 1912 (publiée en 1914) nous montre que cette puissance se décompose comme suit :

	Chevaux-vapeur.
Établissements industriels et agricoles	3 235 115
Chemins de fer et tramways	11 083 185
Batellerie et navigation fluviale	546 330
Total	14 864 630

Mais les statistiques des machines à vapeur comptent, pour leur force nominale, une foule d'appareils à marche discontinue, notamment en ce qui concerne les chemins de fer dont les machines de secours de réserve, etc., ne donnent leur pleine puissance que pendant un très petit nombre d'heures par

(1) En matière d'hydro-électricité, il est peu logique de prendre comme unité de puissance le cheval-vapeur de 75 kilogrammètres. On tend d'ailleurs de plus en plus à remplacer cette unité par le kilowatt qui vaut 102 kilogrammètres. C'est seulement pour nous conformer à une coutume déjà ancienne que nous avons cru devoir conserver la notation en chevaux-vapeur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

jour. Il en est de même de beaucoup d'industries dont les moteurs thermiques font face à un service horaire discontinu. Si l'on admet que les machines à vapeur recensées dans les statistiques administratives travaillent moyennement, savoir :

A) dans les établissements industriels et agricoles, 18 h par jour ;

B) dans les chemins de fer et tramways, 8 h ;

C) dans la batellerie et la navigation fluviale, 10 h,

on obtient pour l'année entière :

$$\left.\begin{array}{l} \text{A)}\ 18\ \text{h} \times 365 \times 3{,}24 \times 10^6 = 21\,286 \\ \text{B)}\ 8 \times 365 \times 11{,}08 \times 10^6 = 32\,354 \\ \text{C)}\ 10 \times 365 \times 0{,}55 \times 10^6 = 200 \end{array}\right\} \times 10^6$$

$$\text{Ensemble} \ldots\ldots\ 53\,840 \times 10^6$$

soit, en nombre ronds, 54 milliards de chevaux-heures dans l'année. Or, l'aménagement intégral de nos forces hydrauliques, d'après les évaluations ci-dessus, procurerait :

$$\left.\begin{array}{l} 1^\circ\ \text{A l'étiage} \ldots\ldots 24\ \text{h} \times 365\ \text{j} \times 4{,}5 \times 10^6 = 39\,420 \\ 2^\circ\ \text{En eaux moyennes} \ldots 24 \times 180 \times 5 \times 10^6 = 21\,020 \end{array}\right\} \times 10^6$$

$$\text{Ensemble} \ldots\ldots\ 60\,440 \times 10^6$$

soit plus de 60 milliards de ch-h dans l'année, chiffre supérieur à celui que procure actuellement tout l'outillage à vapeur.

Il faut reconnaître, toutefois, que ces évaluations reposent sur des bases assez incertaines, en ce qui concerne la force hydraulique. De plus, il serait exagéré de croire que toute chute d'eau est susceptible d'être aménagée dans des conditions de dépenses acceptables et, aussi, de penser qu'on puisse toujours trouver une utilisation industrielle qui justifie l'opération. Enfin, malgré les artifices auxquels on a recours, une partie de l'énergie hydraulique disponible reste forcément inemployée.

Quoi qu'il en soit, il demeure évident que notre territoire possède, dans son appareil hydraulique, un admirable réservoir d'énergie, dont l'épuisement n'est pas à craindre. Sa mise en valeur, dont le début ne remonte guère à plus de quinze ans, a déjà contribué à l'augmentation de la richesse nationale. Mais il reste encore beaucoup à faire dans cette voie, et l'aménagement judicieux des chutes non encore utilisées pourra, comme on s'efforcera de le démontrer, devenir un facteur important de notre expansion industrielle et agricole.

Avant d'aborder la question de l'utilisation de ces chutes d'eau, il est nécessaire de faire observer que la puissance hydraulique est très inégalement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

répartie à la surface de notre territoire. La moitié au moins du total se rapporte au massif des Alpes, berceau de la *houille blanche*. La chaîne des Pyrénées vient en second lieu ; le Massif central, le Jura, les Vosges sont déjà moins bien partagés. Enfin, dans les pays de plaine, les ressources de cette nature, sans être complètement négligeables, ne sont que peu de chose en regard de celles des zones montagneuses. On peut même dire que certaines régions, telles que le Nord et la Bretagne, sont absolument dépourvues de ce mode de puissance.

La possibilité de transporter l'énergie hydro-électrique à de grandes distances de sa source permet, jusqu'à un certain point, de déverser dans les régions peu accidentées, dépourvues de chutes d'eau, le trop plein d'énergie qui ne trouverait pas son emploi aux abords des points de production. Néanmoins, si même on disposait d'une quantité globale d'énergie hydro-électrique suffisante pour actionner tous les moteurs en service, il serait exagéré de prétendre que la houille blanche pourra un jour remplacer complètement la houille noire. L'entrée en ligne et le développement rapide de la première n'ont pas empêché la quantité de combustible utilisé par l'industrie de croître d'année en année (1). Mais cette augmentation aurait été encore bien plus accentuée sans l'appoint de l'énergie des chutes d'eau. Tous nos efforts doivent donc tendre à développer de plus en plus l'emploi de cette énergie.

Il y a une différence très sensible entre les installations hydrauliques de montagne (houille blanche) et celles de plaine (houille verte). Les premières utilisent des hautes chutes, atteignant jusqu'à 1 000 m et au delà ; les autres sont actionnées par des chutes ne dépassant pas 50 m de hauteur.

Quoique la mise en valeur de ces dernières exige, comme nous le verrons, des dépenses bien supérieures à celles des premières, il a paru pratiquement possible et même avantageux d'édifier parfois des installations hydrauliques importantes dans des régions peu accidentées. Cela tient, entre autres raisons, à ce que le débit des grandes rivières de plaine, dont on emprunte l'eau, est très supérieur au débit des torrents et cours d'eau de montagne. C'est ainsi, par exemple, que l'usine de Jonage dérive du Rhône un volume d'eau variant, suivant les états du fleuve, de 100 à 150 m.c. par seconde, en sorte que bien que les hauteurs de chute correspondantes ne soient respectivement que de 12 m et 10 m, la puissance développée oscille entre 15 000 et 20 000 ch-v. Ce chiffre est supérieur à celui de beaucoup d'usines de montagne actionnées par des hautes chutes, n'absorbant que quelques milliers de litres au plus.

(1) La quantité totale de combustible importée a été :
En 1895 de 11 501 000 t
En 1905 de 16 000 000 t
En 1910 de 19 878 000 t
En 1912 de 20 704 000 t

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'un autre côté, les basses chutes, situées dans des régions peuplées, trouvent le placement de l'énergie à proximité. C'est le cas de l'usine de Jonage et aussi de celle de Tuilière qui, situées, l'une aux portes de Lyon, l'autre dans la riche vallée de la Dordogne, peuvent vendre l'énergie à un prix inférieur à celui que seraient obligées de demander des usines des Alpes ou des Pyrénées, qui devraient, pour atteindre les mêmes régions, faire des transports à distance de 150 à 200 km.

C'est qu'en effet, il arrive fréquemment qu'une partie importante de l'énergie empruntée aux torrents en pleine montagne ne trouvant pas son emploi sur place est transportée sous forme de courant alternatif à haute tension vers les grands centres de consommation, parfois très éloignés. Toutefois, le prix de revient de cette énergie augmente rapidement quand la distance de transport croît, en sorte qu'il arrive un moment où ce prix devient supérieur à celui de l'énergie produite sur place par des moteurs thermiques. Il y a donc, entre une usine hydro-électrique transportant son énergie dans une direction déterminée et des centres industriels plus ou moins facilement accessibles aux charbons situés dans le voisinage, une ligne de démarcation des points tels que le prix de l'énergie transportée y est le même que celui de l'énergie livrée par les usines à vapeur. Cette ligne, qu'il est toujours possible de tracer approximativement, délimite les zones respectives d'action de la houille blanche et de la houille noire.

A l'heure actuelle la démarcation suit à peu près une ligne droite idéale qui irait de La Rochelle à la frontière suisse vers Bâle. Toute la zone au Nord reste en dehors du champ d'action de l'énergie hydro-électrique engendrée par les chutes d'eau en pays de montagne.

Malgré quelques entreprises projetées, comme celle du transport à Paris de l'énergie du Rhône, dont la réalisation ferait entrer partiellement la capitale et sa banlieue dans la zone de la houille blanche, il ne semble pas que le domaine de cette dernière soit destiné à s'accroître encore. C'est surtout dans les emplois sur place de l'énergie hydro-électrique que l'utilisation des chutes d'eau a devant elle une vaste perspective.

Dans les pays de plaine, même ceux qui ne sont sillonnés que par des cours d'eau de peu d'importance, il existe de nombreuses chutes de très faible hauteur, ne fournissant naturellement que des puissances peu élevées, se chiffrant par dizaines de chevaux. Toutefois, étant donné le bas prix de revient relatif de l'énergie hydro-électrique, surtout (ce qui est un cas fréquent) quand elle est obtenue moyennant la remise en état d'un des nombreux barrages actionnant autrefois des petites usines tombées en chômage par suite de la concentration de l'industrie dans des grandes usines pourvues d'un outillage moderne, ces

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

médiocres forces trouvent un emploi très utile. Elles servent, dans les petites localités éloignées des lignes de distribution de transport d'énergie, à l'éclairage public et privé ainsi qu'à la mise en marche de moteurs à faible puissance en usage dans nombre de corps de métiers, tels que menuisiers, charrons, charpentiers, imprimeurs, utilisant des outils qu'il est aisé d'actionner par l'électricité.

Ces petites usines hydro-électriques sont également susceptibles de fournir l'énergie pour les besoins agricoles des fermes voisines, et sont employées fréquemment à la marche de moteurs agricoles tels que batteuses, hache-paille, écrémeuses, coupe-racines, etc.

Il faut remarquer, en effet, qu'avec une puissance disponible d'une vingtaine de chevaux, il est possible de satisfaire à tous les besoins d'une ferme de moyenne importance (50 à 100 ha). A l'exception des machines à battre qui absorbent 10 à 15 ch-v, mais ne servent que quelques jours par an, tous les autres appareils se contentent de moteurs de 1 à 5 ch-v, et peuvent ainsi marcher soit isolément, soit par séries.

Bien avant les événements actuels, les propriétaires ruraux et les fermiers éprouvaient les plus grandes difficultés à réunir le personnel strictement nécessaire pour assurer les services de la ferme, et se plaignaient de l'exode des habitants des campagnes vers les villes. Après la guerre, les besoins de la main-d'œuvre industrielle seront très grands ; la crise de la main-d'œuvre agricole se manifestera à l'état aigu. La nécessité de développer le machinisme à la ferme sera d'une importance primordiale. L'aménagement des petites chutes d'eau pour la production de l'énergie sera l'un des moyens les plus efficaces de remédier en partie à cette situation.

Recensement des ressources hydrauliques. — Tous les cours d'eau, qu'ils soient alimentés par la fonte des neiges et des glaces comme les torrents des Alpes et des Pyrénées, ou qu'ils soient alimentés par les pluies comme les rivières de plaines, ont des débits variables suivant les époques de l'année et les conditions climatériques. Les torrents, dont le régime est dit *glaciaire*, ont leurs hautes eaux pendant l'été, époque de la fusion des neiges et glaces, et voient leur débit descendre considérablement pendant les grands froids de l'hiver. Les rivières alimentées par les pluies ont un régime inverse qu'on caractérise sous le nom de *jurassique :* eaux abondantes pendant la fin de l'automne et l'hiver, basses eaux pendant l'été et le commencement de l'automne (fig. 1). C'est principalement dans les hautes régions montagneuses que les variations sont importantes, et souvent le débit d'été est trois fois supérieur à celui d'hiver. Bien qu'on s'efforce parfois de régulariser le débit par des emmagasinements, dans les conditions qui seront indiquées ultérieurement, il n'en est pas moins

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vrai que la force brute d'un même torrent subit des modifications incessantes,

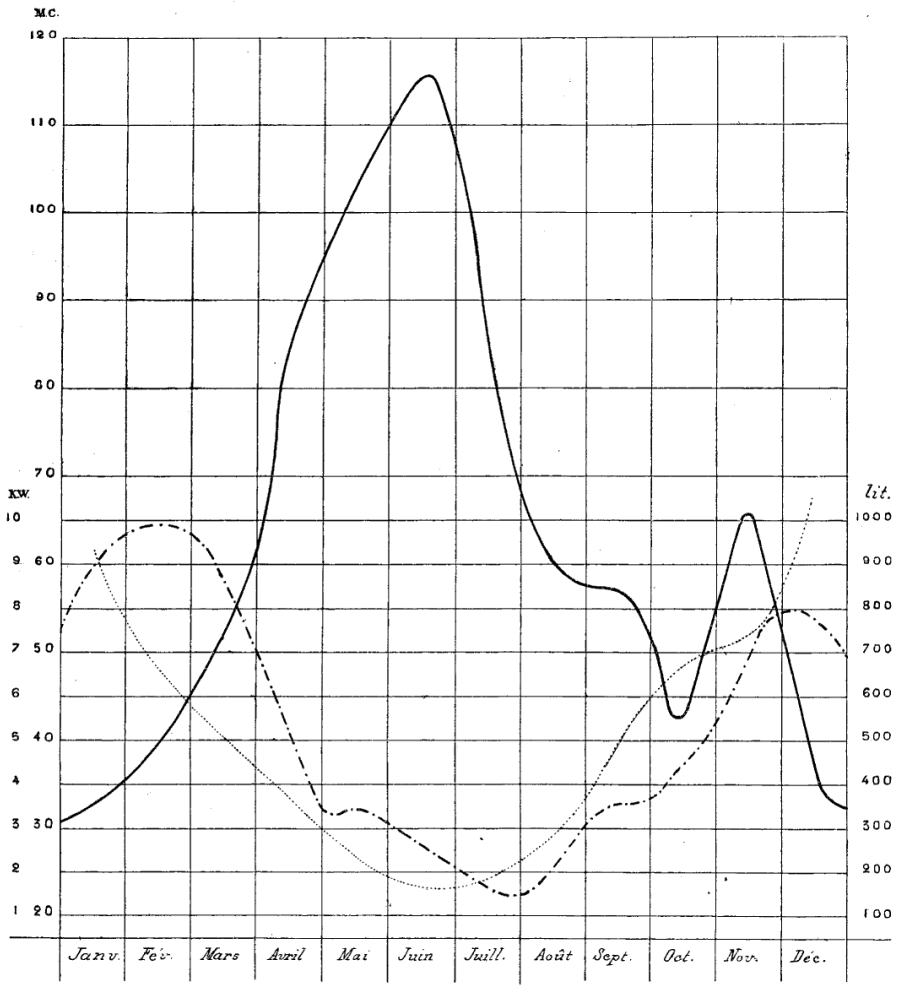


Fig. 1.

et si l'on veut éviter des mécomptes graves dans l'utilisation de cette force, il est nécessaire d'étudier auparavant le régime des cours d'eau. Mais une sem-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

blable étude, qui nécessite des opérations longues et coûteuses, et qui doit porter sur un très grand nombre de rivières, ne peut être entreprise que par l'État. C'est pourquoi, dès le mois de mars 1903, à l'époque où la mise en valeur des chutes d'eau a commencé à prendre un grand essor, le Ministère de l'Agriculture, qui a dans ses attributions la presque totalité des cours d'eau susceptibles d'être utilisés industriellement, a organisé, sous l'impulsion de M. Dabat, Directeur général des Eaux et Forêts, des « Services d'études des grandes forces hydrauliques en pays de montagne ». Le rôle de ces services consiste, pour chaque cours d'eau, à déterminer d'une part, au moyen de jaugeages répétés, la courbe qui représente les variations moyennes du débit pour une année et, de l'autre, d'en lever le profil en long, de manière à dégager les deux éléments : volume d'eau et hauteur de chute dont le produit est proportionnel à la puissance brute.

Le Service des grandes forces de la région des Alpes qui, dirigé par un spécialiste des plus compétents, M. R. de la Brosse, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Grenoble, fonctionne sans interruption depuis mars 1903, a publié le résultat de ses opérations, année par année, de 1903 à 1913: il a fait paraître également des cartes au 1/50 000e des principaux bassins, ainsi que le profil en long d'un grand nombre de cours d'eau appartenant aux bassins de l'Isère, de la Durance et de leurs affluents les plus importants. Dans ces publications, on ne s'est pas borné à donner des chiffres représentant les débits ; on a commenté les résultats pour en tirer des déductions pratiquement utilisables par l'industrie.

Au point de vue de l'utilisation industrielle, une question se pose tout d'abord : à quel état du cours d'eau libre (c'est-à-dire non régularisé par des barrages) la puissance à donner à l'usine doit-elle correspondre ? Si l'on se contente de dériver le volume minimum, on risque de perdre la plus grande partie de la puissance disponible dans le cours d'eau, année moyenne. Si, au contraire, on se base sur le volume des hautes eaux, on sera amené à édifier des constructions coûteuses, qui seront en grande partie sans emploi durant la majeure partie du temps.

Pour éviter ces deux écueils, on regarde comme pouvant être aménagée en vue de son utilisation industrielle la puissance correspondant à ce qu'on appelle le *débit caractéristique moyen*, c'est-à-dire celui au-dessous duquel le volume d'eau véhiculé ne descend pas pendant plus de 180 jours par an, année moyenne et sur lequel on peut, par suite, compter pendant neuf mois de l'année. On désigne, d'autre part, sous le nom de *débit caractéristique d'étiage* celui au-dessous duquel le volume d'eau ne descend pas pendant plus de 10 jours par an, consécutifs ou non et qui est donc en tout temps

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

disponible. On admet, en effet, qu'une interruption d'aussi faible durée ne peut faire obstacle à la mise en valeur d'une chute d'eau. Pour chacun des cours d'eau étudiés, le Service des grandes forces donne les valeurs de ces deux débits caractéristiques.

Dans les usines ne possédant pas de moteurs thermiques de secours, on utilise la puissance correspondant au débit caractéristique d'étiage à la production des *chevaux permanents*, destinés à faire face aux usages qui ne souffrent pas d'interruption (éclairage, traction des tramways, etc.). Le surplus, dans la limite du débit caractéristique moyen, donne des *chevaux périodiques*, qu'on consomme sur place pour le fonctionnement d'établissements tels que les usines électro-chimiques ou électro-métallurgiques, qui se plient aisément aux interruptions de marche et aux variations de puissance disponibles.

A titre d'exemple des résultats pratiques que peut tirer l'industrie des indications fournies par les publications du Service des grandes forces hydrauliques, on citera le suivant :

En examinant le profil en long de la rivière d'Isère en amont de la ville de Moutiers, on constate qu'il n'existe aucune dérivation usinière entre la ville et l'usine dite de la Volta, situé à 7 km, 600 en amont. Entre ces deux points, il y a une différence de hauteur d'eau de 97 mètres, ce qui, en tenant compte des pertes de charges inhérentes à une dérivation, correspond à une hauteur réelle disponible d'au moins 80 mètres. Ici, le débit caractéristique moyen (résultant de dix années d'expériences) est de 18 mc, 568; la puissance disponible *en kilowatts* est donc de $\frac{80 \times 18568}{102} = 14560$ kilowatts. Le débit moyen étant, on le sait, utilisable pendant neuf mois par an, cette puissance représente une production annuelle de :

$14560 \times 9 \times 30 \times 24 = 94\,348800$ kilowatts-heure.

Le débit caractéristique d'étiage est de 11 mc, 463; il représente une production de 77760000 kilowatts-heure. On a donc ainsi toutes les données nécessaires pour établir avec exactitude un projet d'aménagement et d'utilisation d'une semblable chute.

Malgré les importants résultats déjà acquis, le service des grandes forces hydrauliques des Alpes est loin d'avoir terminé sa tâche, la modicité des crédits dont il dispose l'obligeant à restreindre l'importance du nombre des torrents dont il étudie simultanément le régime.

Néanmoins, les documents qu'il a déjà publiés, largement diffusés dans le monde industriel intéressé, ont grandement contribué à l'essor pris par l'aménagement des chutes d'eau alpestres. Il est à prévoir que nombre de nouvelles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

entreprises de même nature vont surgir ; on s'efforcera, en redoublant d'activité, d'être en état de fournir aux intéressés tous les renseignements utiles.

Ce n'est que plusieurs années après la création de ce dernier que le Ministère de l'Agriculture, ne disposant pas des crédits suffisants, est parvenu à organiser un Service des grandes forces dans les Pyrénées. Comme les entreprises industrielles paraissent devoir également y devenir fort nombreuses, on ne peut qu'exprimer le souhait que le budget de l'Agriculture soit à l'avenir assez bien doté pour permettre au Service qui étudie ce massif de prendre une ampleur en rapport avec les nécessités de la situation.

Des dispositions ont été prises aussi en vue d'une organisation analogue dans le Massif central. Ce sont encore des raisons d'ordre budgétaire qui en ont empêché jusqu'ici le fonctionnement, quoique les sacrifices que l'État consentirait à s'imposer de ce chef soient des plus justifiés par les résultats à obtenir.

Si, comme on peut l'espérer, le Parlement reconnaît la nécessité absolue de doter largement à l'avenir les services qui sont appelés à jouer un rôle important dans notre future expansion économique, après avoir assuré la marche dans les Alpes, les Pyrénées et le Massif central, l'Administration de l'Agriculture étendra la même organisation aux massifs montagneux secondaires (Jura, Vosges), dont les rivières, encore relativement peu utilisées, pourraient fournir un appoint important aux industries de leurs régions respectives.

Indications sommaires sur le mode d'aménagement et d'utilisation des cours d'eau en vue de la production de l'énergie hydro-électrique. — Aucune chute d'eau, qu'elle soit naturelle ou créée par un barrage établi en travers d'une rivière de manière à en relever le plan d'eau à l'amont, ne peut être utilisée comme source d'énergie sans travaux préalables d'appropriation. Cela tient à ce que, dans la nature, une grande partie de la force vive de l'eau courante est employée à vaincre les frottements dus à la résistance des coudes et aux aspérités du lit, frottements qui produisent, sans aucun effet utile, de la chaleur absorbée par l'eau. En pratique, on s'efforce de réduire autant que faire se peut ces causes de gaspillage de l'énergie, en dérivant l'eau dans la partie haute de la rivière ou à l'amont de la chute, dans un canal à parois lisses ou dans une conduite métallique qui, avec une pente longitudinale aussi faible que possible, chemine, en plan, plus ou moins parallèlement au cours d'eau, ou coupe suivant la corde une boucle de la rivière, qu'elle domine d'une hauteur de plus en plus grande.

Dans les régions montagneuses, on arrive ainsi à réaliser des hauteurs de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chute considérables. C'est ainsi qu'un torrent des Pyrénées, celui de Caillaouas, a une pente longitudinale de 0 m, 77 par mètre ; une dérivation d'une certaine partie du débit dans un canal à très faible pente, qui aurait seulement 500 m. de longueur, permettrait de disposer à l'aval d'une chute brute de plus de 400 mètres de hauteur.

En réalité, nombreuses sont les chutes existantes de grande hauteur. Actuellement, en France, la plus élevée est celle de l'usine hydro-électrique d'Orlu, dans les Pyrénées, qui est de 940 m. En Suisse, l'usine de Fully, dans le Valais, récemment achevée, fonctionne sous une hauteur de 1 638 mètres.

Bien que les aménagements varient suivant les espèces, la création d'une chute d'eau en montagne comporte essentiellement :

1° Une prise d'eau avec barrage de retenue, ordinairement en maçonnerie ;

2° Un vaste bassin, dit de décantation, en communication directe avec la rivière, dans lequel les eaux perdant leur vitesse déposent la majeure partie des matières solides qu'elles tiennent en suspension ; ces matières qu'on doit s'efforcer de ne pas laisser pénétrer dans la dérivation à cause de l'effet d'usure rapide qu'elles exercent sur les turbines, sont renvoyées au torrent par des orifices à travers lesquels on pratique des chasses violentes ;

3° Un canal d'amenée, à ciel ouvert ou souterrain, ou même parfois formé de tuyaux en tôle d'acier ;

4° Une chambre de mise en charge où débouche le canal d'amenée et dans laquelle les eaux subissent une dernière décantation ;

5° Des conduites forcées, en tôle d'acier ou en béton armé, de forme cylindrique et généralement posées à fleur du sol ;

6° L'usine proprement dite renfermant les turbines et les générateurs ;

7° Un canal de fuite qui évacue les eaux après qu'elles ont actionné les turbines. Ces moteurs, en effet, ne consomment pas le liquide, lequel est intégralement restitué au torrent alimentaire, en sorte que la même eau peut actionner successivement plusieurs usines échelonnées. Tel est, par exemple, le cas de la Romanche, affluent de l'Isère, qui, dans la partie inférieure de son cours, entre le confluent de l'Eau d'Olle et son embouchure dans le Drac, sur une longueur de 50 kilomètres, est utilisée par sept usines dont les puissances installées, sont respectivement de 21000 ch-v, 11500 ch-v, 23000 ch-v, 5000 ch-v, 4300 ch-v, 12000 ch-v, et 1 300 ch-v, soit, au total, 78000 ch-v.

Les usines hydro-électriques actionnées par des hautes chutes se distinguent des usines à moteurs thermiques par leur caractère de grande simplicité. Ici, point n'est besoin de chaudières, de magasins à charbon, de générateurs de vapeur, de condensateurs... De plus, il n'y a pas de déchets. L'usine comporte

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

alors uniquement une grande salle rectangulaire bien éclairée et aérée, établie ordinairement le long d'un cours d'eau dans lequel débouche le canal de fuite. Dans cette salle, les turbines et les appareils de réglage sont installés le long de la paroi, à l'extérieur de laquelle viennent aboutir les conduites forcées. Les turbines, à axe horizontal, de faible encombrement et à grande vitesse de rotation, sont accouplées directement aux alternateurs qu'elles actionnent. On construit actuellement des turbines de 10 000 ch-v, et même au delà, en sorte que le nombre des groupes turbo-alternateurs est faible, dans les usines modernes, même de grande puissance.

La moitié de la salle des machines, du côté opposé aux groupes générateurs, est libre et, sur une estrade placée contre le mur, dominant les machines, sont placés les tableaux de distribution. Au bâtiment principal est accolée une annexe qui contient les appareils de transformation en courant à haute tension, avec tous accessoires et les connexions. C'est de cette salle que partent les lignes de transport à distance.

Il est particulièrement avantageux d'utiliser, quand on le peut, l'eau d'un des lacs qui tapissent en grand nombre les flancs des hautes montagnes, dans les Pyrénées en particulier. En temps ordinaire, ces lacs déversent leurs eaux dans un torrent par un exutoire, sorte d'échancrure ouverte dans l'une de de leurs parois. En fermant cet exutoire par un mur en maçonnerie, on accumule l'eau en arrière, pour constituer une réserve qu'on vide à volonté jusqu'à une certaine profondeur, au moyen de tuyaux de prise pénétrant dans le lac, commandés par des robinets-vannes. Dans ces conditions, on n'a pas à se préoccuper de l'enlèvement des matières solides qui se déposent au fond du lac; de plus, on est maître de faire varier le volume d'eau dérivé de manière à proportionner la quantité d'énergie produite aux besoins de la consommation.

L'usine hydro-électrique d'Orlu, dont nous avons déjà parlé, rentre dans cette catégorie. Elle est alimentée par les eaux du lac de Naguille, qui se déversent dans un sous-affluent de l'Ariège. Ce lac, situé à 1 851 m d'altitude, a été transformé en réservoir par un barrage en maçonnerie fermant l'exutoire. On a ainsi relevé le plan d'eau primitif de 10 m, et comme le tunnel de prise d'eau débouche dans le lac à 17 m en contre-bas du niveau avant régularisation, on peut vider une tranche d'eau de 27 m de hauteur, qui contient un volume de 13 millions de m.c. Au moyen de conduites souterraines en pleine roche, faisant suite au tunnel de prise et traversant le massif entourant le lac, on a pu, avec une dérivation, également souterraine, de 2 kilomètres, obtenir la hauteur de chute de 910 à 940 m. L'usine alimentée par cette chute, installée à Orlu, comprend une vaste salle de 70 m $\times$ 25 m où sont montés quatre groupes de turbines de 3500 ch-v chacun, actionnant des alternateurs. Trois groupes seu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lement fonctionnent simultanément, de manière à développer une puissance globale de 10500 ch-v. Un bâtiment de 4 étages, accolé à l'usine, contient les divers appareils commandés par le tableau central de distribution. L'énergie produite à la tension de 5000 volts est élevée, pour le transport, à 55000 volts et envoyée entièrement dans la région de Toulouse, Castres et Mazamet. Toute l'installation appartient à la Société pyrénéenne d'Énergie électrique.

Les usines hydro-électriques actionnées par des hautes chutes sont, ordinairement, peu coûteuses d'établissement, surtout quand elles n'exigent pas de canalisations de grandes longueurs. Aussi est-ce dans les hautes vallées des Alpes qu'ont été édifiées les premières usines importantes. Ayant naturellement occupé les emplacements les plus avantageux, le prix de revient du cheval aménagé n'a pas dépassé 250 f à 300 f. Dans ces régions peu peuplées et dépourvues d'industrie, elles avaient principalement pour objet l'utilisation sur place de l'énergie en vue de certaines fabrications, notamment celle du papier de fibre de bois, qui trouvaient à proximité la matière première nécessaire.

Ultérieurement, d'autres usines sont venues s'ajouter aux premières et la situation étant moins favorable, leur construction a nécessité des dépenses déjà plus élevées, qui sont rarement descendues au-dessous de 400 f le cheval et ont parfois atteint 1000 f et au delà. D'un autre côté, une partie de l'énergie disponible ne trouvant plus son utilisation intégrale sur place, a dû être transportée dans les grands centres de population qui offraient des débouchés importants. Mais, comme on l'a déjà fait remarquer, le prix de revient de l'énergie transportée augmente rapidement avec la distance (1). Aussi n'a-t-on pas tardé à voir s'installer, dans le voisinage même des villes, de grandes usines actionnées par des très basses chutes empruntant l'eau des rivières et des fleuves.

Le premier exemple que nous ayons, en France, d'une usine de cette nature, est celui de l'usine de Jonage, appartenant à la Société des forces motrices du Rhône. On a dit que la hauteur de chute utilisée variait avec les états du fleuve de 10 à 12 m. Pour réaliser cette chute, il a été établi un canal d'amenée de vaste section transversale, puisque le volume à dériver du Rhône varie de 100 à 150 m. c. par seconde (le débit d'étiage de la Seine à Paris étant de 50 m. c). La longueur de la dérivation est de 16 kilomètres, comprenant un canal de fuite de 3 kilomètres. On a dû, dès l'origine, établir l'ensemble des ouvrages hydrauliques avec leurs dimensions définitives, bien que les besoins à desservir aient été pendant longtemps loin d'exiger l'emploi de toute la force motrice disponible. La dépense nécessitée par ces ouvrages a donc cons-

(1) Les transports d'énergie sous forme de courant alternatif triphasé à haute tension avec pylones métalliques coûtent 10000 à 12000 f le kilomètre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

titué, au début, une sorte de poids mort, grevant lourdement le budget de l'entreprise. A l'inverse de ce qui se passe dans le cas des hautes chutes, il faut au cas présent, comme toujours quand on utilise des très basses chutes, recourir à l'emploi des turbines à axe vertical, de grand encombrement et de faible puissance, logées dans les sous-sols de l'usine hydro-électrique et directement couplées aux alternateurs reposant sur un plancher à l'abri des hautes eaux. L'usine de Jonage, placée en travers du canal de dérivation, est un immense bâtiment renfermant seize groupes générateurs de 1 350 ch-v, chacun développant une puissance totale de 20000 ch-v.

Dans la construction du canal, on a rencontré des difficultés très graves. Si l'on ajoute que cet ouvrage a nécessité des acquisitions de terrains fort onéreuses, on s'expliquera pourquoi le cheval installé a atteint le prix exceptionnellement élevé de 2000 f. Comme on l'a déjà fait remarquer, ce n'est que parce que la clientèle de la société est concentrée dans la ville de Lyon et aux environs, à proximité de l'usine, que l'entreprise a pu devenir rémunératrice.

Une autre installation, de même nature, mais plus récente et ayant profité des derniers progrès de la technique, a pu être réalisée dans des conditions beaucoup moins onéreuses. C'est celle de Tuilière sur la Dordogne, appartenant à la Société de l'énergie électrique du Sud-Ouest. La chute qui produit l'énergie est située en un point où il existe, sur la rivière, une suite de cascades que les bateaux contournent en empruntant un canal latéral (dit de Lalinde), de 15 k de longueur, muni de neuf écluses rachetant une hauteur de chute de 24 m,15. Six de ces écluses sont situées dans le dernier kilomètre ; elles sont accolées en escalier et ont une hauteur de chute totale de 14 m. C'est vers l'embouchure aval du canal dans la Dordogne qu'on a établi, en travers de la rivière, un barrage créant une chute de 12 m de hauteur à l'étiage.

Ce barrage, véritable viaduc à poutres droites et piles en maçonnerie, comprend huit travées fermées par autant de vannes métalliques équilibrées (système Stoney), de 10 m de largeur, manœuvrées verticalement au moyen de treuils à commande électrique placés sur le tablier du viaduc. L'adoption de ce genre de vannes, qui tend de plus en plus à remplacer les anciens barrages à panneaux de faible largeur ou à rideaux métalliques, permet de démasquer très rapidement la rivière entière en temps de crue, bien que celle-ci ait près de 100 m de largeur. Grâce à l'heureux choix de l'emplacement, il a été inutile de construire un canal d'amenée. L'usine hydro-électrique fait suite au barrage et est à cheval sur un épanouissement de la rivière. C'est un bâtiment de 67,50 m de longueur sur 12 m de largeur, qui renferme neuf groupes générateurs développant chacun 2 700 ch-v sous la chute de 12 m, soit 13 000 ch-v

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

effectifs environ. Le prix du cheval aménagé a été de 310 f environ, chiffre remarquablement faible.

Le courant alternatif triphasé, produit sous une tension de 5 500 volts, est élevé à la tension de 50 000 volts et alimente un réseau desservant notamment les villes de Bergerac, Périgueux, Bordeaux et Angoulême.

La Dordogne est une rivière à régime très torrentiel, sujette à de violentes crues subites, au cours desquelles la hauteur de chute peut descendre au-dessous de 6 m. A ce moment, les turbines ne peuvent plus fonctionner. Aussi a-t-il été nécessaire, pour éviter des interruptions de marche, de doubler l'usine hydraulique d'une usine thermique dont il sera question ultérieurement.

Il existe une autre nature d'usines hydro-électriques fonctionnant sous chutes moyennes. Ce sont celles qui sont créées en fermant par un barrage en maçonnerie les points rétrécis des gorges des rivières à lit très encaissé, comme on en rencontre beaucoup, notamment parmi celles qui descendent du Massif central. Une intéressante entreprise de cette nature a été réalisée, il y a quelques années, dans la région du Centre. A 15 km environ en amont de la ville de Montluçon, la rivière du Cher coule dans un lit très profond. Grâce à la disposition des lieux on a pu, en barrant la rivière par un mur en maçonnerie de 45 m de hauteur, obtenir en arrière une réserve très importante, d'une capacité de 26 millions de mètres cubes. Le réservoir, qui se remplit lors des hautes eaux du Cher, se vide partiellement lorsque la quantité d'eau qu'on lui emprunte est supérieure aux apports de la rivière. Dans ces conditions, la hauteur de chute disponible varie de 26 m à 44 m. Des conduites de vidange, formées de quatre files de tuyaux en tôle d'acier de 1,60 m de diamètre, débouchent dans le lac à une profondeur de 22 m en contre bas du niveau supérieur de la retenue. De cette manière, on dispose d'un débit variable mais suffisant pour alimenter en tout temps trois turbines à axe horizontal d'une puissance globale de 3 500 ch-v actionnant directement des alternateurs triphasés. L'usine, qui appartient à la Société de la Loire et du Centre, est placée à 200 m environ à l'aval du barrage. L'énergie produite à la tension de 1 000 volts est élevée à 15 000 volts et transportée dans les régions très industrielles de Montluçon, Commentry et Moulins.

Dans l'aménagement des basses et moyennes chutes, le prix de revient du cheval, quand on ne rencontre aucune difficulté spéciale, ne descend guère au-dessous de 750 à 800 f. Parfois, il s'élève beaucoup plus et peut atteindre 1 500 f. Au barrage de Montluçon, il a été de 1 000 f environ. Toutes choses égales d'ailleurs, on peut donc dire qu'elles coûtent au moins deux fois plus cher à aménager que les hautes chutes. C'est encore une des raisons pour lesquelles l'avenir est surtout en faveur de ces dernières.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Inconvénients de l'utilisation des chutes d'eau. Mesures à prendre pour y remédier. — On a déjà eu l'occasion de signaler les inconvénients qui résultent, en ce qui concerne l'utilisation des chutes d'eau, des variations incessantes du débit des cours d'eau alimentaires. Si, lors des basses eaux exceptionnelles, il peut devenir difficile d'alimenter les canaux de dérivation des usines, les très hautes eaux ne sont pas moins dommageables, en particulier, comme en ce qui concerne l'usine de Tuilière, lorsque la chute est obtenue par un barrage mobile en rivière. Pour éviter les inondations en amont, force est d'effacer un semblable ouvrage, en sorte que la hauteur de chute diminue d'autant plus que la crue est plus violente. Ces variations de débit étant dues aux conditions météorologiques, il n'est pas possible de s'y opposer. Ce serait une utopie de croire qu'on peut arriver à rendre à peu près constant le débit d'une rivière ; mais il est possible, moyennant certaines mesures, de remédier en partie aux inconvénients qu'entraînent ces fluctuations et de diminuer l'amplitude des oscillations du débit.

Remarquons, d'un autre côté, que, sauf exception, la quantité de fourniture d'énergie réclamée par les clients d'une usine hydro-électrique de transport à distance varie beaucoup, non seulement d'une époque de l'année à l'autre, mais encore au cours d'une même journée, et ces variations ne sont pas ordinairement en synchronisme avec celles de la puissance fournie par la chute d'eau alimentaire. En particulier, dans le cas d'un important service d'éclairage public et privé, le facteur de charge est très faible. Pendant l'hiver, durant quelques heures à partir de la tombée de la nuit, la consommation passe par une pointe des plus accusées pour retomber ensuite à presque rien. De même, pour la traction électrique des tramways, à certains jours et à certaines heures, l'affluence des voyageurs nécessite une augmentation importante du nombre et du poids des voitures en service. Si donc, même, la puissance hydro-électrique disponible était à peu près constante, on aurait à se préoccuper de trouver les moyens de passer les pointes. Dans les très petites installations d'éclairage, utilisant le courant continu, on emploie l'énergie diurne disponible à la charge d'accumulateurs dont la décharge assure l'éclairage. Mais, dans les usines importantes, l'emploi de ces batteries tampons étant impossible, force est de ménager des réserves d'énergie.

Quand une usine est alimentée par un lac formant une réserve importante (c'est le cas du lac de Naguille notamment), on se trouve à l'abri des fluctuations dues aux variations des débits. Elles sont également atténuées quand on emploie l'eau d'un fleuve comme le Rhône dont le débit, à l'aval du lac de Genève est régularisé par suite de l'existence de ce lac qui constitue lui-même un immense réservoir d'emmagasinement. On est donc naturellement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

amené, dans la plupart des cas, à concevoir la création de réservoirs artificiels de régularisation saisonnière, puisque les réservoirs naturels qui pourraient remplir le même office font défaut.

Quelquefois, quoique assez rarement, les barrages de dérivation établis dans les rivières alimentaires à fort débit peuvent être manœuvrés de manière à permettre d'emmagasiner dans la rivière, à l'amont de la retenue ou encore dans le canal d'amenée, un volume d'eau assez important qu'on utilise lors des pénuries. Tel est, en particulier, le cas de l'usine de Jonage. En surélevant le plan d'eau dans le canal d'amenée lors des hautes eaux jusqu'à la limite possible eu égard au débit maximum concédé, on constitue une réserve de de 1 600 000 m. c. qu'on utilise ensuite aux époques de basses eaux. Mais c'est là une circonstance exceptionnelle et le canal d'amenée d'une usine, quand il sert de réservoir, ne peut emmagasiner qu'un cube d'eau relativement faible.

C'est, d'ailleurs, dans la partie haute des rivières et là où elles coulent au fond de gorges encaissées, qu'il est possible de constituer des réserves importantes par l'établissement de grands barrages, en arrière desquels on retient les eaux surabondantes. En vidant ensuite ces réserves, on parvient à relever dans une proportion assez sensible le débit à l'aval, ce qui profite à toutes les usines échelonnées sur le cours d'eau. On peut aussi utiliser la chute d'eau du barrage-réservoir pour produire la force motrice. Cette production est même parfois le but principal qu'on s'est proposé. Tel est le cas du barrage du Cher, dont nous avons parlé, lequel, indépendamment de la création d'énergie, a eu pour effet de relever sensiblement le débit de la rivière à l'aval. Comme le remplissage de ces réservoirs s'effectue en retenant une partie des eaux des crues, leur établissement a encore pour résultat de diminuer les effets fâcheux de ces dernières, au grand avantage des riverains et usagers inférieurs. Étant donné l'utilité des réservoirs d'emmagasinement, il semblerait qu'il doive exister un grand nombre de ces ouvrages dans les hautes vallées montagneuses. En réalité, pour de multiples raisons, il est loin d'en être ainsi.

Tout d'abord, les emplacements favorables pour l'édification d'un grand barrage dans une gorge étroite sont des plus rares. Il faut, en effet, qu'au point considéré le profil transversal soit aussi resserré que possible afin de réduire le cube de maçonnerie; il est indispensable que le fond et les flancs soient en terrain très dur et imperméable, sans failles ni poches d'argile, pour écarter toute chance de rupture; il faut qu'à l'amont la gorge s'épanouisse pour former une cuvette de grande surface, sans quoi le prix du mètre cube emmagasiné ressortirait à un chiffre inacceptable. Enfin, on doit éviter de noyer, par la retenue, des terres ayant une grande valeur, des habitations, des voies de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

communication, dont l'acquisition ou la dérivation entraîneraient des dépenses considérables. Or, cet ensemble de conditions ne se réalise que par exception, ainsi que le montrera l'exemple suivant :

Depuis longtemps le Ministère de l'Agriculture se préoccupe d'établir, dans le haut bassin de la Durance, des réservoirs d'emmagasinement dans le but de maintenir en tout temps dans la rivière le volume d'eau nécessaire pour la satisfaction de besoins acquis : irrigations et force motrice. A la suite d'une reconnaissance générale de tous les emplacements convenables du bassin supérieur de la Durance et de ses affluents, et après une étude approfondie, on a reconnu que le nombre des emplacements possibles se réduisait à trois. A l'endroit le plus favorable, celui de Serre-Ponçon, sur la Durance, il serait possible d'emmagasiner un volume de 580 millions de mètres cubes moyennant l'établissement d'un barrage de 85 m de hauteur (1). Toutefois, des sondages effectués à l'emplacement de l'ouvrage ont traversé une couche de graviers de plus de 40 m d'épaisseur sans atteindre le rocher compact dans lequel seraient encastrées les fondations. La possibilité de l'établissement du barrage n'est donc pas encore nettement reconnue. Ajoutons que la dépense de premier établissement nécessaire, résultant d'une évaluation faite il y a plusieurs années déjà, était estimée à 60 millions de francs; il faudrait de plus prévoir des dépenses annuelles importantes pour l'enlèvement des apports en graviers qui, sans cette mesure, viendraient combler progressivement le réservoir. L'établissement de ce barrage permettrait, il est vrai, d'édifier une usine hydraulique de 80 000 ch-v dont les revenus viendraient atténuer le chiffre de la dépense. La vidange partielle de cette réserve aux époques des basses eaux, qui durent six mois environ par an, aurait, de son côté, pour effet, d'ajouter pendant ces six mois 30 m.c. par seconde au débit naturel de la rivière. L'utilité de ce réservoir est donc hors de conteste.

Les entreprises de cette envergure, par suite des dépenses très élevées qu'elles nécessitent, ne peuvent être regardées que comme exceptionnelles. Les industriels ont été amenés à prendre d'autres mesures, moins coûteuses, destinées uniquement à parer, en ce qui les concerne, aux grandes variations de débit des cours d'eau. Dans ce cas, il ne s'agit plus d'une régularisation du régime d'une année, mais seulement de faire une compensation journalière en reportant sur les heures de pointes l'énergie accumulée pendant les heures de faible consommation.

L'un des procédés les plus avantageux, qui n'est applicable, il est vrai, que dans certains cas particuliers, est celui qui consiste à pratiquer *l'accumulation*

(1) C'est à peu près le volume emmagasiné par une tranche d'eau de 1 m de hauteur dans le cas de Genève dont la surface est de 582 millions de m. q.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

hydraulique. Ce procédé consiste, en principe, à utiliser les excédents d'énergie électrique aux heures d'accalmie pour refouler l'eau de la rivière dans un réservoir de vastes dimensions, établi sur l'un des flancs de la rivière, à une hauteur aussi grande que possible. On peut assez souvent réaliser cette conception en pays de montagne. Un exemple intéressant nous est offert par la ville de Schaffouse, qui emprunte son énergie à un barrage du Rhin. On a établi, sur l'un des coteaux qui dominent le fleuve et à 156 m au-dessus de son niveau, un réservoir pouvant emmagasiner 70 000 à 80 000 m.c. Cette capacité a été déterminée en tenant compte des disponibilités en énergie pendant les chômages de nuit et du dimanche des usines alimentées par la centrale. La vidange de la réserve aux heures de plein fonctionnement permet d'augmenter la puissance de l'usine de près de 1 000 ch-v pendant 10 h par jour. Il existe, d'ailleurs, en France, des exemples d'accumulation hydraulique. C'est ainsi que la Société d'éclairage électrique d'Évian et de Thonon, qui utilise une chute sur la rivière de la Dranse, a construit un bassin supérieur de 10 000 m.c. de capacité, dans lequel l'eau est refoulée à 400 m de hauteur pendant les heures de faible charge.

La capacité de ces réservoirs est toujours minime comparée à celle des lacs naturels. De plus, l'accumulation hydraulique n'est pas sans inconvénients pour les usagers d'aval qui peuvent être privés d'eau pendant le remplissage de la réserve et avoir à souffrir de lâchures excessives lors de la vidange. On évite ce double effet en établissant, vers l'extrémité du débouché du canal de fuite, un *bassin compensateur*, sorte de relai, d'une capacité égale au volume d'eau nécessaire pour actionner les turbines pendant 24 heures. On retient l'eau dans le bassin compensateur lors de la vidange du bassin supérieur et on la renvoie à la rivière pendant les périodes de remplissage de ce dernier, ce qui rétablit la continuité de l'écoulement.

En ce qui concerne les usines de plaines, ayant surtout à souffrir des diminutions de hauteur de chute corrélatives aux crues de la rivière alimentaire, on a imaginé divers procédés qui ont pour effet d'augmenter le volume des eaux actionnant les turbines en hautes eaux. L'un de ces procédés consiste à employer un appareil dit *renforceur de chutes*, imaginé par l'ingénieur américain Herschell, au moyen duquel on peut, lors des eaux abondantes, aspirer avec une sorte de trompe une partie du liquide du bief d'amont et l'injecter sur les turbines qu'il met en mouvement. On emploie aussi *l'hydropulsor*, qui présente quelques analogies avec un bélier hydraulique et peut, sous une faible hauteur de chute, élever des quantités importantes d'eau qu'on déverse dans les chambres des turbines.

Toutefois, ces palliatifs, s'ils améliorent dans une certaine mesure le rende-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment des turbines en hautes eaux, ne sont pas, en général, assez efficaces pour permettre aux usiniers qui y ont recours de satisfaire en tout temps aux besoins en énergie de leur clientèle. Le résultat pourrait être meilleur si, aux efforts individuels, on substituait des mesures plus importantes effectuées à frais communs entre les intéressés, de manière à ramener la part de dépenses de chacun d'eux à un chiffre acceptable.

C'est ainsi que, dans bien des cas, les usagers divers des eaux d'une même rivière pourraient utilement se syndiquer pour étudier et exécuter à frais communs certains travaux ayant pour objet la régularisation du débit de la rivière. C'est principalement dans la partie amont qu'ils pourraient trouver assez souvent un ou même plusieurs emplacements pour édifier des barrages de retenue, analogues, sans être aussi importants, à celui du Cher, dont les effets se font sentir bien loin à l'aval

Pour des raisons spéciales, ce résultat va être obtenu, notamment en ce qui concerne le torrent de Bréda, affluent de l'Isère, lequel, dans son haut cours, traverse un chapelet de lacs dit des Sept-Laux. On aménage actuellement ces lacs en réservoirs et, lorsque les travaux seront terminés, les usines, au nombre de douze, alimentées par les eaux du Bréda, bénéficieront d'une notable augmentation de puissance, la réserve emmagasinée devant être de 8 à 10 millions de m.c.

Parfois, d'autres travaux d'ensemble, plus simples, tels que rectifications du lit, endiguements, curages..., amélioreraient également la situation en régularisant l'écoulement de l'eau. Dans le but de faciliter les groupements d'usagers, un projet de loi relatif aux usines sur cours d'eau non navigables ni flottables, actuellement soumis aux délibérations du Parlement, prévoit que l'exécution et l'entretien des travaux ayant pour objet l'amélioration du régime des cours d'eau au point de vue industriel et agricole pourraient, à l'avenir, donner lieu à la constitution d'associations syndicales, par application de la loi des 21 juin 1865 — 22 décembre 1888. Cette mesure faciliterait grandement l'acquisition des terrains qui pourraient être utiles aux travaux, ainsi que la répartition des dépenses entre les usagers et leur recouvrement.

La nécessité de la régularisation du régime des rivières deviendra de plus en plus grande au fur et à mesure que le nombre des utilisations croîtra. On peut donc prévoir que ces travaux sont destinés à prendre beaucoup d'extension si les intéressés se rendent suffisamment compte de leur utilité et consentent à s'imposer les sacrifices nécessaires pour leur réalisation.

Mais, dans l'état actuel des choses, exception faite de quelques installations comme celle d'Orlu utilisant un lac sous haute chute, exception faite aussi des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

usines de montagne qui consomment sur place leur énergie et peuvent se plier aux variations successives de puissance, la plupart des sociétés utilisant les usines hydrauliques existantes ont à leur disposition des moteurs thermiques de secours.

Les installations de peu d'importance (50 ch-v au maximum) emploient des moteurs à gaz pauvre ou à essence. Les autres demandent leur énergie de secours à des moteurs plus puissants, principalement les turbines à vapeur et les moteurs Diesel.

Quelques sociétés importantes de distribution d'énergie possèdent à la fois des usines alimentées par des torrents de montagne ayant, comme on sait, leurs hautes eaux en été, et des usines en plaine, sur des rivières ayant, au contraire, leurs eaux abondantes en hiver. Ces diverses usines sont reliées électriquement, ce qui leur permet de se prêter un mutuel appui pour parer aux conséquences des pénuries. Ce mode de procéder a pour résultat de diminuer l'importance des usines thermiques de secours, mais ne suffit pas pour les rendre inutiles.

Les sociétés qui exploitent des usines de plaine établissent leurs moteurs thermiques de secours à côté des turbines. Tel est le cas déjà cité de l'usine de Tuilière. Dans un bâtiment de 60 m de longueur faisant suite à l'usine hydro-électrique sont logés trois groupes turbo-alternateurs comportant chacun une turbine à vapeur à axe vertical du type Curtis actionnant un alternateur triphasé d'une puissance normale de 3000 kw; ces groupes sont mis en marche suivant les besoins, lors des basses eaux ou des crues de la Dordogne.

A l'installation hydro-électrique de Jonage est également accolée une usine à vapeur de secours dont les turbo-alternateurs sont susceptibles de développer une puissance totale de 18000 ch-v, presque égale à la puissance maximum des moteurs hydrauliques.

Quand les usines sont en montagne, il serait peu avantageux d'y adjoindre à proximité des moteurs de secours, à cause des difficultés d'accès qui augmenteraient notablement le prix du combustible rendu sur place. Aussi, dans ce cas, préfère-t-on édifier les moteurs thermiques dans les centres de consommation. C'est ainsi que l'usine hydro-électrique du Cher est reliée électriquement à une usine de secours édifiée, dans la ville de Montluçon, près du canal du Berry et à 15 km du barrage. Cette derniere renferme trois groupes de turbo-alternateurs, système Curtis et Brown-Boveri, pouvant développer ensemble 3000 ch-v.

L'une de nos plus importantes sociétés de distribution d'énergie, la Société

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Énergie électrique du littoral méditerranéen », qui dessert les départements des Alpes-Maritimes, du Var, des Bouches-du-Rhône, des Basses-Alpes et de Vaucluse, a comme clientèle un grand nombre de services publics qui ne se plieraient pas à des variations de puissance distribuée. Elle a édifié, dans les Alpes, neuf usines hydrauliques représentant une puissance aménagée globale de 93 000 ch-v. Les unes sont alimentées par la Durance, rivière à régime glaciaire; les autres sont actionnées par des cours d'eau descendant de la partie méridionale des Alpes ayant leur source plus bas que la ligne des glaciers; ces derniers cours d'eau ont, par suite, leurs eaux abondantes en hiver, lors des basses eaux de la Durance (1). Toutefois, même dans cette situation, la Société ne peut disposer en tout temps de la totalité de l'énergie dont elle a besoin. Elle a édifié, comme secours, une série d'usines thermiques d'une puissance totale de 23 000 ch-v, situées dans des grands centres de distribution tels que Marseille, Toulon, Nice, etc. En général, les moteurs employés sont également des turbo-alternateurs.

Une mention particulière doit être faite de la Société de la Loire et du Centre qui dessert la ville de Saint-Étienne et les départements de la Loire, de la Haute-Loire, de l'Allier, etc. Elle possède, dans la région du Massif central, six usines hydro-électriques d'une puissance totale de 30 000 ch-v parmi lesquelles figure l'usine du Cher qu'elle a absorbée dans son réseau. Elle a installé, en outre, des usines à vapeur de secours à Saint-Étienne, Saint-Chamond et Montluçon. A Saint-Chamond, les moteurs sont des Diesel; les autres sont des turbines à vapeur de divers types. La puissance totale développée est supérieure à 32 000 ch-v.

De plus, c'est la Société de la Loire et du Centre qui, la première, a réalisé sur une vaste échelle la jonction d'usines hydrauliques alimentées par des rivières à régimes différents, situées dans des massifs montagneux très éloignés l'un de l'autre. Elle a acquis, dans la région de Grenoble, une partie de

(1) La puissance hydro-électrique dont dispose actuellement cette société, se répartit comme suit :

Cours d'eau.	Noms des usines.	Puissance aménagée. ch-v
Durance	Ventavon	31 000
	La Brillanne	17 500
	Le Largue	9 000
Argens	Entraigues	3 000
Le Loup	Pataras	4 000
La Siagne	St-Césaire	13 500
Var	La Mescla	2 200
	Plan-du-Var	2 600
La Roya	Fontan	10 000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'énergie produite, en été principalement, par trois usines respectivement alimentées par les eaux de la Romanche et de la Roizonne, affluents du Drac, et de l'Eau d'Olle, affluent de la Romanche, soit 15000 ch-v environ. Cette énergie, qui est amenée d'abord à Grenoble sous forme de triphasé, 26000 volts, est ensuite transportée, sous forme d'alternatif triphasé à 60000 volts, jusqu'à Saint-Chamond, à 117 k de Grenoble, par une ligne traversant le Rhône. Arrivée au poste de Saint-Chamond la tension est abaissée à 30000 volts, tension du réseau stéphanois qui emprunte une grande partie de son énergie à des chutes d'eau au Massif central. Grâce à cette combinaison et aussi au taux élevé du facteur de charge dû à la diversité de la clientèle consommatrice d'énergie, force et lumière, l'appoint demandé aux moteurs thermiques est assez régulier et relativement très peu important; il atteint à peine 15 p. 100 de la puissance totale distribuée.

On fera remarquer encore que la ligne de transport de Grenoble à Saint-Chamond est établie entièrement en fils d'aluminium, au lieu de fils de cuivre, comme dans la majeure partie des cas. L'emploi de ce métal est d'autant plus intéressant que notre pays, obligé d'importer la totalité du cuivre qu'il consomme, est au contraire gros producteur d'aluminium, que des pays voisins sont contraints de nous acheter.

Situation actuelle et avenir de l'utilisation des chutes d'eau. — L'énergie hydro-électrique est, on le rappelle, susceptible soit d'être utilisée sur place, soit d'être transportée à grande distance. C'est, uniquement, grâce au bas prix de revient de l'énergie engendrée par les chutes en pays de montagnes qu'on a pu voir naître et se développer rapidement les industries électro-chimiques et électro-métallurgiques qui ont ramené la vie et l'aisance dans des hautes vallées pyrénéennes et alpestres auparavant désertes. Malgré ce développement, ces industries sont appelées certainement à prendre un essor extraordinaire étant donné la diversité des produits de première importance pour l'industrie que l'emploi de l'énergie hydro-électrique permet d'obtenir dans des conditions remarquables de prix de revient. Tant dans les Alpes que dans les Pyrénées, de nombreux cours d'eau, jusqu'ici inutilisés en partie sinon en totalité, sont susceptibles d'être aménagés dans ce but, en vue de la production de quantités très importantes d'énergie peu coûteuse. C'est surtout dans ces emplois sur place que la houille blanche trouvera des applications, au grand bénéfice de notre industrie.

Transportée à distance, l'énergie électrique fait face aux utilisations les plus variées. En dehors de l'éclairage qui, déjà, a pénétré jusque dans les hameaux isolés, elle est utilisée pour la traction des chemins de fer à profil

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

accidenté, des tramways urbains et interurbains; dans les villes, elle fait fonctionner les métiers les plus divers, depuis les plus puissants jusqu'aux plus infimes. Dans la région de Saint-Étienne, elle a permis la rénovation de l'ancien petit atelier familial et a mis l'artisan à même de travailler à domicile, les rubaniers stéphanois ayant à leur disposition des moteurs dont la plupart n'ont qu'une puissance de 1/4 de cheval.

Quelque importantes que soient ces différentes utilisations, on est loin d'avoir atteint la limite des emplois possibles. La raréfaction de la main-d'œuvre, dont nous avons déjà signalé les conséquences inévitables, incitera à multiplier le nombre des moteurs dans les ateliers. On peut prévoir aussi l'extension et l'amélioration de notre réseau de voies de communication. La traction électrique des chemins de fer n'est encore chez nous qu'à ses débuts; dans les pays montagneux, l'emploi de l'énergie des chutes d'eau est tout indiqué pour fournir la force motrice. Sur les canaux de navigation existants ou à construire, le même mode de traction sera seul susceptible d'assurer un trafic intense et régulier. Enfin, on a déjà signalé l'importance que l'agriculture peut tirer de l'électricité. Il est permis de dire que sa clientèle n'a pour ainsi dire pas de limites.

Il n'en va pas de même, bien entendu, en ce qui concerne les quantités d'énergie qu'on peut encore demander à la houille blanche.

Pour se faire une idée de la situation à cet égard, nous allons donner quelques indications relativement à l'importance des installations hydro-électriques existantes.

D'après le dernier Annuaire de la Chambre syndicale des forces hydrauliques (1914-1915), laquelle groupe un grand nombre d'exploitants d'usines importantes, la puissance globale aménagée des usines hydrauliques appartenant à ses adhérents atteint 660 000 ch-v sur lesquels les distributions d'énergie électrique absorbent 412 000 ch-v., le reste étant consommé par les industries électro-chimiques et électro-métallurgiques. Le montant des capitaux engagés dépasse 600 millions de francs. Les lignes de distribution installées constituent un réseau de 12 600 km. ; elles desservent une population de près de 5 millions d'habitants, l'énergie étant employée pour l'éclairage et sous forme de force motrice.

En dehors de ces importantes entreprises de houille blanche, un très grand nombre de petites installations sont disséminées un peu dans toutes les régions. C'est ce qu'a mis en évidence un recensement général, effectué de 1910 à 1912 par M. Henri Bresson et comprenant toutes les entreprises de distributions publiques d'énergie hydro-électrique alors en activité. On a obtenu les résultats ci-après :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION DES BASSINS.	NOMBRE D'ENTREPRISES.	PROPORTION P. 100 DES USINES.					
		Au-dessous de 10 ch-v.	De 10 à 50 ch-v.	De 51 à 100 ch-v.	De 101 à 500 ch-v.	De 501 à 1 000 ch-v.	Au-dessus de 1 000 ch-v.
		p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Seine	150	24	59	13	4	»	»
Loire	125	16	50	15	3	»	6
Rhône	345	12	48	13	19	»	8
Garonne	250	9	44	26	18	»	3
Côtiers et frontières	220	17	50	17	10	1	5
Totaux et moyennes	1 090	16	50	17	11	1	5

Ce tableau fait ressortir l'énorme prépondérance numérique des petites installations : les deux tiers d'entre elles ne disposent que d'une puissance inférieure ou égale à 50 ch-v. Ce sont celles qui utilisent l'énergie d'un barrage sur cours d'eau de plaine, existant la plupart du temps, mais sans emploi depuis la disparition des anciens moulins et autres usines à outillage suranné.

Dans bien des cas, l'éclairage est actuellement le seul but des entreprises de minime importance. Mais c'est là une utilisation insuffisante de l'énergie hydro-électrique. Il est à désirer que des mesures soient prises pour assurer le fonctionnement des moteurs industriels dans les localités voisines et aussi celui des moteurs agricoles, ce qui peut se faire sans modifications dans l'outillage.

Nous avons dit que la moitié au moins de l'énergie de nos chutes d'eau appartient à la région des Alpes. En ce qui concerne cette dernière, nous avons des renseignements très précis sur leur utilisation. Le Service des grandes forces hydrauliques des Alpes a dressé et tient à jour un tableau des entreprises d'hydro-électricité. Il a publié, tout d'abord, une statistique des usines en activité à la fin de 1910, lequel montre qu'à cette époque la puissance maximum installée (1) était de 470 000 ch-v. Au 1er septembre 1915, elle atteignait 718 000 ch-v. Il y a donc eu, en cinq ans, une augmentation de 250 000 ch-v.

Une grande partie de l'énergie est transportée à distance pour assurer des distributions de force et lumière. Les autres usages, par ordre d'importance, sont l'électro-métallurgie, l'électro-chimie, les papeteries et cartonneries, les fabriques de chaux et ciment et les minoteries. La traction électrique n'est

(1) Il s'agit ici non pas de la puissance réellement utilisée, mais bien de celle dont on disposerait si l'on employait le débit maximum pouvant être dérivé par les ouvrages de prises d'eau existants.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

encore en usage que sur quelques tronçons de lignes de montagne, notamment la ligne du Fayet-Saint Gervais à Chamonix et à la frontière suisse.

La puissance aménagée se partage comme suit entre bassins :

	Au 31/12 1910 ch-v.	Au 1/9 1915 ch-v.
Bassin de l'Isère	257 500	427 155
— de la Durance	91 970	112 165
— de l'Arve	54 880	59 370
— côtiers (Var, Argens, Roya)	23 895	40 100
— du Rhône	22 000	29 800
— du Fier	3 400	26 680
— du Guiers	14 760	15 620
— de la Dranse	1 100	6 100
— de la Drôme et du Lez	370	470

Plusieurs autres usines importantes sont actuellement en construction dans les Alpes.

Parmi elles, on citera, comme premier exemple d'une usine hydro-électrique appartenant à l'État et devant vendre ses résidus d'énergie aux particuliers, l'établissement récent, dans les gorges du Drac, d'un barrage de 30 m de hauteur en arrière duquel l'eau couvre un réservoir régulateur occupant une surface de 3 ha. L'eau est conduite dans un canal d'amenée établi en souterrain dans la roche dure, d'une longueur de 800 m, et produisant une chute de 45 m de hauteur actionnant une usine hydro-électrique. Cette dernière a pour objet principal la production de l'énergie nécessaire à la traction du chemin de fer de la Mure à Gap, en construction. Toutefois, la force produite, qui est de 2000 ch-v à l'étiage, atteindra 3500 ch-v pendant neuf mois. Cette puissance étant supérieure à celle que réclame la traction, le surplus doit être vendu.

On escompte de ce chef une recette annuelle de 80 000 f, laquelle permettra de couvrir les charges d'entretien et d'amortissement du barrage et de la chute dont la construction a entraîné une dépense de 1 million de f. environ.

Indépendamment du projet de barrage de Serre-Ponçon, dont on a eu l'occasion de parler, la réalisation, dans la région des Alpes, de plusieurs entreprises importantes qui sont à l'étude depuis assez longtemps déjà augmenterait dans une proportion sensible l'importance de la puissance hydraulique installée.

Au premier rang de ces entreprises, on doit citer celle de l'aménagement du haut Rhône. Grâce à la construction, à Génissiat, d'un grand barrage de 76 m. de hauteur, on créerait un immense lac s'étendant jusqu'à la frontière suisse située à 23 kilomètres à l'amont. La chute actionnerait une usine d'une puis-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sance de 240 000 kw, et l'énergie serait transportée à Paris sous forme de courant alternatif triphasé à la tension de 120 000 v., par une ligne de près de 500 km de longueur qui desservirait, en outre, à son passage, les régions traversées des départements de l'Ain, de la Haute-Savoie, du Jura, de Saône-et-Loire, de la Côte-d'Or, de l'Yonne, de Seine-et-Marne et de Seine-et-Oise. Enfin, des dispositions seraient prises en vue d'assurer la navigation sur le Rhône. La batellerie grâce à la dérivation existante de Jonage trouverait alors une voie facile mettant en relation Lyon et la Suisse.

La dépense prévue est de 120 millions de f. correspondant à 500 f. par kw, installée ou encore à 370 f. par ch-v. Si ce chiffre n'était pas dépassé, il serait loisible de livrer l'énergie dans la région parisienne au prix très modéré de 0 f.03 le kw-h.

Pour faire ressortir l'importance d'une telle entreprise, on a fait observer que l'énergie qui serait utilisable annuellement serait d'au moins 1 300 millions de kw-h. et que, pour produire une telle énergie avec des moteurs à vapeur consommant 1 kg,36 de charbon par kw-h, il faudrait brûler annuellement 1 800 000 tonnes de houille, soit plus de la moitié de la production du bassin d'Anzin.

Il est intéressant de remarquer qu'on ne prévoit ici aucune usine de secours thermique, à cause de l'importance de la réserve d'eau dont on disposera. Peut-être profitera-t-on de la proximité relative d'usines importantes du Jura, qui ont leurs hautes eaux en hiver, époque des basses eaux du Rhône, pour relier électriquement quelques-unes des lignes de transport de ces usines à celles de Génissiat.

Certaines difficultés de diverses natures ont empêché jusqu'à présent la réalisation de cette entreprise, dont l'utilité n'a pas besoin d'être démontrée.

Une autre source très importante d'énergie, non encore mise en valeur, est celle que représenterait l'aménagement du bas Rhône entre Lyon et Arles, en vue, simultanément, de l'amélioration des conditions de navigation par des barrages et l'utilisation de l'énergie des chutes de ces ouvrages. A ce dernier point de vue, on estime qu'on pourrait réaliser une puissance de 385 000 kw à l'étiage et de 960 000 kw, c'est-à-dire 1 300 000 ch-v, en eaux moyennes. Mais la dépense nécessaire dépasserait probablement 500 millions de f, en sorte qu'on ne peut guère espérer réaliser cette œuvre gigantesque avant un assez grand nombre d'années.

D'autres projets, beaucoup plus modestes et par suite plus facilement réalisables, sont en projet et même partiellement en cours d'exécution dans les bassins de la Durance, du Var, etc., et portent sur un ensemble de près de 80 000 ch-v.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En face des besoins nouveaux qui vont se manifester et qui favoriseront surtout les entreprises capables de livrer l'énergie électrique à bas prix, on peut penser que la puissance hydraulique installée, *dans nos Alpes seulement*, s'élèvera dans un avenir peu éloigné à 1 500 000 ch-v. Dans ces conditions, on recueillera 6 milliards et demi de kw-h par an ; si le prix de vente devait être seulement de 0,03 f le kw-h, la recette annuelle serait de 200 millions de f. Même quand ce dernier résultat sera acquis, la puissance totale aménagée dans tout le pays atteindra au plus 3 millions de ch-v, c'est-à-dire le tiers de nos ressources en eaux moyennes. Un vaste champ d'activité restera donc encore ouvert et l'on peut être assuré que quelque rapide que puisse être le développement des utilisations, les disponibilités resteront longtemps encore très supérieures aux besoins.

Toutefois, il serait exagéré de croire que toute entreprise de houille blanche soit forcément une bonne opération financière. On s'est fait souvent des illusions sur le bon marché de cette énergie (1). La vérité est qu'elle coûte cher d'installation et qu'elle exige d'énormes capitaux exposés parfois à attendre longtemps leur rémunération. En particulier, la partie hydraulique de l'installation (prise en rivière, canaux d'amenée et de fuite), qui comprend des travaux difficiles et sujets à des aléas, doit, avant tout début d'exploitation, être intégralement terminée. Les dimensions à donner aux ouvrages sont celles qu'exige la dérivation du maximum d'eau utilisable, bien qu'en réalité il s'écoule souvent nombre d'années avant qu'on approche de cette situation. Seuls, les groupes turbo-alternateurs peuvent n'être mis en place que progressivement, au fur et à mesure des besoins.

Ajoutons que, pour plusieurs entreprises déjà anciennes, il a été commis des erreurs graves dans l'évaluation des quantités d'énergie disponibles ; dans d'autres cas où l'on ne s'était pas assuré le placement de l'énergie, la clientèle a fait défaut. Ces mécomptes peuvent être aisément évités aujourd'hui où l'on sait qu'en même temps qu'on édifie une usine hydro-électrique, il est indispensable de passer les marchés assurant la vente du courant à des conditions fixées à l'avance. D'un autre côté, les Services des grandes forces hydrauliques sont ou seront à même de donner les indications nécessaires quant aux variations du débit de la rivière et, par suite, à la détermination de la puissance développée.

De plus, des perfectionnements importants ont été apportés depuis quelques

(1) Un document publié récemment par le département fédéral de l'Intérieur suisse intitulé : l'Aménagement des forces hydrauliques, nous apprend que, en 1911, le taux moyen de l'intérêt servi aux capitaux engagés dans les entreprises d'hydro-électricité suisses n'a été que de 4,30 p. 100.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

années dans la construction des appareils utilisés, les turbines notamment, dont le rendement est supérieur à celui des turbines en usage autrefois. Quant à la possibilité d'aménager aujourd'hui des chutes de très grande hauteur, elle est due à la suppression absolue des joints entre tuyaux qui constituaient autant de points faibles. Les conduites supportant de très fortes charges sont en tôle soudée et même, parfois, en tôle étirée, sans soudures.

Pour ces diverses raisons, et bien que les emplacements encore disponibles pour les dérivations de cours d'eau soient moins favorables que ceux qu'ont choisis les usiniers qui se sont installés les premiers, les entreprises nouvelles, si elles sont bien étudiées, exécutées avec soin et conduites avec prudence, se trouveront dans une situation au moins aussi avantageuse que les anciennes.

En tout état de cause, d'ailleurs, le prix de revient unitaire de l'énergie hydro-électrique reste bien inférieur à celui de l'énergie produite par la vapeur. Sur la base des prix de vente du charbon pratiqués avant la guerre, la dépense en charbon *seule* était évaluée de 0,05 f à 0,06 f par kw-h. Avec le moteur Diesel, qui utilise des combustibles liquides (pétrole ou huiles lourdes provenant de la distillation du goudron de houille), le prix du kw-h est moins élevé. Mais le pétrole, qui est le meilleur combustible, doit être en entier importé de l'étranger et il est frappé de droits de douane assez lourds pour en rendre l'emploi relativement peu avantageux.

En ce qui concerne l'énergie hydro-électrique, dans les installations existantes, le prix de revient *total* du kilowatt-heure varie entre 0,01 f et 0,05. Il est, d'ailleurs, d'autant plus faible que la production de l'usine est plus grande.

Le grand avantage de l'utilisation des chutes d'eau consiste en ce que les dépenses annuelles, qui se réduisent aux frais peu élevés d'exploitation et aux frais d'amortissement et d'intérêt du capital engagé, sont très minimes par comparaison avec celles des entreprises à moteurs thermiques de même importance. Tout porte à croire qu'après une période de début pouvant atteindre parfois plusieurs années, les résultats des entreprises d'hydro-électricité dédommageront amplement les intéressés des sacrifices qu'ils auront consentis.

La prospérité de ces entreprises est intimement liée à l'amélioration du facteur de charge et la multiplicité des emplois de l'électricité facilite l'obtention de ce résultat. Les usines à fortes variations de charge doivent s'efforcer d'attirer à elles les gros clients de l'industrie électro-chimique ou électro-métallurgique, par exemple, en leur vendant à prix réduits une partie de leurs résidus d'énergie. Des conditions spéciales doivent être offertes à d'autres consommateurs pouvant utiliser l'énergie pendant la nuit, ce qui est,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

notamment, le cas des pompages d'eau de la nappe souterraine en vue de l'irrigation, très pratiqués dans la région du Midi.

L'augmentation des demandes à escompter ne pourra que favoriser le placement de l'énergie encore sans emploi.

Parallèlement aux progrès des entreprises de houille blanche, les besoins de l'agriculture entraîneront un développement de la mise en valeur des très faibles chutes dont il a été parlé. Jusqu'ici, l'emploi de l'électricité en agriculture est resté des plus limités, soit que les grandes sociétés de distribution se soient trop peu souciées de rechercher une clientèle très disséminée et ne consommant que peu d'énergie, soit que les cultivateurs ne se soient pas suffisamment rendu compte des avantages qu'ils retireraient de l'électrification de leurs fermes. D'un autre côté, bien que cette électrification ne nécessite pas de dépenses très élevées, si le propriétaire d'un domaine veut faire venir chez lui le courant pris sur une ligne à haute tension passant à quelques kilomètres de là, il lui faudra, indépendamment des autres frais, supporter une partie de la dépense de la dérivation, ce à quoi il ne voudra ou ne pourra le plus souvent consentir à moins de contracter un emprunt plus ou moins onéreux.

Mais ces difficultés s'aplanissent si plusieurs intéressés parviennent à s'entendre pour réaliser une entreprise collective ayant pour objet soit d'acheter en gros l'énergie à une société de distribution pour la répartir entre eux, soit d'établir une centrale d'importance suffisante pour satisfaire à l'ensemble de leurs besoins, au cas où la région serait dépourvue d'une distribution d'énergie.

Dans ces conditions, les intéressés, pourvu seulement qu'ils fassent partie d'un syndicat professionnel agricole, peuvent former entre eux une société coopérative agricole et bénéficier des dispositions de la loi du 29 décembre 1906 qui a organisé en leur faveur le crédit agricole à long terme. Ces coopératives peuvent recevoir de l'État des avances remboursables dans un délai maximum de vingt-cinq ans, par amortissements successifs et annuels; le montant de ces avances peut atteindre le double du capital propre de la coopérative et elles sont passibles d'un intérêt annuel dont le taux n'est que de 2 p. 100.

Pour la réalisation de leurs entreprises, les sociétés coopératives ont tout avantage à réclamer l'intervention du Service des Améliorations agricoles, dépendant de la Direction générale des Eaux et Forêts au Ministère de l'Agriculture, service dont le rôle deviendra d'autant plus important que les emplois agricoles de l'électricité sont appelés à se multiplier dans une grande proportion, pour les raisons que nous avons déjà expliquées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le Service des Améliorations agricoles est chargé de dresser gratuitement les projets; il peut même proposer pour les coopératives des subventions non remboursables, lorsque, en particulier, elles veulent édifier de toutes pièces une centrale, soit en utilisant l'énergie d'une chute d'eau, soit en employant des moteurs thermiques.

La première solution est, naturellement, la plus économique et l'on peut espérer que nombre de chutes d'eau inutilisées, notamment celles des régions éloignées des grandes centrales, trouveront là des applications nombreuses au grand bénéfice de l'agriculture.

Avant de tirer des conclusions de ce qui précède, on croit utile de signaler l'importance du rôle qu'a joué l'énergie hydro-électrique relativement à la défense nationale.

Dès le début de la guerre, l'occupation par l'ennemi de nos charbonnages du Nord (qui fournissaient à eux seuls les trois quarts du combustible extrait de notre sol), la suppression de l'arrivée des charbons belges et la rupture de tous rapports commerciaux avec les houillères westphaliennes ont contraint de demander à la houille blanche toute la puissance qu'elle était susceptible de fournir.

La mobilisation avait eu pour conséquence la mise en chômage complet d'un certain nombre d'usines hydro-électriques des Alpes et des Pyrénées, notamment des cartonneries, des filatures, des cimenteries. Les sociétés de transport d'énergie à distance ayant continué à fonctionner malgré les vides dans leur personnel, avaient vu la consommation, force et lumière, décroître dans une grande proportion. Mais, en présence des besoins énormes des services d'approvisionnement des armées, en munitions notamment, toute l'énergie qui se trouvait disponible fut employée, non seulement dans les usines en chômage partiel ou complet, mais encore dans les établissements créés de toutes pièces en vue de la fabrication d'engins et de produits indispensables à la défense nationale. Les disponibilités en énergie se trouvèrent, d'ailleurs, bientôt insuffisantes et l'on dut se préoccuper d'augmenter d'urgence nos ressources en houille blanche. C'est ainsi que la Société pyrénéenne d'Énergie électrique procéda à une surélévation de 2 m de la hauteur du mur qui barre le lac de Naguille, ce qui lui a procuré une augmentation de réserve d'eau de 1 300 000 m.c. et un accroissement proportionnel de la puissance dont elle dispose.

Plusieurs établissements des Pyrénées ont complètement transformé leur équipement en vue de la fabrication de produits réclamés par l'Administration de la Guerre. Les usines d'Auzat, près Vicdessos (Ariège) (15 000 ch.-v.) qui,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

auparavant, produisaient de l'aluminium, du carborundum et du carbure de calcium, fabriquent aujourd'hui des explosifs chloratés (chlorate de potasse et surtout de soude, ces derniers étant obtenus en traitant par l'électrolyse le chlorure de sodium des mines de Salies de Salat).

Un emploi spécial de l'énergie des hautes chutes consiste à en utiliser la pression pour emboutir les obus.

D'autre part, des mesures ont été prises en vue de permettre l'achèvement rapide de l'aménagement d'un certain nombre d'usines hydro-électriques dont les travaux étaient sur le point d'être entrepris ou avaient dû être arrêtés lors de la mobilisation. La transformation en réservoirs des lacs des Sept-Laux, dont il a été parlé, est au nombre des entreprises réalisées dans l'intérêt de la défense nationale.

Avec autant de méthode que de décision, un plan de mise en valeur de chutes d'eau dans les Alpes, les Pyrénées et le Massif central fut élaboré et mis à exécution sans délai. Ces mesures ont déjà procuré à la défense nationale un appoint important d'énergie qui augmentera encore et atteindra dans un avenir prochain 50 000 à 60 000 ch-v au minimum.

D'ailleurs, étant donné le but patriotique poursuivi, tous les concours qu'on recherchait ont été acquis sans restrictions. C'est ainsi que la Compagnie des Chemins de fer du Midi venait de terminer, dans les Pyrénées, une usine hydro-électrique, dite de Soulom, alimentée par deux prises d'eau faites respectivement sur le Gave de Pau et le Gave de Gavarnie, fournissant ensemble une puissance de 10 500 ch-v, destinée à la traction d'une partie des lignes de montagne de son réseau. La Compagnie s'est empressée de mettre à la disposition de la défense nationale la presque totalité de cette énergie, livrée au prix de revient; on a édifié, à côté de l'usine hydro-électrique, une usine chimique disposant d'une puissance de 11 000 kilowatts pour la préparation de l'acide nitrique synthétique. Il est intéressant de remarquer que l'usine en question n'est pas un établissement temporaire pour la durée de la guerre. Après la cessation des hostilités elle continuera à fonctionner, les produits azotés qu'on y fabrique ayant un débouché assuré tant dans l'industrie (explosifs ou colorants) qu'en agriculture (engrais azotés). Aussi, prend-on dès maintenant les mesures nécessaires en vue de l'aménagement de nouvelles chutes qui alimenteront l'usine chimique lorsque la Compagnie du Midi reprendra l'énergie que produit son usine hydro-électrique de Soulom.

D'autres installations en cours qui avaient été interrompues par la guerre ont été reprises, dans les Alpes ainsi que dans le Massif central. Le Ministère de la Guerre, en collaboration avec les autres Départements ministériels inté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ressés et, en particulier, celui de l'Agriculture au sujet des emplois de l'énergie hydro-électrique, est venu puissamment en aide aux industriels qui lui en ont fait la demande, non seulement en leur facilitant les approvisionnements des matériaux dont ils avaient besoin et en leur procurant la main-d'œuvre des prisonniers de guerre, mais encore en mettant à leur disposition les ressources pécuniaires nécessaires sous forme d'avances remboursables par annuités après la cessation des hostilités.

L'une de ces installations, en cours dans le massif des Alpes, qui avait primitivement pour objet la fabrication du carbure de calcium, a été ensuite équipée en vue de la production du zinc. Il est à remarquer qu'avant la guerre, la France ne produisait pour ainsi dire pas ce métal qu'elle importait surtout d'Allemagne et de Belgique (1). Dans ces conditions, le prix de la tonne de zinc qui était de 68 f en juillet 1914 atteignait 275 f en juillet 1915.

D'un autre côté, après de laborieuses recherches, venaient de prendre leur forme définitive plusieurs procédés ayant pour but de remplacer les anciens systèmes, très défectueux, de grillage des minerais par celui qui consiste à utiliser les températures intenses que produit le passage d'un courant électrique à travers des fours contenant de l'oxyde de zinc pour en extraire le métal; cette manière d'opérer a pour conséquence la suppression des dégagements de fumées et de gaz nocifs, si redoutables au voisinage des anciennes usines.

Seul l'aménagement des hautes chutes en pays de montagnes permet d'obtenir à un prix acceptable les quantités d'énergie nécessaires pour la marche des fours à zinc. C'est l'un des procédés dont il vient d'être parlé qui, après avoir fonctionné à titre d'essai dans une petite usine, vient d'être appliqué en vue d'une production annuelle d'un millier de tonnes de métal, au début.

Un autre procédé, basé également sur l'emploi de l'arc voltaïque, doit être appliqué dans une usine qui sera actionnée par une chute d'eau dans les Pyrénées, massif renfermant des minerais de zinc, en quantités appréciables. La production présumée serait de 35 000 à 40 000 tonnes de zinc par an.

La fabrication électrique du zinc et celle du blanc de zinc, lequel a complètement remplacé la céruse dans l'industrie, paraît de nature à prendre un grand développement dans nos montagnes. Ce n'est que par l'emploi de ces

(1) La production mondiale du zinc qui était de 500 000 t en 1901 a passé à 900 000 t en 1911 pour atteindre 1 250 000 t en 1913.

En Europe, les pays qui produisent la majeure partie du zinc sont l'Allemagne (330 000 t) et la Belgique (plus de 100 000 t). L'Angleterre, l'Italie, la Russie n'en produisent chacune que quelques dizaines de milliers de tonnes. En France, il n'y a guère que la Société de la Vieille-Montagne qui fabrique le zinc. Notre production annuelle est de 30 000 t à peine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

procédés que nous parviendrons à produire nous-mêmes la quantité de métal nécessaire pour notre consommation.

Il est à prévoir que, dans l'avenir, les frais d'aménagement des chutes d'eau croîtront dans une assez grande proportion, à cause de l'augmentation du loyer de l'argent et du coût de la main-d'œuvre. Mais, étant donné les hauts prix qu'atteignent et qu'atteindront les charbons, l'énergie hydro-électrique continuera, comme par le passé, à être la moins coûteuse.

Déjà certains établissements industriels importants qui, jusqu'ici, ne consommaient que de la houille ont commencé à utiliser des chutes d'eau en montagne. C'est le cas, notamment, de la Société des aciéries de Firminy, laquelle ayant acquis une partie de la production de l'usine hydro-électrique de Rioupéroux, sur la Romanche, transporte l'énergie dans ses ateliers de Firminy. La même société se proposerait d'édifier une nouvelle et importante usine hydro-électrique dans le Massif central.

Peut-être certaines industries du Nord et de l'Est, dont les établissements devront être reconstruits, trouveront-elles leur avantage, au lieu de rester concentrées dans quelques agglomérations, à se transporter dans les Alpes ou les Pyrénées et à demander la force motrice dont elles ont besoin aux chutes d'eau encore disponibles. Seules les difficultés d'accès pourraient, dans certains cas, être un obstacle; mais il sera aisément vaincu moyennant l'établissement de chemins de fer ou de tramways à traction hydro-électrique. La dissémination de ces industries favoriserait, grâce à l'emploi du petit moteur, la rénovation du travail à domicile, comme la chose se passe dans la région de Saint-Étienne.

En résumé, l'utilisation des chutes d'eau paraît appelée à jouer un rôle très important dans la reprise future de l'activité industrielle et agricole.

En ce qui concerne l'industrie, on rappellera que l'énergie hydro-électrique est la seule qui, à cause de son bas prix de revient, rend possible la fabrication des produits électro-chimiques et électro-métallurgiques. La consommation de ces produits est appelée à croître dans de grandes proportions, pour répondre aux besoins nouveaux qui vont se manifester. C'est donc surtout la mise en valeur de nouvelles hautes chutes en pays de montagnes qu'il est permis d'escompter. Étant donné l'importance des ressources en houille blanche non encore aménagées, on pourra même utiliser cette énergie pour fabriquer en France nombre de produits (colorants, produits pharmaceutiques, zinc et ses dérivés) que nous importions auparavant de l'étranger; il est de toute nécessité de nous affranchir, à l'avenir, de cette tutelle aussi coûteuse, qu'humiliante.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

De leur côté, les sociétés de distribution existantes et qui possèdent des résidus d'énergie pourront trouver à les placer, grâce à des combinaisons de tarifs ou autres mesures propres à attirer à elles une clientèle que la pénurie de main-d'œuvre portera forcément à rechercher la puissance mécanique ; or, au point de vue de la dissémination de l'énergie dans les ateliers, l'électricité n'a pas de rivale.

Pour ce qui est de l'agriculture, nous croyons avoir suffisamment insisté sur les avantages qu'elle est appelée à retirer de l'utilisation des chutes d'eau. Nous nous bornerons à signaler, de plus, en ce qui la concerne, l'importance que pourra prendre la fabrication hydro-électrique du nitrate de chaux. Cet engrais, dont l'emploi est indispensable et que seule la Norvège produit aujourd'hui, peut avantageusement remplacer le nitrate de soude importé du Chili dont le prix, actuellement presque égal à celui du nitrate de chaux, augmentera forcément au fur et à mesure de l'épuisement des gisements.

Rôle de l'État. — La prospérité du pays étant intimement liée à celle de l'agriculture et de l'industrie, l'État a intérêt à favoriser de tout son pouvoir l'utilisation des chutes d'eau. Mais, dans quelle mesure et dans quelles conditions doit-il intervenir?

Si l'on en croyait certains industriels, l'intervention de l'État serait plutôt redoutée que désirée par eux. Dans une conférence qu'il a faite, il y a quelques mois, devant la Société des Ingénieurs civils, conférence qui a eu un grand retentissement, son auteur, M. Victor Cambon, s'est élevé vivement contre l'ingérence de l'État en matière industrielle. Il lui a reproché ses exigences, ses lenteurs et son manque de sollicitude pour nos grands intérêts économiques.

En ce qui a trait aux mesures que l'État a prises et qu'il se propose de prendre relativement à l'utilisation des chutes d'eau, il ne mérite pas d'être jugé d'une manière aussi sévère.

C'est uniquement dans l'intérêt de l'industrie que le Ministère de l'Agriculture, malgré l'insuffisance notoire de ses ressources, a organisé et assuré, dans les conditions que nous avons fait connaître, les Services des grandes forces hydrauliques en pays de montagnes. Il a montré ainsi combien il était désireux de faciliter la tâche de ceux qui s'efforcent de contribuer à la mise en valeur de notre système hydrographique. Le Ministère de l'Agriculture a pleine conscience des devoirs qui lui incombent, en présence de la nécessité dans laquelle nous nous trouvons de perfectionner notre outillage industriel. Sa conduite dans le passé est un sûr garant de l'appui que l'industrie trouvera encore auprès de lui.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il est nécessaire maintenant de prendre des mesures législatives appropriées pour permettre aux particuliers de réaliser leurs entreprises, nonobstant l'opposition possible de tiers intéressés. En échange des facilités qu'elle procurera aux industriels, l'Administration semble bien avoir le droit et même l'obligation de leur demander certains sacrifices au profit de la Communauté.

Deux projets de lois, l'un émané du Ministère des Travaux publics, relatif aux usines hydrauliques sur les cours d'eau du domaine public, et l'autre émané du Ministère de l'Agriculture, ayant trait aux usines sur les cours d'eau non navigables ni flottables, sont actuellement soumis au Parlement. Les dispositions qu'ils renferment étant susceptibles de modifications, il semble n'y avoir lieu que de donner de brèves indications à leur sujet.

Lorsqu'il s'agit de cours d'eau navigables ou flottables, toute utilisation de chute d'eau est concédée par décret et soumise au payement d'une redevance annuelle proportionnelle à la puissance hydraulique concédée. Le projet de loi soumis au Parlement sanctionne cet état de choses et a seulement pour but de spécifier et d'uniformiser les conditions de concession.

Mais, en ce qui concerne les cours d'eau non navigables ni flottables, la situation est bien différente. Dans l'état actuel de la législation, l'État n'a le droit, quelle que soit l'importance de l'installation projetée, que d'accorder des autorisations non soumises à redevances. Il est vrai, que, de son côté, l'industriel ne peut aucunement compter sur l'appui de l'Administration pour réaliser son entreprise ; dans ces conditions, réduit à ses propres moyens, il n'a pu parfois acquérir tous les terrains nécessaires à l'établissement de ses ouvrages. Le projet de loi à l'étude mettrait fin à cette situation et, en donnant à l'industriel la possibilité de surmonter les obstacles qu'il pourrait rencontrer, le projet en question lui demanderait, en échange, de livrer gratuitement une faible fraction de l'énergie dont il dispose en faveur des services publics de l'État, des départements ou des communes.

Les principes dont s'inspire ce projet de loi sont évidemment équitables. Il semble d'ailleurs possible de les mettre en application sans léser sérieusement les intérêts de l'industrie. Il est à désirer qu'une entente intervienne entre celle-ci et l'État, de manière à arrêter d'un commun accord les conditions auxquelles sera soumise, à l'avenir, la réglementation des usines hydrauliques sur cours d'eau non navigables ni flottables. C'est, en effet, par une collaboration étroite des pouvoirs publics et des représentants autorisés des intéressés, et non par des critiques plus ou moins acerbes à l'égard des premiers qu'on parviendra à éviter le retour de certains errements fâcheux du passé en matière de législation industrielle.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous nous permettrons, en terminant, de faire observer que l'industrie elle-même devra, de son côté, apporter des changements importants dans ses méthodes. Il ne nous appartient pas d'examiner ici les raisons pour lesquelles la France s'est trouvée jusqu'à présent tributaire, dans une large mesure, de l'étranger pour la fourniture des appareils utilisés tant en hydraulique qu'en électricité. La Société d'Encouragement pour l'industrie nationale a étudié ces questions avec toute l'ampleur désirable. Nous nous bornerons à exprimer le souhait qu'à l'avenir, l'industrie française, dont les produits sont certainement supérieurs à ceux qui nous viennent de l'étranger, trouve le moyen de conquérir et de conserver pour ces fournitures la clientèle nationale, au mieux de l'intérêt du pays.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES DE CHIMIE

par M. JULES GARÇON
bibliothécaire

A TRAVERS SCIENCES ET INDUSTRIES CHIMIQUES

Généralités. — Produits miniers de la Turquie d'Asie. — Sur la production de précipités cristallins

Produits minéraux. — Extraction de la potasse des feldspaths.

Combustibles. — Sur la combustion.

Produits organiques. — Perte de poids du musc.

Matières colorantes artificielles. — La British Dyes Ltd. — Fabrication des matières colorantes aux États-Unis. — Situation en France.

Industries textiles. — Sur le blanchiment des fibres textiles. — Affaiblissement des tissus de coton.

Chimie hygiénique et alimentaire. — Sur la banane.

Les produits miniers de la Turquie d'Asie. — La Turquie d'Asie, dans sa partie septentrionale, renferme de nombreux gisements dont beaucoup sont importants. Mais la difficulté des transports et le poids des contributions imposées par le gouvernement ont retardé l'essor de leur exploitation.

Les gisements de cuivre présentent de réelles possibilités pour leur utilisation. La partie occidentale de la péninsule, que les Européens nomment Anatolie, en possède de très intéressants.

Les gisements de charbon sont nombreux dans le Nord-Ouest. — Le lignite existe dans un grand nombre de localités de la province de Smyrne ; il y a plusieurs exploitations à Sokia et à Nazili. — Depuis plus de cinquante ans, le charbon est également extrait dans la partie nord de la Mésopotamie, près de Jésireh. On trouve des exploitations nombreuses à l'état rudimentaire en Syrie et dans le Liban ; plusieurs fournissent leur combustible à de petits filateurs de soie. Mais le gisement de charbon le plus développé est celui d'Héraclée ; son charbon est bitumineux. Le gisement s'étend sur 60 km de longueur. On en a extrait en 1912 plus de 700 000 t. D'autres gisements de charbon bitumineux existent aussi dans la partie orientale de la presqu'île, principalement dans la région qui s'étend entre le lac de Van et la frontière de Perse. — L'anthracite se rencontre dans un grand nombre de localités de l'Asie Mineure, mais il n'a donné lieu à aucune exploitation.

En ce qui concerne l'or, la production est extrêmement limitée, mais on sait que ce métal existe à Serjiller, au sud des Dardanelles. L'abondance des bijoux en or trouvés dans les fouilles autour de Troyes montre que le métal existait dans le voisinage. La vallée du Pactole était autrefois un siège d'exploitation ; celle de l'Hermès aussi. Les paysans des environs de la montagne de Boz gagnaient encore leur vie récemment, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lavant les sables de la rivière du Gédis. Autour de Izpir, dans le Pont, des gisements d'or ont été exploités dès le XIII^e siècle avant Jésus-Christ, jusqu'au XVII^e siècle après.

Les mines de plomb argentifère les plus riches se trouvent près de Balia, à 100 km de la mer. Le minerai renferme de la blende et de la pyrite, avec une proportion de 16 à 20 p. 100 de plomb et de 8 p. 100 de zinc. La Société anonyme ottomane des mines de Balia Karaidin, qui les exploite, a produit, en 1913, 4 300 000 f.

Les deux gisements de cuivre les plus importants existent sur la partie orientale de la côte de la Mer Noire, au sud de Trébizonde, et dans la vallée supérieure du Tigre, autour d'Argana. Il en existe un autre gisement près du port de Sinope; la région qui entoure Espié près de Kérazonde sur la Mer Noire, a été connue dès l'antiquité ; quelques petites exploitations ont eu lieu dans les vingt dernières années. Les gisements d'Argana sont exploités sur 12 km de surface depuis plus de mille ans avant Jésus-Christ; dans ces dernières années l'exploitation était aux mains du gouvernement turc. Le minerai est grillé jusqu'à ce qu'il se soit enrichi de 30 p. 100 de cuivre; il est alors transporté à dos de chameau jusqu'aux ports de la Mer Noire ou de la Méditerranée. L'exploitation des mines de cuivre a cessé ces dernières années.

En 1913, deux gisements de cinabre ont été exploités. Les mines de Karaburmu, à 30 km de Smyrne, fournissent 3 000 bouteilles de mercure. Le minerai ne contient que 0,25 p. 100 de mercure. L'installation peut traiter 30 tonnes par jour. Le second gisement est dans le voisinage de Konia.

La pyrolusite s'exploite dans le district de Phlinika; la teneur du minerai est de 50 p. 100 de manganèse. Il existe aussi des gisements dans la région du Caucase.

Deux centres importants d'antimoine se trouvent à Omdemich et à Jinlikaya. Ces deux gisements ont une teneur de 65 p. 100; le minerai était envoyé principalement en Angleterre par Smyrne.

L'Asie Mineure a fourni du chrome au monde entier. Les minerais sont riches en oxyde de chrome et ne renferment pas de silice et d'impuretés. Les gisements sont assez nombreux; les plus importants sont ceux de Dagardi.

La Borax Consolidated Ltd exploite des gisements abondants de pandermite situés entre le port de Panderma et Balikesser.

La production de l'émeri de l'Asie Mineure au sud de Smyrne et celle des îles de la mer Égée représentent actuellement la production mondiale.

La plaine d'Eskischeir constitue l'un des plus importants gisements connus d'écume de mer; l'épaisseur des lits varie entre 3 et 40 m.

Parmi les autres minerais à citer, les pyrites arsenicales se rencontrent près d'Odemich; la pierre lithographique forme des lits épais au Nord de Mihailich, à l'Est de Kiniasti, et au Sud du lac Abulonia. Le fer se rencontre en nombreuses localités; on l'exploite à l'Est de la baie d'Adalia et dans le voisinage d'Anamur. Le zinc existe dans ces dernières régions où la S. A. ottomane des mines de Karassi exploitait une mine.

Enfin le pétrole se rencontre dans les provinces d'Erzeroum, de Mossul et de Bagdad; les gisements de Mésopotamie promettent d'être très importants. Au moment de la guerre, la Turkish Petroleum C^o venait d'être constituée pour les exploiter. La moitié des actions étaient anglaises, un quart allemandes, et un quart hollandaises.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On sait que l'asphalte est abondant dans l'Anti-Liban. Il existe aussi quelques gisements de sel et de soufre, et de nombreux gisements de pierres précieuses qui sont exploités. (D'après *Mining Journal* du 30 octobre 1915.)

Production de précipités cristallins. — A propos de la préparation des nitrates alcalins en partant du nitrate de chaux, MM. Henry Le Chatelier et B. Bogitch (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 26 octobre 1915, p. 475-479) ont donné de très intéressantes suggestions sur la production, en industrie chimique, de précipités cristallins, et sur les procédés à employer pour la préparation des nitrates alcalins par réaction du nitrate de chaux de Norvège sur les sulfates alcalins.

Au point de vue purement chimique, la réaction est très simple :

$$(NO^3)^2\,Ca + SO^4(NH^4)^2 = 2NO^3\,NH^4 + SO^4Ca.$$

D'après les lois de Berthollet, cette réaction devient sensiblement complète par suite de la faible solubilité du sulfate de chaux. Mais la séparation du sulfate de chaux précipité est très difficile ; à la température ordinaire, on obtient une pâte blanche à peu près impossible à filtrer. Il fallait trouver le moyen de précipiter le sulfate de chaux en cristaux volumineux, pouvant être séparés par simple décantation ou être filtrés sans trop de difficultés.

Nous avons d'abord cherché à faire grossir les cristaux par séjour prolongé au contact des dissolutions, soit à la température ordinaire, soit mieux vers 100°. Les cristaux très fins, plus solubles que les gros cristaux, tendent à disparaître en allant accroître encore ces derniers.

Cette différence de solubilité est sous la dépendance des tensions superficielles; elle peut se calculer facilement. C'est là un procédé d'un usage courant dans l'analyse chimique; on l'utilise pour faire grossir les précipités de sulfate de baryte, d'oxalate de chaux, etc., et les empêcher de passer à travers les filtres.

Les résultats ont été peu satisfaisants.

Par chauffage à 100 pendant 2 h 30 m, le résultat est un peu meilleur : on peut décanter le tiers de la quantité totale du liquide, mais le précipité, toujours très fin, ne se prête pas à la filtration. Cet insuccès pouvait d'ailleurs être prévu; dès que les cristaux atteignent un millième de millimètre, leur solubilité diffère à peine de celle des gros cristaux. On ne peut donc pas espérer obtenir ainsi des cristaux dépassant cette dimension. Cela suffit pour permettre de filtrer au laboratoire des précipités pesant quelques décigrammes, formant sur le filtre une couche de moins de 1 mm. Cela est tout à fait insuffisant quand il s'agit d'opérer sur des tonnes de matières, comme l'industrie doit le faire.

« Notre autre tentative, couronnée cette fois de succès, a eu comme point de départ un fait observé par l'un de nous, au cours de ses recherches sur le plâtre (H. Le Chatelier : Recherches sur la constitution des mortiers hydrauliques, p. 7). En chauffant dans l'eau, en tube scellé à 150°, du sulfate de chaux précipité très fin, en cristaux invisibles, on retrouve après l'opération de grandes aiguilles, ayant jusqu'à un cm de longueur, constituées par l'hémihydrate de sulfate de chaux $SO^4Ca,5H^2O$. On obtient ainsi un grossissement considérable des cristaux.

« En prenant la pâte obtenue par le mélange à molécules égales des deux sels addi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tionnés de leur poids d'eau et la chauffant en vase clos à 150°, on obtient très rapidement la même transformation. Le sulfate de chaux se présente alors sous forme d'une masse sableuse cristalline, réunie au fond du liquide et facile à décanter. La première décantation donna ainsi 78 p. 100 de la quantité théorique du nitrate d'ammoniac formé. Le dépôt lavé avec un poids d'eau égal à celui qui avait été primitivement employé abandonne encore 15 p. 100 du sel. Il restait alors dans les cristaux 7 p. 100 seulement du sel ammoniacal. On aurait pu, sans difficulté, le retirer par de nouveaux lavages. Le dépôt du précipité est tellement rapide qu'il suffit d'attendre 1 minute avant chaque décantation.

« Cette transformation du précipité commence à se produire à partir de 120°; mais plus la température est élevée, plus les dimensions des cristaux s'accroissent, au moins jusqu'à 175°, limite supérieure des expériences.

Ce changement progressif et imprévu des cristaux par l'élévation continue de la température nous a engagés à rechercher si leur composition restait invariable.

A toute température, les cristaux examinés au microscope paraissent bien homogènes, ils sont de plus tous identiques entre eux. L'analyse a donné les résultats suivants.

Température	140°	150°	160°	175°
Molécule d'eau pour SO^4Ca	0,5	0,46	0,37	0,30

Ce seraient donc des cristaux mixtes de sulfate anhydre et de sulfate hémihydraté, de composition variable avec leur température de formation.

Vers 100°, l'eau n'exerce aucune action hydratante sur le sulfate de chaux, bien que le point de transformation réversible soit de 107°. Des cristaux obtenus par chauffage à 150° ont été maintenus dans l'eau ordinaire, chauffée à 100°, pendant 5 heures sans avoir présenté aucune trace d'hydratation. On peut donc effectuer les lavages à cette température sans avoir à redouter aucune complication du fait de l'hydratation.

L'emploi d'une température élevée pour l'accomplissement de la réaction présente encore un avantage de nature différente. A la température ordinaire, la solution de nitrate d'ammoniac obtenue est saturée de gypse; la solubilité du sel croît d'ailleurs rapidement avec la concentration de la solution. Aux températures élevées, la solubilité du gypse décroît rapidement; à 150°, elle est sensiblement nulle. On arrive ainsi, en opérant à chaud et faisant les lavages rapidement pour ne pas donner au sulfate le temps de se redissoudre, à obtenir du premier coup du nitrate d'ammoniac complètement exempt de sels de chaux.

Extraction de la potasse des feldspaths. — La grande quantité de potasse qui se trouve renfermée dans les feldspaths et l'utilité de la retirer pour suppléer à la pénurie de l'envoi de potasses européennes aux États-Unis ont inspiré les recherches de nombreux chimistes américains, en vue d'établir une méthode commerciale d'extraction. Les feldspaths utilisables sont principalement l'orthoclase, $K^2OAl^2O^3,6SiO^2$, la leucite, $K^2OAl^2O^3,4SiO^2$; l'albite a une formule similaire $Na^2OAl^2O^3,6SiO^2$. Ils renferment souvent du fer.

Un mémoire de M. H. Quinley (dans le *Chemical Engineer*, t. 21, N° 4), contient les résultats d'essais poursuivis à l'École des Mines de l'État de Dakota; le feldspath traité était de l'orthoclase renfermant 9,02 p. 100 de K^2O; 21,30 p. 100 de Al^2O^3; 1,60 p. 100 de Fe^2O; 62,10 p. 100 de SiO^2.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le premier traitement a consisté à chauffer à température élevée avec un excès de gypse, puis à lessiver avec de l'eau; à parties égales, on a pu extraire 1,72 à 2,47 de K^2O, soit 19 à 27 p. 100 de la quantité de potasse contenue; mais pour extraire la presque totalité, il faut traiter une partie du feldspath avec 8 parties de gypse, et à température très élevée.

Une autre méthode a consisté à traiter par un mélange de sel et d'acide sulfurique, mélange qui produit de l'acide chlorhydrique à l'état naissant. Dans ce cas, il fut difficile d'obtenir des résultats constants; la réaction est affectée par la température et par la proportion des sels. Un mélange de 1 partie de sel pour 2 parties de feldspath ne donne encore que 50 p. 100 de la potasse possible; il faut 6 parties de sel et 5 parties de feldspath pour obtenir un rendement suffisant. Le procédé aurait l'avantage de pouvoir marcher concurremment avec une production d'acide chlorhydrique.

M. Quinley a essayé également une méthode par le fluorure de calcium mélangé avec l'acide sulfurique, mélange qui donne de l'acide fluorhydrique à l'état naissant. La quantité de fluorure de calcium théorique pour avoir la réaction complète est de 0,84 gr de fluorure par chaque demi-gramme de feldspath; mais cette quantité théorique ne donne que le tiers de la potasse possible.

Comme, dans la méthode au gypse, il se forme un silicate bi-calcique, il est naturel de penser à traiter le feldspath par du phosphate de façon à obtenir un produit final contenant à la fois de la potasse et du phosphate, ce qui doublerait sa valeur comme engrais. La proportion théorique de phosphate que nécessite la silice du feldspath est de 1,12 g pour 0,5 g de feldspath; on ajoute de l'acide sulfurique en faible excès. Ce mélange est chauffé, puis traité par de l'acide sulfurique étendu. On n'a obtenu que le cinquième de la potasse.

Ce premier travail, résumé d'une thèse d'ingénieur en métallurgie, a donné lieu à des recherches plus étendues en vue de produire en même temps des sels solubles de potassium et d'aluminium, par calcination des feldspaths, puis traitement avec l'acide sulfurique.

* * *

La production de sels de potasse a commencé dans l'Utah où la Mineral C° travaille depuis la mi-octobre. La capacité de traitement est de 100 t par jour; la leucite qui est travaillée renferme 11 p. 100 de potasse; on la traite à chaud par l'acide sulfurique pour obtenir un sulfate soluble de potasse, on lessive à l'eau et on évapore jusqu'à siccité; on obtient par jour 25 à 30 t de sulfate de potassium à 90 p. 100; le sulfate de potassium allemand dépasse rarement 90 p. 100. Il reste comme sous-produit de l'alumine pure qui a une valeur commerciale.

Sur la combustion. — Le professeur William A. Bone, qui a présidé la réunion de 1915 de la British Association for the advancement of Science, a fait porter son discours d'inauguration sur les phénomènes de combustion. Des recherches récentes ont considérablement étendu les connaissances humaines dans cette direction. La température de combustion et la température initiale des explosions de mélanges gazeux sont mieux connues. Pour qu'un mélange explosif donné prenne feu, il est nécessaire

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que la température de ce constituant soit portée, au moins en un point, au degré de température auquel l'action chimique devient autogène ; c'est ce qu'on appelle le point d'inflammation du mélange. D'après MM. H. B. Dixon et H. F. Coward (*J. of Gaz Lighting*, vol. 107, p. 323), la température à laquelle un mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone avec de l'air ou de l'oxygène prend feu varie dans des limites étroites : 580° à 590° pour l'hydrogène, 640° à 658° pour l'oxyde de carbone. Dans le cas des hydro-carbures, dont la combustion est fort complexe, ces limites grandissent ; par exemple pour le méthane, elles sont de 650° à 750° dans l'air, de 556° à 700° dans l'oxygène. Ce fait est dû probablement à ce qu'il y a une première réaction entre le méthane et l'oxygène avant d'arriver au point d'inflammation. Au contraire, si la réaction se fait rapidement, les limites sont très étroites ; par exemple pour l'éthylène, 542° à 547° dans l'air et 500° à 519° dans l'oxygène.

Il existe deux autres moyens qui permettent d'exciter la combustion d'un mélange explosif, l'un est la compression adiabétique et l'autre est le passage d'une étincelle électrique. La compression adiabétique a été étudiée par Dixon et ses collaborateurs, dans un mémoire à la Chemical Society de Londres. L'inflammation électrique des mélanges gazeux a été étudiée par le professeur. W. M. Thornton de Newcastle-upon-Tyne.

Au cours de la discussion qui a suivi un rapport de 1910 de M. W. Bone, sir J. J. Thomson a noté que la combustion ne s'adressait pas seulement aux atomes et aux molécules, mais aussi aux électrons animés d'un mouvement très rapide.

Il y a trente ans, dit Bone, Mallard et Le Chatelier, dans leurs recherches classiques sur la combustion des mélanges explosifs, ont découvert que si ces mélanges sont enfermés dans un tube horizontal, la propagation de la flamme diffère selon que l'inflammation commence près de l'extrémité ouverte ou près de l'extrémité fermée du tube.

Ils ont établi des courbes très ingénieuses pour déterminer les limites supérieures et inférieures d'inflammation ; ces limites sont pour un mélange de méthane et d'air 5,6 et 16,7 pour 100 du méthane.

Mais il reste encore à connaître la rapidité de propagation de la flamme, non seulement aux températures et aux pressions ordinaires, mais à des températures et à des pressions élevées. Il serait important aussi de pouvoir calculer la vitesse de la propagation de la flamme d'un mélange d'après la vitesse de chacun de ses composants.

Le docteur R. V. Wheeler, à la station expérimentale d'Eskemeals, a étudié le mélange de méthane et d'air. La propagation de la flamme ne s'y fait que couche à couche et dans des conditions très limitées ; par exemple, dans des tubes de petit diamètre, la vitesse dépend du diamètre du tube. D'après Wheeler, les limites d'inflammation sont pour les mélanges de méthane et d'air 5,4 à 14,3 ; lorsque l'oxygène est en moindre quantité que dans l'air, la limite devient plus étroite ; et moins de 13,3 p. 100 d'oxygène éteint la flamme du méthane à la pression ordinaire.

Le docteur H. F. Coward et ses collaborateurs ont étudié de leur côté la limite inférieure d'inflammabilité pour plusieurs gaz dans l'air. Ils ont trouvé : 4,1 pour l'hydrogène, 5,3 pour le méthane, 12,6 pour l'oxyde de carbone.

Le professeur Bone et ses collaborateurs ont de leur côté étudié les combustions gazeuses aux hautes pressions (*Philosophical Transactions*, 1915).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. W. Bone exposa ensuite, dans son discours, la question si importante de la meilleure utilisation du charbon. La production du Royaume-Uni a été en 1913 de 287 millions de t dont 189 millions ont été consommées intérieurement, soit 4 t. par habitant. Mais le déchet de cette consommation est énorme ; il est regrettable que l'on fasse si peu pour le diminuer, nous devrions être capables d'économiser des millions de kg. « L'on peut se demander si le plus grand nombre des chimistes n'ignorent pas la nature du charbon et la question technique de l'utilisation des combustibles; et même s'ils s'en préoccupent. Leurs idées sur cette question sont celles d'il y a un siècle, et nos laboratoires universitaires n'entreprennent presque aucune recherche sur le charbon et sa combustion. Presque tous les progrès réalisés dans le domaine des combustibles l'ont été par rapport aux combustibles gazeux. En 1913, sur 189 000 000 t de charbon consommés en Angleterre, 40 000 000 l'ont été dans les usines à gaz, 6 millions et demi dans les anciens fours à coke, 13 millions et demi dans les fours à coke à récupération des sous-produits. Nous avons aujourd'hui 8 297 des derniers, dont 6 678 à production de benzol, capables de fournir 10 000 000 t de coke par an. Chaque tonne de charbon à l'état sec peut fournir 9 à 16 kg de sulfate d'ammoniaque, 25 à 50 kg de goudron et 9 à 15 l de benzol brut, dont deux tiers peuvent être obtenus à l'état de benzène, de toluène et de naphte léger ou lourd.

Perte de poids du musc. — Quelle est la plus petite masse d'une substance odorante qui puisse exciter la sensation de l'odeur? *M. Ch. B. Bazzoni* (*Journal of the Franklin Institute*, octobre 1915, p. 463 et sq), a repris la question, à propos du musc. L'on sait que l'on prétendait qu'un morceau de musc peut répandre son parfum prononcé pendant des années, sans qu'une perte de poids puisse être sensible à la balance.

Il est intéressant de noter que Fischer et Penzold ont pu déceler dans l'air (*Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Ertangen*, 1885-1886, t. 8, p. 7) un dix-millionième de musc et un cinquante-milliardième de mercaptan. Passay (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1892, t. 44, p. 84) a su déceler, dans un litre d'air, 0,000 005 g de musc, 0,000 005 g de camphre et 0,000 000 000 04 g de mercaptan.

Il semble évident *a priori* que l'origine de la sensation est occasionnée par l'arrivée dans le nez de particules matérielles, et en conséquence il doit y avoir une perte de poids de la substance odorante, et les recherches de Passy montrent que cette perte peut être très faible.

Les auteurs ont combiné pour leurs recherches une balance micrométrique toute spéciale. Une fibre de quartz porte à son extrémité une lame de verre sur laquelle on dépose une parcelle de musc. Les changements dans la situation de la fibre par flexion sous les variations de poids du musc sont enregistrés au moyen d'un microscope. L'appareil employé enregistrait 0,000 07 mg.

Les essais ont porté sur des fragments de musc non séché, préalablement séché, ou soumis à un courant d'air séché et lent. Ils ont prouvé que le musc perd de son poids dans un courant d'air sec. Cette perte n'est pas due à une évaporation d'eau. La perte de poids finit par cesser, mais alors le musc n'est plus odorant, et ne peut plus récupérer son pouvoir odorant si on l'expose à l'air humide.

La perte de poids est donc due uniquement à une évaporation de parties volatiles constitutives.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Du 1er novembre 1912 au 24 mai 1913, un poids de 10 gr 352 45 de musc, séché au préalable, a perdu 14 p. 100, soit :

Novembre.	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.
0mg,00318	0,00135	0,00087	0,00035	0,00025	0,00017	0,00002
33 +	22 +	14 +	5 +	4 +	2 +	0,3 +

Voilà donc une question résolue. Reste à trouver comment se produit la sensation même de l'odeur, et comment les diverses odeurs peuvent arriver à se différencier l'une de l'autre.

La British Dyes Ltd. — Que devient la grande Compagnie anglaise de matières colorantes dont la naissance a été laborieuse (voir les *Notes de chimie*, décembre 1914, p. 405; février 1915, p. 102; avril, p. 312; juin, p. 579) ?

Le Conseil de ses directeurs a établi une division de recherches, et il a mis à la tête M. G. T. Morgan. Il a constitué un Comité technique, qui comprend, sous la présidence de M. O. Forster, MM. J. C. Cain, G. T. Morgan, J. Turner. Enfin, il a constitué un Comité de conseillers, sous la présidence de M. Meldola ; il comprend les membres du Comité technique et MM. J.-N. Collié, A.-W. Crossley, P.-F. Frankland, A.-G. Green, G.-G. Henderson, J.-T. Hewitt, F.-S. Kipping, A. Lapworth, A.-G. Perkin, W.-H. Perkin, W.-J. Pope, J.-F. Thorpe, W.-P. Wynne. M. Meldola vient de mourir.

A une réunion d'actionnaires qui s'est tenue le 14 juillet à Manchester, la Compagnie a annoncé qu'elle avait reçu une somme de 1 018 000 livres sterling tant en versements sur les actions souscrites qu'en avance du Gouvernement. Les dépenses préalables ont été de 9 000 £. L'acquisition des usines de Huddersfield de MM. Read, Holliday and Sons nécessitera une dépense de 422 000 £ ; il restera donc 597 000 £ disponibles. Les usines fonctionnent dorénavant pour la British Dyes Ltd, et leur production a déjà été doublée par rapport à l'année 1914 ; des constructions nouvelles sont élevées. Il est essentiel d'accroître la capacité des usines pour obtenir avant tout les produits intermédiaires, et des dispositions sont prises dans ce but.

Les usines Read Holliday and Sons ne constituent plus qu'une branche de la British Dyes Ltd, et celle-ci projette d'établir une grande usine à Selby, dans le Yorkshire. Elle a décidé de commencer par établir de nouveaux bâtiments à Huddersfield même, dans la Dalton Valley.

* * *

Sur la fabrication des matières colorantes aux États-Unis, un rapport officiel donne les détails suivants. (Voir pour la période de préparation les *Notes de chimie* des *Bulletins* de décembre 1914, p. 405-407, février 1915, p. 113-116, juin 1915, p. 577-588.)

La construction d'usines à récupération des sous-produits de la fabrication du coke fait de rapides progrès aux États-Unis. C'est ainsi qu'à Saint-Louis une usine, construite avec 10 millions de frais, a commencé ses opérations le 1er juin et consomme chaque jour 1 000 t de charbon. A Tuluth, la récupération du benzol s'effectue maintenant; on dit que les usines à coke produisent actuellement 50 t de benzol par jour. Mais les demandes de benzol des deux mondes sont si nombreuses de la part des fabricants d'explosifs que les prix ont au moins quadruplé d'une année à l'autre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La fabrication de l'aniline est aujourd'hui assurée, et plusieurs usines se sont organisées pour fabriquer les produits intermédiaires nécessaires à la préparation des couleurs artificielles. L'aniline était vendue avant la guerre 10 cents la livre anglaise ; la production américaine ne peut pas la fournir à moins de 11 cents. En dehors des usines qui se sont établies pour fabriquer les produits intermédiaires, de nouvelles usines se sont établies pour fabriquer les couleurs mêmes. Les usines qui existaient auparavant à Buffalo travaillent jour et nuit et leur production a doublé ; la fabrication est limitée à quelques produits types, par exemple un noir direct. Une fabrique à New-York s'occupe de couleurs sulfurées. La succursale de Bayer a repris la fabrication des nigrosines et des bleus alcalins, ainsi que celle de l'aspirine et de la phénacétine.

Quant aux fabriques d'extraits tinctoriaux, elles travaillent à fond ; les quatre usines qui traitent le quercitron développent leur production rapidement.

***

En France, les Chambres de commerce de Lyon et de Rouen ont reçu, dit M. Léon Lefèvre (*Revue gén. des matières colorantes*, juin 1915, p. 85), 70 000 kg de matières colorantes venant de Suisse. Le ministère de la Guerre a mis à la disposition de l'industrie des matières colorantes un tonnage fort appréciable de matières premières, en particulier de dinitrochlorbenzène. « Les acides concentrés et du benzol seront ainsi délivrés chaque mois en quantités intéressantes. Il dépend donc maintenant des fabriques de couleurs françaises — il y en a quatre, sans compter trois succursales allemandes qui travaillent, avec séquestre — de faire un effort pour procurer, aux teinturiers, quelques couleurs dont ils ont grand besoin. »

A Rouen, une Société d'études pour la fabrication des matières colorantes s'est instituée, grâce aux efforts de M. Émile Blondel, président du Comité de chimie de la Société industrielle de Rouen, et elle joint ses efforts à ceux de la Société d'études fondée par M. l'Ingénieur civil des Mines Piaton, dont nous avons parlé. L'ordre du jour de la séance du 10 décembre du Comité de chimie de Rouen est consacré tout entier à cette question. Le voici :

Détermination des matières colorantes et produits chimiques les plus indispensables aux industries de la teinture et de l'impression. Cette recherche est faite en vue d'une enquête générale destinée à renseigner les fabricants français, pour leur permettre d'orienter leurs fabrications de manière à donner, aussitôt que possible, satisfaction à ces industries.

Le Président du Comité de chimie prie ses collègues et toutes les personnes convoquées de bien vouloir rassembler, pour les produire à la réunion, tous les documents et toutes indications (au point de vue types et quantités) pouvant éclairer la question, qu'il importe de mettre au point au cours de cette séance.

Blanchiment des fibres textiles. — D'après M. Higgins (*J. of S. of chem. Ind.*, 1914, p. 902), l'extraction préalable des cires que les fibres de lin renferment ne hâte pas le processus du blanchiment. Ces matières cireuses ne forment pas une bonne émulsion ; lorsqu'on fait bouillir avec de l'eau, il faut ajouter un peu d'huile pour rouge turc. L'addition simultanée d'un peu de benzine est souvent utilisée, et ces additions éliminent les cires, mais le coût est assez élevé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Affaiblissement des tissus de coton. — Ce sujet intéresse tous les commerçants en fils et en tissus de coton. M. J. H. LESTER, de Manchester (*J. of the Society of chemical Industry*, sept. 1915, p. 934) a fait quelques essais pour déterminer le degré d'affaiblissement des tissus de coton, sous l'action des acides qui ont été employés au cours de leur fabrication.

Un tissu de coton, qui rompt sous une charge de 37 kg, après un traitement à 0, 01 p. 100 d'acide sulfurique, rompt sous une charge de 34 et 19 kg si la préparation à l'acide sulfurique double, puis octuple. Les échantillons traités par l'acide sont desséchés à l'étuve à eau, puis laissés à l'air pendant quelques heures. La température à laquelle se fait le séchage n'a qu'une faible influence ; il en est tout autrement de la proportion d'humidité qui reste dans le tissu après le séchage. C'est ainsi qu'un échantillon renfermant 0,35 p. 100 d'acide chlorhydrique voit sa résistance tomber de 37 kg. à 29,5, après avoir été séché à l'air à 15° ; tandis qu'un échantillon qui ne renferme que 0,05 p. 100 perd toute résistance si on le sèche à fond sous le fer chaud. « L'essai au fer chaud, dit M. Lester, a une valeur pratique bien plus grande que tout autre essai. » D'autant plus que l'on peut facilement faire subir un même degré de repassage à tous les échantillons.

Trois échantillons pris à la même pièce, pesant chacun 15 gr, ont été mis à bouillir 3 fois pendant 15 minutes, chaque fois en renouvelant l'eau de façon à être certain de la neutralité des échantillons. On prenait ensuite une quantité d'acide chlorhydrique voulue pour représenter 0,01 à 0, 10 p. 100 du poids du tissu ; on étendait à 15 cm^3, et on saturait les échantillons à poids égal. On repassait ensuite au fer chaud sur une mince couverture à repasser jusqu'à séchage complet. Pour avoir quelque idée de la proportion d'acide que l'évaporation avait pu lancer dans l'air au cours du repassage, une partie de l'un des échantillons subissait un essai d'acidité à la soude caustique décinormale et à la phénolphtaléine. L'acidité de l'échantillon à 0,1 p. 100 était tombée à 0,01 p. 100. La perte d'acidité est due, partie à l'évaporation, partie à la combinaison de l'acide avec le tissu. Le repassage laisse dans le tissu 5 p. 100 environ de l'humidité naturelle du coton. Ensuite, les échantillons étaient coupés par moitié et une partie était placée pendant une heure et demie dans une étuve à eau chaude ; puis tous les échantillons étaient exposés à l'air pendant quelques heures et subissaient l'essai de résistance. Avec l'acide à 0,1 p. 100, l'affaiblissement était minime ; avec l'acide à 0,10 p. 100, l'affaiblissement était considérable. L'échantillon non traité avait une résistance de 47 kg après repassage, qui tombait à 43 kg après l'étuve ; l'échantillon traité avec 0,01 d'acide chlorhydrique avait une résistance après repassage de 45 kg et après l'étuve de 42 kg ; et celui traité avec 0,10 d'acide chlorhydrique avait une résistance de 41 kg après repassage et de 6 kg seulement après l'étuve.

Il résulte des essais de M. Lester que du tissu de coton renfermant jusqu'à 0,30 p. 100 d'acide chlorhydrique peut être séché incomplètement et ne donner aucune marque d'affaiblissement. L'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique agissent avec la même intensité. L'on ne devrait jamais laisser dans le tissu de coton des proportions d'acide atteignant 0,10 p. 100, car cette proportion entraîne des risques ; la proportion maximum devrait être 0,01 p. 100. L'affaiblissement du tissu dépend surtout du rapport qui existe entre la quantité d'acide libre et la quantité d'eau que renferme le tissu. L'influence de la température et celle du temps sont négligeables. L'essai le plus rigoureux auquel on puisse soumettre le tissu est le repassage au fer chaud.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la banane. — La banane et ses *sous-produits* ont fait l'objet d'un intéressant mémoire de M. E. Collin (*Annales des falsications*, octobre 1913, p. 280 et suiv). L'importance que cet aliment prend dans nos pays rend utile de citer quelques données du mémoire de M. Collin.

Les chiffres suivants permettront, tout d'abord, d'apprécier les différences existant entre la composition chimique de la pulpe de bananes mûres et celle de la farine de bananes ou des cossettes qui servent à la préparer.

	Pulpe de bananes mûres (d'après Marcano et Müntz).	Cossettes de bananes vertes.	Farine de bananes (d'après Labbé).
Eau	73,8	13,50	12
Matières azotées	1,6	3,08	3,25
Matières grasses	0,3	0,30	0,50
Sucre de canne	8,5	Traces.	2
Sucre interverti	6,4	Traces.	2
Pectine	0,6		
Amidon	3,3		
Extractifs non azotés	4,2	80,87	79,35
Cellulose	0,2	0,65	1,88
Cendres	1,1	1,60	1,15

« Les lanceurs de la farine de bananes, quand ils prétendent qu'elle offre l'équivalent de dix fois son poids de banane fraîche, se gardent bien de dire qu'elle est préparée avec des fruits verts, non mûrs, peu ou pas sucrés et qu'elle ne peut être comparée, sous le rapport de l'odeur, de la saveur et de sa composition, avec les bananes mûres que l'on mange comme fruits de dessert. La saveur nettement sucrée que présentent certains produits vendus comme farines de bananes pures est artificielle et ne doit être attribuée qu'au sucre de canne qu'on y a ajouté dans le but de masquer leur astringence et leur goût acide. Pure, cette farine n'a pas de saveur sucrée. »

Attribuer à la farine de banane des propriétés nutritives 4 à 5 fois supérieures à celles de la viande et 29 fois supérieures à celles de la farine de blé, dit M. Collin, cela constitue une infraction à la loi de 1905, qui vise la tromperie sur les natures et les qualités substantielles de la marchandise vendue.

Les chiffres suivants empruntés à *la Chimie alimentaire* de M. A. Gautier permettront de comparer la valeur alimentaire de la banane mûre et de la farine de bananes aux aliments ordinaires :

	Eau.	Albuminoïdes.	Graisses.	Mat. hydrocarbonées.	Sels.	Calories utilisables par 100 g d'aliments.
Farine de blé	11,4	13,8	1,9	71,9	1	363,8
Macaroni	10,3	13,4	0,9	74,1	1,3	362,7
Farine de seigle	12,9	6,8	0,9	78,7	0,7	357,2
— d'avoine	9,7	14,4	6,7	66,4	0,9	398,4
— de riz	12,2	7,3	0,6	78,9	0,1	352,2
— de sarrasin	13,6	6,4	1,2	77,9	0,9	353,9
— de pois	11,2	25,7	1,7	57,7	1,2	369,6
— de lentilles	10,9	25,7	1,8	56,7	2,1	368,7
— de haricot	10,5	23,2	2,1	38,9	1,7	367,8
— de soja	10,2	25,6	18,8	38,1	2,7	451,7
— de châtaigne	9,2	2,8	3,4	75,7	2,4	348,2

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	Eau.	Albuminoïdes.	Graisses.	Mat. hydro-carbonées.	Sels.	Calories utilisables par 100 g d'aliments.
Tapioca	11,4	0,4	0,1	78	0,1	363
Farine de bananes. . .	11,6	3,5	0,8	79,9	1,2	345
Bananes mûres pelées.	75,5	1,4	0,4	21,5	1	90
Poires pelées	84	0,5	0,5	14	0,5	55
Dattes sèches	13,8	1,9	2,5	70,7	1,2	281
Sucre granulé	»	»	»	»	»	385
Viande de bœuf. . . .	»	»	»	»	»	140 à 190
— de mouton. . .	»	»	»	»	»	303 à 380
— de porc	»	»	»	»	»	308 à 370

« Rien n'autorise, conclut M. Collin, à considérer la banane fraîche et mûre comme un aliment d'épargne et un réservoir d'énergie permettant de supporter facilement les privations et les fatigues. Son action physiologique n'a rien de comparable avec celle des feuilles de coca, de maté, de catha, ou des noix de kola. C'est pour les adultes un fruit de dessert qui peut être agréable à manger quand on le mange à point, ce qui est assez rare d'ailleurs, mais qui n'est pas plus nutritif que nos bons fruits de France, à pépins ou à noyaux et qui n'est pas rafraîchissant comme eux. C'est un des rares fruits que l'on peut donner à l'état cru, comme aliment, aux enfants, car sa pulpe, débarrassée de la croûte épaisse qui la protège, est exempte de poussière et de tous germes infectieux; elle est à peu près dépourvue d'acidité et d'astringence; elle contient, à côté du sucre, une sensible proportion d'amidon qui est très assimilable; et elle a encore l'avantage de pouvoir se trouver en toute saison.

Quant à la farine de bananes, si on veut mesurer son pouvoir nutritif au nombre des calories qu'elle développe, on peut voir, d'après le tableau qui précède, que loin d'être 29 fois supérieur à celui de la farine de blé, il lui est simplement équivalent et même un peu inférieur à poids égal; *a fortiori* est-il inférieur à celui des farines de légumineuses et surtout de la farine de soja.

Si je compare la valeur commerciale et la valeur alimentaire de la farine de bananes avec celles des autres produits farineux alimentaires, j'estime qu'il n'y a aucune raison, dans un pays comme la France, qui possède d'aussi belles, d'aussi pures et d'aussi bonnes farines de céréales, de propager ou d'encourager la vente d'une farine exotique, qui n'ayant qu'un pouvoir calorique équivalent coûte 4 à 5 fois plus cher, est souvent très impure, varie dans sa composition et possède presque toujours une saveur peu agréable, acide et astringente qui ne permettra jamais la préparation de mets aussi succulents et aussi variés que ceux que l'on obtient avec nos belles farines de blé et de riz.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES ÉCONOMIQUES

par M. Maurice Alfassa

membre du Conseil

I. **L'Emprunt de la Défense Nationale.** — II. **L'extension de l'Income Tax Britannique aux non résidents.** — III. **Une solution au problème du chômage par l'organisation scientifique en industrie.**

I. — L'Emprunt de la Défense Nationale

« Unissons dans une action commune toutes les forces, tous les concours, toutes les activités. Je fais appel à tous, aux riches comme aux pauvres, aux humbles comme aux puissants.

« Qu'ils viennent tous sceller l'unité de la nation française devant le péril et préparer la victoire de demain. Que se lève cette armée de l'épargne française, comme celle qui se bat; elle est l'armée de la France, ou plutôt la France elle-même. Saluons-là, Messieurs, c'est elle qui nous aidera à combattre et à vaincre. »

C'est par cette vibrante péroraison que le Ministre des Finances achevait, au milieu des applaudissements unanimes, l'admirable discours dans lequel il demandait à la Chambre des Députés, le 12 novembre, de voter l'Emprunt de la Défense Nationale. A l'unanimité, la Chambre répondait à son appel et décidait l'affichage du discours de M. Ribot. Quelques jours plus tard, le Sénat s'associait à ce vote, dans les mêmes conditions.

On ne saurait douter, au moment où la souscription vient de s'ouvrir, que l'épargne française ne réponde à l'appel qui lui a été adressé de la même manière qu'il a été fait, avec la volonté inébranlable de coopérer de toute sa puissance à l'action de la France combattante, et d'assurer, avec elle, la victoire. D'ailleurs, l'empressement et la constance avec lesquelles elle a jusqu'ici fourni au Trésor les ressources qu'il lui a demandées en sont un sûr garant.

S'il en fallait une preuve supplémentaire, elle se trouverait dans le fait que c'est seulement au seizième mois de la guerre, que le gouvernement français émet un emprunt consolidé, à l'heure qu'il choisit de sa libre volonté, car, ainsi que le disait à la Chambre des Députés M. le Ministre des Finances, « la trésorerie est en ce moment aussi au large qu'à aucun moment depuis le commencement de cette guerre déjà si longue ».

C'est la plus remarquable démonstration de la puissance de notre épargne, que d'avoir largement coopéré avec le Trésor pour créer les disponibilités croissantes qu'a exigées la guerre, alors que sept de nos plus riches départements sont encore envahis,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que le bouleversement de la vie économique subsiste, que les mesures entravant la reprise des affaires sont encore en vigueur, que d'aucuns continuent à thésauriser et surtout que notre population masculine de 16 à 48 ans combat aux armées et ne peut participer à la production et à l'accroissement régulier de la richesse.

Et il ne s'est pas agi de quelques centaines de millions, mais de milliards, puisqu'en un an, d'après les chiffres indiqués à la Chambre par le Ministre des Finances, bons et obligations de la Défense Nationale ont produit un peu plus de douze milliards, et qu'au cours du mois d'octobre 1915 le montant des souscriptions nettes atteignait quelque 1 100 millions (1).

Mais, la guerre se prolongeant, il est devenu nécessaire de recourir à l'Emprunt, moins, peut-être, pour procurer à l'État des ressources nouvelles, puisque l'épargne ne cessait de lui en fournir, que pour consolider une dette flottante qui, d'après les indications fournies par M. Aimond dans son rapport au Sénat du 16 novembre, s'élève à environ 21 milliards et partant, sage mesure de prévoyance, conserver à notre Trésorerie l'élasticité plus que jamais précieuse, dont elle fait preuve.

« Le moment est venu, dit le Ministre des Finances, dans l'exposé des motifs, de consolider et de convertir une partie de ces bons et de ces obligations et de demander au pays de faire un nouvel effort, pour nous permettre de continuer cette guerre avec énergie, jusqu'à la victoire finale. »

Il n'est pas besoin d'insister longuement sur l'intérêt si manifeste pour la collectivité de substituer à des engagements à court terme, quel que soit le créancier, des engagements à très longue échéance qui libèrent le Gouvernement du souci de remboursements, pour ainsi dire constants, de bons du Trésor à quelques mois d'échéance.

***

La guerre a, au point de vue financier, comme au point de vue militaire, posé pour les Alliés des problèmes que l'on aurait considérés comme insolubles dans le temps de paix : elle a eu pour conséquence de donner conscience aux nations de la puissance réelle qu'elles constituaient et de leur faire fournir, dans tous les domaines, des efforts grandissants qu'elles supportent sans faiblir, pour atteindre au but qu'elles se sont proposé.

Chacune apporte, dans l'accomplissement de la tâche qui lui incombe, les qualités que lui sont propres, et profite aussi des enseignements que peuvent lui donner les autres. Nous en verrons une application dans les modalités de l'Emprunt.

Les grandes traditions financières de la France, qui ont contribué dans le passé, aux heures les plus tragiques de notre histoire, à l'admirable essor de notre crédit, qui, au lendemain de la défaite et de l'amputation que la guerre de 1870 nous faisait subir, ont permis, en dépit des besoins sans précédent auxquels nous eûmes à faire face, de procéder en dix ans à la première conversion de ces emprunts de libération et

(1) Le surplus des ressources a été fourni par les impôts, les avances de la Banque de France 7 1/2 milliards, celles de la Banque de l'Algérie, 75 millions, les émissions de bons en Angleterre. 1 029 millions, aux États-Unis 135 1/2 millions et l'emprunt franco-britannique tout récent contracté aux États-Unis et qui, pour notre part, a donné 1 250 millions, soit, comme total des ressources extraordinaires, 21 1/2 milliards.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de liquidation, se retrouvent dans l'opération conçue par M. Ribot. Mais, s'inspirant aussi des conditions particulières du moment, il a su faire siennes des idées nouvelles et hardies, qui ne seront sans doute pas le moindre élément du succès.

Le Ministre des Finances a remarquablement mis en lumière le caractère spécial de l'opération en cours. « D'un côté, a-t-il dit, des besoins immenses; de l'autre, des disponibilités très larges, sans doute, mais limitées. »

C'est poser en peu de mots, dans son intégralité, le problème à résoudre, c'est indiquer aussi dans quel sens il est possible d'y parvenir.

Pour assurer le succès d'un emprunt de guerre moderne, c'est-à-dire pour procurer à l'État les ressources immenses indispensables qui nécessitent non pas seulement que le pays dispose à son profit des épargnes cherchant à s'employer, mais de l'apport des capitaux préexistants, il faut leur offrir des conditions avantageuses. C'est dire qu'il faut les décider à ne pas se réserver pour le lendemain de la guerre, s'ils sont disponibles, et aussi à préférer le placement que leur offre l'État à celui dans lequel ils peuvent être employés.

Et dès lors, l'on voit que le type de l'emprunt doit être de ceux qui sont familiers à l'épargne, dont l'histoire glorieuse soit à elle seule un symbole de victoire, et constitue en somme l'appel le plus claironnant. C'est pourquoi c'est à nouveau le vieux 5 p. 100 si populaire qui va triompher.

« Le 5 p. 100, c'est, a dit M. Ribot, le vieux fonds français qu'on trouve partout, dans toutes les maisons, j'allais dire dans toutes les chaumières, que nos pères ont connu, qu'ils ont aimé, parce que c'était quelque chose de la France, un souvenir des jours qui ont suivi les longues guerres qu'elle avait soutenues. »

Le nouveau 5 p. 100 ne peut manquer d'être aussi populaire que ses anciens, disparus de notre cote depuis plus de trente ans. Il le sera davantage sans doute, car pour la sécurité hors de discussion qu'il offre, pour son revenu très rémunérateur, il constitue de toute évidence, en même temps que le placement du chef de famille, l'emploi attrayant de repos que cherchaient en vain, depuis tant d'années, les épargnants de toutes catégories, puisque le taux nominal des emprunts des États et des villes, jouissant d'un premier crédit s'était élevé progressivement à 3 p. 100 pour les premiers et au maximum à 4 p. 100 pour les autres.

Et pour compléter les avantages que l'Emprunt de Défense Nationale offre aux souscripteurs, la loi spécifie que les nouvelles rentes jouissent des privilèges et immunités attachées aux rentes perpétuelles 3 p. 100 et qu'elles sont exemptes d'impôts. — En outre les porteurs sont garantis pendant quinze ans contre toute conversion.

Les conditions d'émission de l'Emprunt de la Défense Nationale ont été déterminées par une double considération, résumée, nous l'avons dit, dans cette observation du Ministre des Finances : « Faire face à des besoins immenses, avec des disponibilités très larges sans doute, mais limitées », ce qui conduit, ainsi que l'ajoutait M. Ribot, à leur offrir des conditions avantageuses.

Nous en avons indiqué certaines, sur lesquelles il nous faut revenir.

Étant donné les buts que l'Emprunt doit atteindre : consolidation des engagements à terme plus ou moins court qui avaient procuré à l'État des ressources considérables et sont susceptibles de lui en fournir d'autres régulièrement, les rentes à émettre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

devaient être perpétuelles. L'on ne peut donc qu'applaudir au choix qui en a été fait. D'aucuns auraient préféré des emprunts à temps, qui impliquaient, à ce qu'il semble, la réduction automatique et progressive des charges de l'État. Mais, pour que l'amortissement ne soit pas un vain mot, il faut être assuré de disposer, pour ainsi dire, dès le lendemain de l'émission des ressources budgétaires nécessaires pour l'effectuer. Or ce n'est pas en pleine guerre, alors que les dépenses vont croissant et que l'indétermination de la durée de la lutte ne permet pas d'en entrevoir le total, que l'on peut avoir la moindre certitude à cet égard. Et d'ailleurs, l'on a souligné, avec juste raison, tant au Parlement que dans la presse, que l'Emprunt perpétuel, par l'affirmation que constitue sa hausse de l'appréciation du crédit de l'État, permet par les conversions successives, d'alléger en intérêt, d'une manière considérable, les charges de l'État et, en même temps, de trouver, précisément dans cet allégement de charges, l'un des moyens les plus efficaces d'amortir en capital les dettes contractées.

Quant au taux nominal de l'intérêt, il était nécessairement imposé par celui auquel avaient été offerts au public les bons et les obligations de la Défense Nationale. D'ailleurs il est devenu, depuis la guerre, le taux courant chez tous les belligérants. Et l'Angleterre elle-même, après avoir, au début des hostilités, contracté son premier emprunt à 3 1/2 p. 100, a dû pour le second offrir 4/12 p. 100 et placer actuellement ses bons du Trésor à 4 3/4 p. 100. Des symptômes font entrevoir que c'est au moins 5 p. 100 qu'elle aura à payer pour les appels ultérieurs du crédit public. Le crédit de l'État n'est pas en question, et les chiffres auxquels atteignent les souscriptions le prouvent surabondamment. Celui de la France est hors de discussion, comme celui de notre alliée, et il n'est personne qui entretienne le moindre doute sur les moyens que nous avons de remplir nos engagements.

Le taux effectif, déterminé par le prix auquel les rentes nouvelles sont offertes au public, doit être suffisant pour que les porteurs des titres des emprunts à court terme aient avantage à consolider leurs créances, et que les souscripteurs apportant leurs épargnes à l'État, dans les heures difficiles, ne soient pas moins bien traités que ceux qui, au lendemain de la guerre, chercheront à faire des placements avantageux.

C'est pourquoi les rentes nouvelles ne seront pas convertibles pendant quinze ans et bénéficieront pendant la même période d'une exemption d'impôt, accordée en termes exprès et sans la moindre ambiguïté par le texte même de la loi.

« Cette exemption, dit l'exposé des motifs, est toute dans l'intérêt de l'État... » Elle dissipe les incertitudes que les discussions parlementaires passionnées, relatives à l'immunité de coupon de la rente avaient fait naître et, en même temps que l'absolue confiance qu'elle provoque dans la parole de l'État honnête homme, elle contribuera à hâter le moment où la nouvelle rente atteindra le pair, et à rendre plus aisé l'exercice du droit de conversion que se réserve l'État, encore qu'un délai de quinze ans, supérieur de cinq ans à celui qui permit la conversion des emprunts de 1871 et de 1872, doive s'écouler avant qu'il puisse en faire usage.

Rente perpétuelle, taux avantageux, inconvertibilité de quinze ans et immunités fiscales, telles sont les grandes caractéristiques de l'Emprunt de la Défense Nationale. Mais il y en a d'autres également.

La quotité de l'emprunt n'est pas déterminée. C'est la sagesse même, car l'État doit, dans les circonstances actuelles, accepter non seulement toutes les sommes qui s'offrent,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mais en provoquer l'apport puisqu'il s'agit de faire face à des « dépenses immenses » effectuées et à effectuer. Ce n'est là d'ailleurs que l'application d'un système inauguré par la Grande-Bretagne lors de son second grand emprunt de guerre et copié par l'Allemagne.

En outre, conformément aux engagements pris vis-à-vis des souscripteurs de bons et obligations de la Défense Nationale, leurs titres sont admis sans aucune limite à concourir à la libération de l'emprunt et reçus pour leur prix d'émission plus intérêts et amortissements acquis. Il en va de même de l'emprunt 3 1/2 p. 100 amortissable émis quelques semaines avant la guerre. C'est une simple extension des mesures prises en faveur des porteurs au moment des emprunts à court terme, dits de la Défense Nationale, et grâce auxquels la rente 3 1/2 p. 100 amortissable, type hybride et mal venu, a déjà pratiquement disparu de la circulation.

Ce sont là les principales dispositions destinées à assurer le succès de l'opération en ce qui touche à la consolidation de notre dette flottante. Il n'est pas douteux que la très grande majorité, pour ne pas dire davantage, des obligations n'use du droit de conversion en rente qui lui est accordé et qu'il en aille de même pour les bons, dans toute la mesure où ils ne représentent pas des fonds disponibles seulement temporairement, et dont les exigences de la vie économique nécessitent la disponibilité à l'échéance.

L'autre face de l'opération est ce qu'on a coutume d'appeler, depuis la guerre, l'apport d'argent frais. Une observation s'impose à cet égard : malgré que la guerre nuise à la constitution d'épargnes nouvelles, comme en temps normal, qu'elle entrave, par les nombreuses restrictions apportées à la circulation des capitaux, la faculté de les mobiliser, on ne saurait prétendre qu'elle restreigne les disponibilités susceptibles de s'employer. Bien au contraire elle en crée de considérables, car des énormes dépenses que l'État doit faire, une très grande partie est effectuée à l'intérieur du territoire et demeure dès lors dans le pays. Si l'on tient compte des capitaux immobilisés comme fonds de roulement et pour les besoins industriels et commerciaux, le solde est encore considérable. On ne peut évidemment pas le chiffrer et les évaluations qui ont été faites et qui diffèrent d'ailleurs extrêmement de l'une à l'autre, sont forcément très aléatoires et vraisemblablement aussi distantes de la vérité les unes que les autres.

Il faut pour vaincre les hésitations de leurs détenteurs, comme aussi pour faire sortir de leurs cachettes les sommes thésaurisées, leur donner des avantages tangibles. Il va de soi que les porteurs de bons et d'obligations qui ont déjà donné leur plein concours financier à l'État doivent en bénéficier.

Ces avantages consistent tout d'abord dans le taux d'émission, suffisamment au dessous du pair pour assurer un large bénéfice aux souscripteurs. Le Ministre des Finances l'a fixé à 88 p. 100. La marge de 12 p. 100 ne représente pas d'ailleurs le seul bénéfice à réaliser sur le placement en rente, car, pour que la conversion soit financièrement possible, il faut que le cours s'établisse sensiblement au-dessus du pair. Et chacun sait que, avant que la conversion des 5 p. 100 émis en 1871 et 1872 ait été réalisée en 1883 alors que la rente cotait 116, son cours s'était établi à 121,50.

Le Ministre a en outre obtenu de la Banque qu'elle fît des avances à concurrence des deux tiers du capital sur l'emprunt nouveau, avec maximum de 300 000 f par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

porteur. Et ce maximum pourra être exceptionnellement porté à 3 millions. Il n'est pas besoin d'insister sur la valeur de cet avantage pour les souscripteurs, assurés de pouvoir disposer à tout moment d'un capital correspondant aux deux tiers de leurs rentes.

En second lieu le Ministre des Finances a consenti une bonification de 15 c par franc de rente aux titres libérés intégralement au moment de la souscription; de telle sorte que le taux d'émission se trouve ramené à 87,25 p. 100 et le rendement net porté à 5,73 p. 100.

Mais la loi va plus loin encore dans cet ordre d'idées : elle veut populariser davantage l'emprunt, et augmenter le nombre des souscripteurs réels.

« Il ne nous servirait pas, en effet, disait M. Aimond, dans son rapport sur l'Emprunt à la séance du Sénat du 16 novembre, d'enregistrer des souscriptions fictives comme celles que nous avons connues dans un emprunt précédent et qui, n'étant pas classées dans le portefeuille des rentiers, ont flotté si longtemps sur le marché des valeurs jusqu'au jour où une combinaison... a permis de les liquider en les englobant, pour la plus grande part, dans les bons et dans les obligations de la Défense Nationale. »

Pour favoriser les souscriptions réelles, le Parlement, sur la proposition du Ministre, a adopté deux combinaisons.

L'une, qui vise les petits épargnants, supprime, en faveur des déposants aux caisses d'épargne qui voudront souscrire à l'emprunt, la clause de sauvegarde limitant à 50 f par quinzaine le montant des retraits que les titulaires de livrets peuvent opérer en temps de guerre. Il leur est accordé la faculté d'employer la totalité de leur dépôt à la libération, jusqu'à la moitié de leur souscription en rente. Moyennant l'apport d'une somme égale à celle qu'ils possédaient à la Caisse d'épargne, les déposants peuvent, tout en concourant dans la limite de leurs moyens à l'œuvre nationale, obtenir, au lieu du très modique revenu qu'ils avaient, un rendement des plus rémunérateurs. La mesure a été critiquée par certains comme manquant de libéralisme; ils auraient voulu que les dépôts pussent être employés à la libération intégrale des souscriptions. Une pareille opération aurait imposé au Trésor des charges supplémentaires très lourdes, sans aucun profit correspondant, puisqu'il n'aurait pas reçu un centime et se serait borné à autoriser un échange de créances à très bas taux d'intérêt contre des titres rapportant près de 5 3/4 p. 100 d'intérêt. Il n'est pas besoin d'insister sur l'avantage de cette combinaison aussi bien pour les déposants que pour l'État. Le Ministre n'a d'ailleurs pas innové en l'occurence. Il s'est directement inspiré d'une disposition de la loi britannique autorisant l'emprunt de guerre 4 1/2 p. 100, et qui visait tout spécialement, en créant des coupons de £ 1, à provoquer les souscriptions des petits épargnants, et à les leur faciliter, alors que jusque-là ils n'avaient jamais pu participer aux emprunts ou s'y intéresser à raison des formalités et du minimum des coupures fixé à £ 100, soit 2 500 f.

La seconde combinaison, beaucoup plus importante d'ailleurs, puisqu'elle intéresse les détenteurs d'un capital nominal de quelque 27 milliards de francs, autorise les souscripteurs à se libérer jusqu'à concurrence du tiers de leur souscription par remise de titres de rente 3 p. 100 qui seront annulées.

Cette disposition a été critiquée, notamment par M. Paul Leroy-Beaulieu (1), qui

(1) *Économiste français*, 20 novembre 1915, p. 661, col. 1.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

considère que « c'est une complication inutile, d'où ressortira une surcharge pour l'État dans les années prochaines qui seront les années difficiles ». De toute évidence en effet, pour le tiers de la souscription libérée en rente 3 p. 100, acceptée à 66 f par 100 f de capitale, la surcharge pour l'État sera de 1 p. 100 de la charge d'intérêt puisque l'échange s'opère sur la base de 5 f de rente 5 p. 100 contre 4 f de rente 3 p. 100 et cette surcharge se fera sentir principalement pendant les premières années, c'est-à-dire dans la période s'écoulant entre l'émission et l'époque où la rente nouvelle atteindra le pair.

Mais ce n'est là que l'une des faces de la question. Elle est en effet de toute première importance et peut-être l'un des caractères essentiels de la loi, presque au même titre que ceux que nous avons antérieurement dégagés.

Il ne suffit pas, en effet, que l'État trouve les ressources nécessaires, encore que la condition soit aujourd'hui primordiale, il faut qu'il assure le succès de l'emprunt dans l'avenir, qu'il facilite son classement, ainsi que les transactions, qu'il aide à le populariser en lui donnant un large marché, en en faisant le principal marché des fonds publics français, ne fût-ce que pour faciliter les conditions d'émission d'emprunts nouveaux. Et pour cela il est bon de chercher à lui assurer la prépondérance.

Le droit de libération en rente 3 p. 100 accordé aux porteurs a un triple objet :

Procurer à l'État un apport d'argent frais, qui, tout au moins théoriquement, peut être des plus considérables, puisqu'il atteindrait en cas d'usage intégral quelque 35 milliards.

Assurer dès maintenant en capital un amortissement de plus du tiers de la dette ancienne apportée en libération du nouvel emprunt et rendre plus aisée sa conversion future.

Enfin fortifier le crédit de l'État en vue de l'avenir et de l'éventualité où il faudrait à nouveau faire avant la fin des hostilités un nouvel appel au crédit public.

Le premier objet est de toute évidence, et il n'est pas besoin d'insister longuement sur l'avantage du porteur de 3 p. 100 d'augmenter son revenu de 25 p. 100. C'est certes une incitation puissante pour les hésitants et pour une catégorie des thésauriseurs, car ce droit équivaut à augmenter pour l'apport d'argent frais le revenu de 1/2 p. 100 par rapport à ce que donnerait l'emploi du même capital en souscription indépendante à l'emprunt. En réalité le revenu est même un peu plus élevé, car le porteur de 3 p. 100 bénéficiant du coupon de janvier 1916, le prix d'émission se trouve ramené pour lui à 87,75 p. 100.

Il y a certes bien des réserves à faire sur les modalités d'application, car elles restreignent très largement, au point de vue pratique, la faculté donnée aux porteurs de rentes 3 p. 100.

Le Parlement a entendu qu'il fût absolu et a décidé « qu'en ce qui concerne *les propriétaires* de rentes *qui n'ont pas la libre et complète disposition* de leurs biens, *l'application des rentes 3 p. 100 à la souscription sera assimilée à un acte* de simple *administration* et sera *dispensée d'autorisation spéciale et de toute* autre formalité judiciaire (1) ». En sorte que les catégories si importantes des femmes dotales, des mineurs, des inter-

(1) Art. 5, § 2 de la loi du 16 novembre 1915. *Journal officiel* du 17 novembre, p. 8294.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dits, en jouissent de plein droit. Et une proposition de loi a été déposée en vue de l'étendre aux départements, communes et établissements publics.

Mais en fait l'exercice du droit est limité étroitement par la condition imposée aux rentiers d'apporter, en argent frais, en bons ou obligations de la Défense Nationale, un capital double de celui placé en rentes 3 p. 100. Et dans les circonstances spéciales où l'emprunt s'effectue, avec la persistance du moratorium, la dépréciation et les difficultés de négociation des valeurs mobilières, il y a là une difficulté qui peut devenir insurmontable. Elle n'est guère atténuée par les avances que la Banque de France est disposée à faire sur les rentes nouvelles jusqu'à concurrence de 75 p. 100 de leur valeur et pour un maximum de 300 000 f par porteur, pouvant être exceptionnellement porté à 3 millions. Si précieuses pour les porteurs ayant la libre disposition de leurs titres — encore qu'elles puissent favoriser la spéculation dans une certaine mesure et nuire à la réalité et à la sincérité des souscriptions, si ardemment demandées au Sénat par M. Aimond, ces avances ne peuvent pas être utilisées par ceux qui n'ont pas la libre et complète disposition de leur bien, puisque, dans ce cas, les nouveaux comme les anciens titres sont nominatifs et libellés de façon identique. Et ce que l'on peut retenir, c'est qu'un grand nombre des porteurs de 3 p. 100, appartenant aux catégories visées par le § 2 de l'art. 5 de la loi du 10 novembre 1915, s'ils ont le droit de libérer pour partie la rente nouvelle avec les titres de l'ancienne, n'en auront pas le moyen.

En outre, bien que cela ne constitue qu'un reproche accessoire, il est regrettable que l'État ait discriminé entre les libérations effectuées en numéraire, bons et obligations de la Défense Nationale et celles effectuées partie en rentes 3 p. 100 et en numéraire. La bonification de 15 c par franc de rente accordée aux souscripteurs de la première catégorie est refusée à ceux de la seconde, qui libèrent pourtant les deux tiers de leurs souscriptions en argent frais ou en titres assimilés jouissant de cette bonification même quand la libération intégrale est effectuée par ce mode. Cela est d'autant plus surprenant que l'État accorde une bonification spéciale de 0,25 f par franc de rente à la libération du tiers en rente 3 p. 100, c'est-à-dire précisément à la partie de la souscription qui bénéfie d'un régime de faveur tout particulier et n'avait aucune raison spéciale d'y prétendre, et qu'il la refuse formellement à la libération des deux tiers espèces, bien qu'il exige que la moitié de la souscription soit immédiatement libérée en espèces. Malgré les représentations qui lui ont été faites l'Administration des Finances s'est absolument refusée à revenir sur sa décision.

L'on pourrait peut-être expliquer la mesure en admettant par un artifice de calcul que le capital placé originairement en 3 p. 100 continue à rapporter le même revenu. Dans cette hypothèse le rendement de l'argent frais destiné à compléter la souscription s'élève à 6,24 p. 100, revenu suffisamment attrayant en soi pour ne justifier aucune bonification.

Toutefois la mesure est de nature à décourager certains porteurs de 3 p. 100 d'user de leur droit, car bien que se voyant refuser le bénéfice de la libération immédiate, ils ont, en fait, à en supporter pratiquement toutes les charges.

On ne peut tirer argument de ce que les cours du 3 p. 100 ayant, depuis l'ouverture de la souscription, baissé à 64,50, les porteurs qui usent du droit de conversion bénéficient non seulement du coupon de janvier soit 75 centimes par 3 francs de rente, mais de la différence de 1 f. 50 par 3 francs de rentes anciennes, entre le cours actuel de 64,50 et le prix de 66 pour lequel les rentes sont reprises, de telle sorte que la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bonification est de 20 centimes par franc de rente nouvelle. Cette différence de cours est toute au détriment du rentier qui possède de longue date du 3 p. 100 et est obligé de le réaliser pour souscrire à la rente nouvelle. Elle aggrave encore sa perte en capital. Elle bénéficie seulement au souscripteur qui achète aujourd'hui de la rente 3 p. 100 sur le marché à concurrence du tiers du capital qu'il veut souscrire. Pour lui, grâce à cette bonification de 20 centimes par franc de rente 3 p. 100, le cours d'émission de la rente 5 p. 100 s'établit à 87 et son rendement à 5,78, alors qu'ils sont respectivement de 87,52 et de 5,70 pour le porteur de vieille date et de 87,25 et 5,73 p. 100 pour les souscripteurs en numéraire, ou en bons et obligations de la Défense Nationale.

Le second objet sera réalisé de toute évidence dans l'une de ses parties, car pour chaque souscription libérée en 3 p. 100, le capital nominal de la dette ancienne se trouve réduit de 34 p. 100. L'exemple que nous fournit l'emprunt 4 et demi p. 100 britannique de 1915 montre que cet amortissement peut être considérable, puisqu'il a porté sur plus de la moitié des emprunts antérieurs, et cela sans avoir demandé aucun sacrifice au Trésor. C'est déjà un résultat qui n'est pas négligeable, que cet amortissement en pleine guerre et qui fortifierait, s'il en était besoin, non le crédit de la France, mais sa puissance d'emprunt. Mais il y a plus : cette opération, si elle atteint quelque importance, facilitera la conversion du 5 p. 100 de la Défense nationale, en faisant disparaître un emprunt de taux inférieur.

La disparition ou la réduction du 3 p. 100 est souhaitable à deux points de vue pour le succès durable du nouveau 5 p. 100 et pour le rapprocher du pair.

Tout d'abord, grâce à son merveilleux classement dans le portefeuille, à la confiance des porteurs et aussi au mobile psychologique qui pousse l'épargnant français à conserver un titre atteint de dépréciation, afin de ne pas vendre à perte, notre 3 p. 100, en dépit de la baisse de près de 20 points qu'il a subie depuis l'été de 1894, s'est maintenu à des cours très élevés qui ne tiennent pas compte du taux de capitalisation de guerre des fonds d'État français. Il se capitalise encore au cours de 66 p. 100 à 4,51 p. 100, alors que les obligations de la Défense Nationale, qui avaient les mêmes garanties et possédaient encore l'avantage d'être admis, pour leur prix d'émission, à la libération de tous nouveaux emprunts, rapportaient 5,20 p. 100.

Mais cette différence de taux de capitalisation ne subsistera vraisemblablement pas avec l'emprunt 5 p. 100, qui a toutes les raisons de devenir le fonds populaire par excellence, ne fût-ce qu'à cause de son revenu de près de 1,25 p. 100 plus élevé que celui du 3 p. 100, qui fut, jusqu'en ces dernières années, le véritable fonds public français.

Si la parité de revenu devait s'établir entre les rentes 3 et 5 p. 100, le cours des premières ne devrait pas dépasser 52 p. 100. Certes, il y a des raisons, en particulier sa diffusion et son classement, pour que la parité mathématique ne se réalise pas, mais il est hors de doute que la différence de revenu provoquera des arbitrages entre le 3 et le 5 qui seront au désavantage des porteurs du premier, et en provoqueront la baisse sensible. Or, bien que le proverbe dise : « Abondance de bien ne nuit pas », ces arbitrages dont bénéficiera le porteur seront au détriment du 5 p. 100, qui n'aura pas la clientèle unique de tous ceux qui désirent posséder nos fonds nationaux, et dont le le marché sera privé de ce fait d'un élément d'activité et de l'appui que lui donnerait l'épargne si elle devait obligatoirement affluer vers lui. La coexistence de deux marchés, tous deux de grande importance sur deux fonds français de types et de caractère

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

si différents constituerait un frein, dans les premiers temps tout au moins, et peut, être toujours, à la hausse du fond nouveau et à sa marche rapide vers le pair.

Il viendra en outre un moment — et c'est le second point de vue envisagé — où la concurrence entre les deux fonds provoquera en sens inverse l'arbitrage dont il vient d'être question, et déterminera alors la baisse du 5 p. 100 au bénéfice du 3 p. 100, reculant alors, bien au delà du terme légal, les possibilités d'une conversion escomptée du 5 p. 100.

Nous avons dit que certaines raisons pouvaient empêcher la parité mathématique de rendement de se réaliser entre deux fonds du même État, ayant des garanties identiques. Il ne faudrait certes pas être trop absolu, car nous venons d'assister en Angleterre à un mouvement divergent des cours du 4 et demi et du 2 un quart, qui l'a presque établi. Lorsque la liberté des transactions a été rétablie dans la dernière dizaine de novembre le 4 et demi p. 100 a gagné plus d'un point, le scrip atteignant presque le pair (99 un quart), tandis que le 2 et demi, maintenu artificiellement à 65, cours auquel il rapportait seulement 3,84, tombait, non pas à 55, cours de parité mathématique, mais à 57, cours où le rendement s'établit à 4,39 p. 100. Depuis, une légère amélioration s'est produite, grâce à des arbitrages en sens inverse, car, c'est un point important à noter, lorsque la parité de cours est à peu près réalisée entre deux fonds du même État ayant des taux différents, celui qui est le plus éloigné du pair, et qui partant se trouve garanti contre toute éventualité de conversion, possède par ce seul fait un élément considérable de plus-value et attire irrésistiblement les capitaux. La question de revenu ne joue plus qu'un rôle secondaire, car la conversion au pair diminuant le revenu des rentes dont le taux nominal est le plus élevé, et marquant la limite de plus-value de ce type, réduit l'écart entre le type nouveau dans lequel se fera la conversion et celui dont le revenu nominal très inférieur avait provoqué la dépréciation en capital, et partant, augmente ses chances de plus-value, accrues encore par les arbitrages qui lui donnent un regain de popularité.

C'est pourquoi il est regrettable que le Ministre des Finances n'ait pas cru devoir augmenter, précisément pour accroître les possibilités de conversion de l'emprunt nouveau, les avantages qu'il concédait aux porteurs de 3 p. 100 et que les modalités de l'emprunt français ne soient pas, à ce point de vue, plus voisines de celles adoptées en Angleterre lors de l'émission du 4 et demi p. 100.

Le bénéfice des conversions successives pour l'État est considérable. M. Ribot disait avec beaucoup de raison à la Chambre, en parlant uniquement de l'incorporation du 3 p. 100 au 5 p. 100 que le jour où celui-ci serait converti en 4 p. 100, la surcharge de l'opération aurait cessé pour l'État et qu'il aurait un avantage appréciable à la seconde conversion du 4 en 3 p. 100. Il aurait pu ajouter qu'en réalité le bénéfice pour l'État serait considérable dès la première conversion, car la réduction de l'intérêt s'appliquera à l'intégralité de l'emprunt dont le 3 p. 100 ne constituera, en tout état de cause, qu'une fraction, importante, souhaitons-le, mais qui ne saurait en aucun cas atteindre le tiers du total.

Enfin, et c'est le dernier objectif, l'opération relative à la rente 3 p. 100 fortifie le crédit de l'État, en vue de l'avenir. C'est ce qu'a déclaré d'ailleurs, en termes très nets, le Ministre des Finances à la séance du 12 novembre à la Chambre :

« Ce n'est pas seulement une question de haute bienveillance vis-à-vis des anciens

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

créanciers de l'État qui méritent pourtant d'être ménagés, car ils sont venus à l'État quand il avait besoin de leur concours. Mais si nous laissons de côté toute question de sentiment, il est de l'intérêt public, il est de l'intérêt du crédit de l'État lui-même de se protéger contre une baisse excessive des rentes qui se trouvent encore dans un si grand nombre de familles françaises. »

N'est-ce pas dire, en termes excellents, que l'État veut demeurer en toute circonstance, alors même qu'il est victime de la plus sauvage et brutale agression, un parfait « honnête homme » et qu'il entend respecter dans leur esprit, plus encore que dans leur lettre, les contrats qu'il a passés de bonne foi? C'est accroître encore la confiance que le rentier fait à l'État, que de le sauvegarder contre une perte des plus considérables en capital que ni l'État ni lui ne pouvaient prévoir. Et c'est dès lors le préparer pour l'avenir, non seulement à accepter volontiers les conversions qui lui seront proposées, mais à répondre aux appels ultérieurs qui pourront et devront lui être adressés, en lui prouvant de manière irréfragable qu'il ne saurait avoir de débiteur meilleur ni plus sûr que l'État français.

***

Il va sans dire que jamais communion plus complète n'a existé entre le Gouvernement et le pays. Les divers organismes économiques et financiers se sont mis à sa disposition pour assurer à l'Emprunt de la Défense nationale le succès qu'il doit avoir.

En dehors des ressources propres qu'ils possèdent et qui naturellement vont fournir à l'État une partie des ressources qu'il demande, les groupements industriels, commerciaux et professionnels ont entrepris une action de propagande parallèle à celle de l'État. Affiches, conférences, appels se sont succédé dès l'annonce de l'emprunt et se poursuivent avant que la souscription ne soit close. Ils font ressortir, à juste titre, que l'acte patriotique accompli n'implique aucun sacrifice de la part du rentier, car il se double pour lui d'un placement excellent.

Il est utile de diffuser les vérités les plus éclatantes, non qu'il soit personne en France ou au dehors pour songer à les mettre en doute, mais parce qu'il faut prévenir toute incitation à une sorte de nonchalance qui pourrait naître, soit parce que le montant de l'emprunt étant indéterminé, l'idée pourrait venir à certain que leur participation n'est pas nécessaire, d'autant plus que les « on dit » font prévoir que l'appel du Ministre des Finances a été entendu et que les versements affluent, soit parce qu'ils auraient tendance à remettre au lendemain d'apporter leur contribution, grande ou petite, en se figurant qu'ils ont du temps devant eux, parce que le Ministre s'est réservé de laisser la souscription ouverte pendant vingt jours. Et c'est pourquoi il est très opportun que se poursuive cette propagande et que tous nos groupements mettent, en supplément des guichets de l'État, à la disposition de la nation leurs services qui rayonnent sur la France et sont autant de canaux par lesquels l'épargne pourra se déverser dans les caisses de l'État et jouer le rôle qui lui est réservé dans l'action commune. Nos Chambres de commerce, les groupements patronaux, les syndicats ouvriers, les œuvres de prévoyance et de mutualité rivalisent d'activité, et c'est ainsi que quelque cent vingt mille guichets s'offrent, sur toute l'étendue du territoire, aux souscripteurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il est trop tôt, pour tenter une estimation de ses résultats. Des prévisions ont été esquissées qui varient du simple au double, mais ce que l'on peut dire sans crainte, c'est que le succès de l'opération est d'ores et déjà certain.

« Sachez, dit au cinquième jour de la souscription, un haut fonctionnaire de l'administration des Finances à un journaliste (1), que le succès a été si grand que la question en d'autres temps aurait pu se poser de clore la souscription avant la date fixée. Certes — et remarquez bien que j'emploie le conditionnel — il n'en est pas ainsi, car nous devons avantager les souscripteurs de l'étranger en leur accordant les délais de distance nécessaires. Mais voilà le fait : à cette heure, l'emprunt a déjà réussi, et merveilleusement. »

Il faut en effet noter, et ce n'est pas l'un des faits les moins dignes de remarque, que le succès de l'Emprunt de la Défense Nationale s'affirme non seulement en France, mais au dehors et que les Alliés et les Neutres y participent. Ce serait encore une preuve de la confiance qu'inspire partout le crédit de la France.

Sans doute les changes qui nous sont contraires rendent-ils le placement beaucoup plus avantageux encore pour les étrangers que pour les nationaux, et Suisses ou Anglais dont la monnaie faisait sur la nôtre, à l'ouverture de la souscription, quelque 10 p. 100 de prime acquièrent-ils notre emprunt pour une somme de leur monnaie qui normalement correspondrait à 78 ou 79 francs de la nôtre, et le rendement s'élève pour eux sur cette base à 6,40 p. 100. La plus-value atteindra le quart du capital engagé lorsque, les changes rétablis, l'Emprunt sera au pair. — Mais l'avantage, pour la France, de ces souscriptions est considérable, non seulement au point de vue moral, mais au point de vue pratique. C'est créer pour nous, au dehors, des moyens de paiement dans les pays où nous sommes largement débiteurs, faciliter nos moyens de règlement, détendre, en notre faveur, les changes et par suite réduire les coûts de nos achats au dehors : résultat d'autant plus précieux qu'il s'agit d'un emprunt intérieur ; mais cela n'est pas pour étonner. « Tous ceux qui savent ce qu'est ce pays, disait M. Ribot à la Chambre, sont assurés qu'au lendemain de la guerre la France retrouvera sa fortune.

« Cette fortune est, en ce moment, immobilisée, atteinte aussi dans les régions malheureuses que l'invasion n'a pas encore abandonnées ; mais au lendemain de la guerre cette fortune se retrouvera. » La fortune de la France ! M. Lloyd George, ministre des Finances d'Angleterre, disait dans un de ses discours : « Quelle inquiétude peut-on avoir? Regardez seulement le portefeuille des valeurs étrangères que possède l'Angleterre ; regardez le portefeuille français des valeurs étrangères : ils suffiraient à eux seuls à payer les frais d'une guerre qui durerait trois, quatre ou cinq ans. »

Mais cette fortune ne vaut qu'à la condition que la France dispose de toutes ses ressources pour poursuivre la lutte et qu'elle apporte ses réserves.

« Ce qu'il faut dire au pays — ajoutait encore M. Ribot — c'est qu'à cette heure l'égoïsme n'est pas seulement une lâcheté, une sorte de trahison, mais la pire des imprévoyances. Que deviendraient ces réserves si la France devait être vaincue ?

« Elles seraient la rançon de la défaite, au lieu d'être le prix de la victoire. »

Le succès a répondu à l'attente : la souscription dépasse quatorze milliards.

(1) *Petit Parisien* du 1er décembre, p. 2, col. 3.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

II. — L'extension de l'Income-Tax britannique aux non résidents.

Le gouvernement britannique, après une discussion en « Committee of Ways and Means » qui s'est prolongée pendant le courant du mois de novembre, a introduit dans le Finance Bill, soumis à la Chambre des Communes, sur un point spécial, des dispositions d'ordre général dont le vote serait de nature à affecter les relations commerciales entre la France et la Grande-Bretagne. Il s'agit de l'extension aux personnes ne résidant pas dans le Royaume-Uni de l'*Income Tax* sur les profits commerciaux.

Ces dispositions méritent de retenir l'attention de nos industriels et de nos négociants et sont intéressantes à plus d'un titre.

Elles sont, dans leur essence, à la fois d'ordre fiscal et protectionniste.

On sait que le gouvernement britannique a, depuis le commencement des hostilités, remanié et aggravé les impôts de tous ordres, qui ont augmenté, rapportés à l'année entière, de quelque 174 millions de livres sterling, soit au change normal 4 300 millions de notre monnaie. Parmi les sources les plus productives figurent naturellement l'*Income-Tax* et la *Super-Tax* dont le taux fut d'abord doublé, puis majoré de 40 p. 100 pour l'*Income-Tax* et aggravé pour la *Super-Tax*. Et, parallèlement, leur domaine d'application se trouvait étendu. Il est donc logique qu'au point de vue fiscal, le gouvernement britannique, poursuivant la création de nouvelles ressources, ait songé à soumettre à l'*Income-Tax* les transactions commerciales des non résidents qui y échappaient jusqu'ici. Mais, en même temps, cette mesure, que nous allons étudier, est inspirée aussi par la nécessité d'entraver l'action commerciale germanique, qui continue à s'exercer, grâce au subterfuge de sociétés neutres interposées, établies en pays neutres. Pour être efficaces, les dispositions doivent être très générales et acquièrent par leur généralisation un caractère protectionniste.

On en comprendra mieux la portée en suivant les explications fournies par le Chancelier de l'Échiquier en Comité des voies et moyens, l'équivalent de notre Commission du Budget, au cours des séances des 3 et 4 novembre.

Admettons, dit-il, un agent d'une firme étrangère prenant des ordres en Grande-Bretagne, les transmettant à sa firme, établie à l'étranger, aux fins d'exécution. Elles donnent naissance à un profit payé par le consommateur britannique et qui échappe d'autant mieux à l'impôt que les payements sont effectués à l'étranger. Et dans le même temps le producteur britannique se trouve désavantagé parce qu'il est, lui, soumis à l'impôt.

Mais une habile organisation technique permet d'atteindre à un résultat identique alors même que les transactions sont nées et ont été exécutées entièrement sur le sol britannique.

Une firme étrangère, établie hors du Royaume-Uni, mais exerçant le contrôle sur un producteur, lui achète ses marchandises à prix coûtant. Elle se les fait facturer à son siège, cependant qu'elle les fait expédier à un consommateur britannique, commerçant ou particulier, à qui elle les facture à son tour au prix auquel elles peuvent être vendues. Le profit, qui est indiscutablement britannique, est réalisé à l'étranger, par des étrangers, et échappe complètement à l'*Income-Tax*.

Les espèces sont innombrables : celles que nous venons de rapporter sont typiques

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et suffisent à montrer la perturbation que les mesures proposées peuvent apporter dans les rapports commerciaux franco-anglais.

Il n'est que juste de dire que nous ne serons atteints que par incidence, car au cours de la discussion, dans les explications détaillées qu'il a fournies, M. Mackenna, chancelier de l'Échiquier, a nettement indiqué que l'extension de la taxation visait surtout les Allemands et quelque peu les Américains, dont les exportations au cours de la guerre ont crû dans d'énormes proportions, en particulier pour certains articles, tels que les automobiles, qui sont en concurrence directe avec les productions anglaises similaires. Mais dans l'esprit du ministre, les nouveaux impôts devaient frapper indistinctement toutes les transactions et s'étendre même à celles effectuées par les colonies.

On conçoit sans peine que la perception de cet *Income-Tax* est fort difficile à réaliser et qu'elle n'ira pas sans un certain arbitraire, quant à la détermination de l'assiette, sans que l'administration soit assurée de déjouer toutes les combinaisons frauduleuses qui pourront lui être opposées.

Des critiques très vives ont été formulées en Comité, en particulier par sir F. Banbury, qui, après avoir insisté tout spécialement sur les difficultés de recouvrement de cet *Income-Tax*, a soutenu qu'il était d'essence protectionniste et que le ministre arriverait beaucoup plus sûrement à ses fins au moyen de droits de douane.

Ce système n'a pas prévalu et la Chambre des Communes a été saisie d'un texte, constituant l'article 29 du *Finance Bill*, publié officiellement le 23 novembre. Comme il paraît devoir être adopté et qu'il semble difficile de discriminer entre les étrangers non résidents eu égard à leur nationalité, nous en analysons ci-dessous les dispositions principales.

Les deux premiers paragraphes — soumettant à l'*Income-Tax* les profits réalisés par les non-résidents, par extension de l'article 41 de l'*Income-Tax* Act de 1842, — rendent responsables de son payement les succursales, directeurs, mandataires et *agents*, même s'ils n'ont pas les documents établissant les profits ou gains effectués par les non résidents, qu'il s'agisse de bénéfices directs ou indirects.

Comme on le voit, la portée de ces paragraphes est absolument générale et atteint toutes les transactions locales, à l'importation ou à l'exportation ; ils couvrent même les ordres à la commission. Et c'est par là que nos industriels et négociants seront le plus atteints.

Pour la perception de l'impôt, l'assiette est déterminée par les commissaires de l'*Income-Tax* qui ont les pouvoirs les plus étendus. Tout d'abord, le paragraphe 3 les autorise, pour les transactions effectuées entre un non résident et un résident, au cas où le profit saisissable est inexistant ou trop faible par rapport aux données habituelles, à taxer le non résident, et à se récupérer de la taxe sur le résident (un commerçant ou un manufacturier britannique) considéré comme son représentant ou son agent.

Lorsque le Commissaire de l'*Income-Tax* estimera que les profits réalisés par le non résident ne peuvent être immédiatement déterminés, il peut, en vertu du paragraphe 4, les fixer à un certain pourcentage du chiffre d'affaires réalisé avec le résident, considéré comme son représentant responsable et, dans ce cas, par application de l'article 53

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de l'*Income-Tax Act* de 1842, ce « représentant » sera tenu de fournir exactement le chiffre d'affaires qu'il a fait avec le non résident.

Le pourcentage sera déterminé (paragraphe 5) dans chaque cas eu égard à la nature des transactions.

Les contribuables ont la faculté de faire appel devant le Commissaire général, qui d'ailleurs peut, *proprio motu*, contester l'évaluation. Le litige sera soumis, dans les quatre mois, à un ou des arbitres désignés par la « Treasury ».

Notons qu'en ce qui nous concerne, cette évaluation des commissaires de l'*Income-Tax* se basera sur les conditions nationales anglaises tant de coût des matières premières que de frais de production. Elle ne tiendra pas compte vraisemblablement des charges spéciales incombant à l'industrie française et fera apparaître comme base de l'impôt britannique des profits très supérieurs aux profits réels.

Une seule exception est prévue (paragraphe 6). Les transactions effectuées entre non résidents ne sont pas soumises à l'*Income-Tax*, alors même qu'il s'y appliquerait si elles étaient effectuées entre un résident et un non résident.

Il semble malheureusement probable que cette extension de l'*Income-Tax*, qui constitue un simple acte de souveraineté nationale, apportera des perturbations dans nos relations commerciales avec nos Alliés et entravera nos exportations, qu'il serait autant de l'intérêt des Anglais que du nôtre de chercher à développer, surtout au lendemain de la guerre, alors que devra se poursuivre avec une énergie croissante la lutte économique commune contre les Allemands. Peut-être serait-il temps encore d'étudier, de concert avec nos Alliés, dans un esprit amical, comment ces conséquences peuvent être évitées (1).

III. — Une solution au problème du chômage par l'organisation scientifique en industrie.

Tel est le titre d'une étude objective due à M. Morris Llevellyn Cooke, administrateur au département des Travaux publics à Philadelphie. C'est l'exposé de constatations minutieusement vérifiées et des conclusions que l'expérience et la pratique suggèrent à l'auteur.

Bien que traitant spécifiquement de la situation aux États-Unis et que les indications statistiques ne puissent notamment être considérées comme d'une portée internationale, il y a lieu d'examiner de très près l'étude de M. Morris Llewellyn Cooke, car certaines des causes du chômage qu'il est parvenu à dégager sont très générales et il semble que l'on puisse tirer profit des observations qu'elles lui ont suggérées. Il faut naturellement tenir compte des conditions particulières de chaque pays, et transposer, beaucoup plus que généraliser, les solutions. Encore qu'il y ait des différences très profondes entre les États-Unis et les pays d'Europe, les circonstances actuelles provoquent et accentuent certaines analogies, nées de l'évolution de nos techniques de

(1) Au cours de la discussion, la Chambre des Communes a, le 8 décembre 1915, par un amendement du Chancelier de l'Échiquier, exclu les *courtiers* et *commissionnaires* du nombre des représentants des non résidents qui pourraient être frappés d'*Income-Tax* en leur lieu et place, à condition que leurs profits sur les transactions effectuées avec les non résidents fussent normaux. C'est une heureuse atténuation pour nos exportateurs à l'extension de l'*Income-Tax*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

production sous l'influence de causes de même ordre et du développement, dans le Vieux Monde, de la fabrication intensive.

M. Morris Llewellyn Cooke commence par indiquer la gravité du mal. Le chômage atteint 25 p. 100 dans le textile, 20 à 30 p. 100 dans le bâtiment, et 25 p. 100 environ dans la chaussure.

« Les causes de cette perturbation industrielle, dit-il dès les premières lignes de son travail, sont innombrables. Il y en a d'importantes, d'autres secondaires ; certaines sont connues, d'autres nous échappent : elles opèrent à la fois en dehors et dans les territoires. Il y en a d'extérieures à l'industrie, il y en a d'internes. Leur action est régulière ou spasmodique (1). Toute tentative de réduire le chômage, qu'elle soit nationale, corporative ou individuelle, nécessite une analyse de ces causes.

« Ma théorie, ajoute-t-il, est que ce problème caractérise les *bonnes* plutôt que les *mauvaises* périodes et que les 90 p. 100 du chômage, qui fait souffrir, démoralise et dégrade hommes et femmes, peuvent être éliminés par une organisation convenable *dans* l'usine. »

« Nous soutenons, dit-il encore, que l'organisation scientifique du travail doit réduire au minimum et même éliminer totalement le chômage.

« L'obstacle le plus grand que nous ayons à vaincre est notre traditionalisme et déjà Walter Bagehot disait : « Il y a bien des personnes à qui une idée neuve cause une « douleur réelle (2) ».

Le véritable nœud du problème, dans un de ses aspects les plus importants, est d'amener l'employeur à la conviction que, dans certaines limites à définir, il a le *devoir d'occuper de façon continue et avec un salaire régulier* un certain nombre d'ouvriers et d'ouvrières. Il y a, en dehors de toute considération de solidarité et d'altruisme, assez d'arguments d'ordre purement commercial pour le décider (3).

Congédier, sans examen suffisamment approfondi, une partie des effectifs, ou augmenter le personnel sans raison suffisante, contribuent également à provoquer le chômage. C'est, exprimée en termes différents, l'idée fondamentale de Le Play et de son école sur la permanence nécessaire et féconde dans l'emploi. Et il est intéressant de noter ce retour à la première conception moderne, non pas par tradition, mais à la suite d'une évolution des esprits, consécutive aux transformations industrielles les plus récentes, parce qu'elle seule peut amener à la meilleure utilisation de l'effort, suivant des principes rationnels.

La permanence des effectifs doit assurer aux ouvriers leur plein salaire, sans quoi il n'y a pas avantage à occuper tout l'effectif de l'usine (4).

Les changements fréquents — même quand le nombre total des ouvriers est invariable — sont une cause de chômage et constituent peut-être la « pire maladie de l'industrie américaine ». L'on peut dire qu'en moyenne chaque ouvrier est embauché et débauché au moins une fois par an. Il y a des cas où la fréquence est plus grande

(1) Scientific Management et Unemployement, *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Publication n° 931, vol. LXI-sept. 1915, p. 2.
(2) *Ibid.*, p. 3.
(3) *Ibid.*, p. 4.
(4) *Ibid.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

encore et, dans l'industrie du vêtement, le rapport des embauchages et débauchages au nombre des ouvriers occupés atteint de 150 à 250 p. 100. La preuve qu'avec un peu de méthode l'on peut réaliser des progrès considérables a été donnée par la firme de Joseph and Feiss, de Cleveland, Ohio (1).

En 1910, son effectif était de 1 044, ses embauchages 1 570, soit 150 p. 100.

En 1914, son effectif était de 825, ses embauchages 290, soit 35 p. 100.

Non seulement la stabilité dans l'emploi a pu être obtenue, mais elle a eu pour effet d'augmenter la productivité du travail, puisque les effectifs ont pu être réduits de 20 p. 100.

« Je suis convaincu que tout chef d'industrie éprouvera une surprise profonde, dit notre auteur, s'il se fait communiquer le rapport des embauchages annuels à l'effectif constant de son personnel (2). »

C'est là une observation extrêmement intéressante et beaucoup plus importante qu'elle n'apparaît au premier abord pour la grande industrie, où, eu égard aux fonctions multiples incombant à l'employeur, il est absorbé par les fonctions de direction proprement dites et forcément obligé de déléguer son autorité à des subordonnés. Or l'examen des causes provoquant les changements de personnes parmi les ouvriers permet de voir quelle influence peuvent exercer des facteurs qui sont étrangers au fonctionnement industriel d'une entreprise et ignorent les répercussions qu'ils produisent. Nous voulons parler des mobiles d'ordre individuel que nous verrons plus loin.

Pour l'instant, reprenant sa démonstration générale, M. Morris Llewellyn Cooke montre que, lorsque les travaux exécutés sont très divers, il est rare que chaque ouvrier trouve à effectuer exactement le genre de travail auquel il est le plus apte. « Trop fréquemment, dit-il, cela provoque une rupture d'activité. Et c'est la cause principale des pertes de temps pour ceux qui ont un soi-disant emploi régulier. L'organisation industrielle scientifique peut supprimer cette grosse déperdition économique : il suffit, en effet, d'apprendre aux ouvriers à avoir des activités industrielles diverses.

« Nos usines embauchent continuellement dans certains ateliers et mettent à pied dans d'autres. Il est possible d'y remédier, pour les occupations subalternes, en confiant les embauchages à un bureau central qui fera la répartition entre les divers ateliers au prorata des besoins. Pour les opérations demandant des ouvriers plus qualifiés, il est nécessaire d'avoir un bureau d'études et de constituer un organisme adéquat de contremaîtres-entraîneurs chargés d'enseigner la rapidité de travail indispensable au personnel affecté à des nouveaux emplois (3). »

C'est le point capital de la démonstration. Avant de la poursuivre, il nous semble cependant qu'une observation doit être faite et quelques précisions apportées à une proposition qui surprend de prime abord. L'observation est que le terrain sur lequel se place M. Morris Llewellyn Cooke n'est pas spécial aux États-Unis. C'est celui de la production intensifiée par l'automatisme de l'outillage. Or déjà en Europe avant les hostilités certaines usines s'étaient engagées dans la voie tracée par les Américains.

(1) Scientific Management et Unemployement, *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Publication n° 931, vol. LXI-sept. 1915, p. 5.

(2) *Ibid.*

(3) *Ibid.*, pp. 5-6.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La guerre en multipliera le nombre dans des proportions considérables, aussi bien à cause des économies réalisées dans la production unitaire de tous articles faits en série, que pour parer au déficit de la main-d'œuvre des artisans et des « spécialistes » que l'on ne peut remplacer du jour au lendemain. Les nécessités économiques imposeront, en effet, la reprise pour ainsi dire immédiate, de la production, car il faudra non seulement réduire nos importations d'une manière très considérable, mais produire pour exporter afin de faire face aux remboursements et, à tout le moins, aux charges des dettes contractées à l'étranger.

La question dominante pour nous sera de trouver la quantité de main-d'œuvre indispensable, quitte à suppléer à l'insuffisance de qualité par un très grand développement de notre outillage mécanique.

Et nous sommes amenés ainsi à préciser le sens d'une proposition parfaitement claire d'ailleurs, aux États-Unis.

Dans les pays où prédomine l'artisanat elle serait vide de sens, car la connaissance complète d'un métier met pratiquement à l'abri du chômage. L'artisan trouve toujours à en exercer, à tout le moins, une spécialité, lorsqu'il y a pénurie de travail pour les autres. Mais l'évolution économique du dernier siècle a détérioré la qualité de la main-d'œuvre. La division du travail d'abord, puis l'introduction du machinisme, ont conduit à la spécialisation des ouvriers, souvent dès leur entrée à l'atelier. Et si le métier dans son ensemble ne leur est pas étranger, il s'en faut qu'ils soient capables d'en exercer indifféremment toutes les parties.

Dans les pays, comme les États-Unis, où il y a eu, de tout temps, une insuffisance de main-d'œuvre « qualifiée », il a fallu chercher à remplacer l'homme par l'outil, pour parer à la hausse des salaires et surtout pour atteindre à la production nécessaire. Les perfectionnements multiples ont conduit à l'automatisme de l'outillage, grâce auquel il n'est pas d'opération, si précise et si délicate qu'elle soit, qui ne puisse être exécutée mécaniquement, et l'intervention de l'homme se trouve réduite, soit aux travaux de force, soit à une besogne de simple surveillance. Point n'est besoin d'apprentissage, ou de formation pour la grande majorité des ouvriers. Il suffit d'une simple initiation, rapidement acquise. En d'autres termes, la division du travail avait conduit à une spécialisation, c'est-à-dire à la substitution d'ouvriers de métier « incomplets » aux artisans de jadis ; le machinisme les a transformés en ouvriers fragmentaires et l'automatisme en manœuvres plus ou moins habiles. L'évolution de l'outillage conduit donc à avoir des ouvriers dépourvus de qualités professionnelles, mais qui sont cependant trop empreints d'habitudes et de traditions corporatives pour s'employer d'eux-mêmes indifféremment à n'importe quelle besogne, ne fût-ce qu'eu égard aux notions de solidarité syndicale.

L'on comprend alors facilement la proposition de M. Morris Llewellyn Cooke, et il faut lui savoir gré d'avoir indiqué avec une netteté parfaite que, pour les manœuvres que vise son étude, et qui forment la très grosse majorité du personnel ouvrier des usines modernes, il n'y a pas de difficultés techniques, et que la réalisation de son objectif exige seulement une initiation sous la direction de contremaîtres, sachant, eux, leur métier et dont le rôle est d'autant plus important que l'automatisme s'est plus généralisé.

Après ces quelques indications, nous pouvons reprendre la démonstration. Le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

résultat de l'organisation scientifique, constaté par M. de Fréminville, lors de sa visite en Amérique, à la Plimpton Press, à Nowood, Mass., a été qu'en dehors de leurs spécialités, les ouvrières ont appris deux ou trois autres opérations. Le directeur de cette entreprise a établi que l'organisation scientifique a :

1° Démontré aux patrons et aux ouvriers l'avantage de familiariser le personnel à plusieurs genres de travail.

2° Permis de choisir les ouvriers à former.

3° Donné des facilités pour les adapter dans le temps le plus court et avec le moindre effort.

4° Stimulé le travailleur, soit par augmentation de salaire, soit par avancement, soit enfin par la combinaison des deux.

Pendant la morte-saison, ces travailleurs sélectionnés ne perdent pas de temps et leur salaire surpasse de 20 à 30 p. 100 celui payé aux autres. Ils gagnent rapidement des « primes » et lorsqu'ils changent d'occupation, ils accélèrent ce nouveau travail pour mériter la prime.

Les conséquences de la méthode sont :

1° La production d'une quantité donnée de travail avec moins de mains.

2° Une réduction du coût de production.

3° Un salaire plus élevé.

4° Une plus grande régularité d'emploi.

5° Enfin, — ce qui est le plus important, — de stimuler et de développer le travailleur.

On peut améliorer encore le rendement du système en employant le mécanisme des « retenues » ou fonds d'égalisation de salaires, grâce auquel, lorsque l'on emploiera un ouvrier à faire un travail de qualité inférieure à celui auquel il est accoutumé, on lui donnera le même salaire unitaire, par un prélèvement sur les « retenues », réparties sur l'ensemble de la production à titre de frais généraux d'exploitation.

Parmi les causes généralement reconnues de chômage, il faut signaler, dit M. Morris Llewellyne Cooke :

1° *La demande saisonnière.*

a) Calendriers. — On considère habituellement qu'ils ne peuvent être fabriqués qu'en fin d'année. Or l'expérience démontre que leur production peut être répartie du début à la fin de l'année.

b) Chaussures. — La demande est également saisonnière. Une bonne organisation permet cependant de supprimer pratiquement le chômage, et dans un appendice, joint à l'article, sont résumés les résultats obtenus par une grande manufacture dont le chiffre d'affaires est de $ 15 000 000 et qui a plusieurs usines. Depuis plusieurs années, la production quotidienne n'a pas varié de 1 p. 100.

2° *Le caractère intermittent du travail.*

L'exemple le plus caractéristique est celui des débardeurs, dont l'activité est fonction des arrivées et des départs de navires. On réduirait les périodes de chômage, et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

on les supprimerait, sans doute, au moyen d'un bureau qui centraliserait les chargements et déchargements de plusieurs compagnies de navigation.

3° *Les changements de mode.*

Le chômage qu'ils provoquent semble sans remède ; cependant une organisation rationnelle peut permettre de les prévoir et d'adapter la production aux modes nouvelles. Une importante fabrique de chaussures fait voyager d'une façon permanente quatre agents qui la documentent au jour le jour.

Les causes agissant à l'intérieur de l'usine se classent en 6 catégories, suivant l'auteur :

A. — *Effectifs plus nombreux que ne le nécessite le travail.* C'est une des causes permanentes des plus graves. Elle se traduit par les mêmes conséquences, soit que d'une manière permanente un certain pourcentage soit mis à pied, soit que l'on réduise pour l'ensemble la durée de la journée Elle a provoqué aux États-Unis des grèves très graves.

B. — *Changements fréquents dans les types de production d'après les ordres en vue.* Voici le cas cité à titre d'illustration dans l'étude de M. Morris Llewellyn Cooke. A deux reprises, au cours des dix dernières années, une grande usine de locomotives de l'Est des États-Unis a congédié, du soir au matin, 75 p. 100 de ses ouvriers. Le 1er janvier 1908, elle en occupait 19 000 ; six semaines plus tard, elle n'en avait plus que 8 000 faisant seulement la demi-journée. « Or, dit-il, il n'est aucun moyen, pour la collectivité, d'utiliser pareils effectifs du jour au lendemain. Je ne suis parvenu à comprendre comment cela pouvait s'expliquer, jusqu'au jour où j'appris que, depuis des années, cette usine proportionnait ses effectifs à l'importance de son carnet de commandes pour les quelques semaines suivantes. Les simples calculs arithmétiques ne suffisent pas pour assurer la marche de pareilles entreprises. Une armée de 19 000 hommes a droit à plus de ressources d'organisation chez les chefs d'industrie. »

C) *Absence d'équilibre entre la production des divers ateliers.*

D) *Insuffisance des stocks.* — Ce n'est plus qu'un souvenir dans tous les établissements qui ont adopté le système Taylor.

E) *Inventaires.* — Dans beaucoup d'établissements, l'inventaire provoque la cessation complète du travail pendant une ou deux semaines par an. Ce sont des méthodes archaïques dont ne s'accommode pas l'industrie moderne.

F) *Mises à pied parce que l'ouvrier a gagné, par le travail aux pièces, plus que le salaire hebdomadaire moyen.* — Voici, dit M. Morris Llewellyn Cooke, un exemple typique des causes insidieuses et souterraines de chômage. Il existe, dans beaucoup trop d'établissements, une tradition anti-économique, qui subsiste, en dépit des leçons de l'expérience : c'est qu'un ouvrier ne doit pas dépasser un certain salaire moyen maximum. Cette tradition semble incompatible avec l'industrie moderne et la prédominance du salaire aux pièces. On arrive à une conciliation, détestable dans ses conséquences, par des mises à pied. Les deux procédés les plus habituels sont : la mise à pied dès que l'ouvrier a légèrement dépassé le maximum, quel que soit le jour de la semaine où il est atteint, ou de laisser le travail se poursuivre pendant toute la huitaine, et de licencier l'ouvrier pendant un temps tel que le salaire obtenu pendant le temps de travail constitue, pour cette période et celle subséquente de chômage, le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

total auquel l'ouvrier serait arrivé en fournissant seulement, pendant tout le temps, un labeur moyen.

Les causes de chômage propres à l'ouvrier se classent sous les chefs suivants :

1° *Retards;* 2° *Maladies :* la création d'une infirmerie permet, en prenant à temps les malaises, d'éviter les complications : son prix de revient moyen est de 5 f par tête et par an.

3° *Incompatibilités entre ouvriers ou entre ouvriers et contremaîtres.* — L'on arrive à réduire considérablement cette cause au moyen d'un bureau central d'embauchage et de débauchage, auquel tous les cas doivent être soumis. Alors que le capitaine Benson, qui commande actuellement la marine de guerre aux États-Unis, était directeur des Chantiers navals à Philadelphie, il obtint les meilleurs résultats par cette organisation, en exigeant que chaque cas fît l'objet d'une enquête.

Dans les dernières pages de son étude, M. Morris Llewellyn Cooke envisage le problème sous un aspect entièrement nouveau. D'une manière très originale, il recherche les rapports de causalité entre le chômage et les principes généralement admis de fixation du prix de revient, et aussi l'absence trop fréquente de coordination entre le but de production et le but de vente, en industrie.

M. Henry L. Gant, qui fait autorité en matière d'organisation scientifique a déclaré : « Il est de pratique courante de faire supporter l'intégralité des dépenses effectuées dans une usine à la production, alors même qu'elle ne représente qu'une fraction de ce qu'elle peut être. » Il affirme que l'on doit faire supporter à un produit la part des frais de tout ordre correspondant exactement au rapport dans lequel cette production est à la production normale. Il ne peut être grevé des frais occasionnés par les ateliers en chômage. Ces derniers doivent être déduits du profit industriel, et ils prouvent : « 1° qu'il y a une perte importante, et 2° qu'elle résulte à la fois de ce que la capacité de production est trop considérable et que l'exploitation du surplus n'est pas faite économiquement (1) ».

« L'on affirme, dit l'auteur, que les syndicats sont opposés aux polymétiers. Cela n'est pas exact. La raison de leur apparente hostilité — et en quoi ils sont indiscutablement dans le vrai — est qu'ils se refusent à laisser employer la méthode par des gens sans scrupule qui n'ont d'autre objet que de diminuer de manière permanente les salaires, pour les individus et pour les collectivités (2). »

« Y a-t-il beaucoup d'établissements, continue-t-il, dans lesquels on a le tableau du salaire annuel par tête? C'est cependant une question vitale. Il faudrait qu'au moins tous les trimestres une comparaison fût établie entre le salaire individuel théorique et le salaire effectif (3). »

Beaucoup de chômage semble avoir pour motif les principes trop primitifs de l'organisation de la vente et de la recherche des débouchés. « Nous n'avons pour ainsi dire aucune vision de la recherche des marchés et de la répartition des débouchés. Les *fins commerciales* ont pour une raison quelconque une excessive prépondérance sur les fins de production. Si les commandes s'accumulent de telle sorte que, dans une période donnée, il faille augmenter la production de 50 p. 100, le département des ventes

(1) SCIENTIFIC MANAGEMENT ET UNEMPLOYEMENT, *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Publication n° 931, vol. LXI-sept. 1915, p. 14.

(2) *Ibid.*, p. 14.

(3) *Ibid.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exige que celui de fabrication s'arrange à lui donner satisfaction. Les vendeurs ne font pas effort pour répartir leurs ventes de manière à assurer l'activité permanente de la fabrication, en un mot de les proportionner à celle-ci (1). » Et plus loin, la séparation de la vente et de la fabrication est détestable, car, en fait, le producteur est dans la main de son agent qui finit par imposer sa propre marque et non celle du fabricant. Et il peut aisément passer les commandes à un concurrent. Il en résulte une désorganisation brusque de l'activité du premier, qui doit péniblement se réadapter aux circonstances.

En veut-on une illustration? « Dans la bonneterie, depuis cinq ans on achète de moins en moins d'articles épais et de plus en plus d'articles fins imitant la soie. Les manufacturiers qui sont en contact avec le marché reconnaissent là une modification permanente et s'y adaptent. La plupart de ceux qui travaillent par l'intermédiaire de commissionnaires ou de courtiers continuent à fabriquer les articles épais. — Et il en résulte des pertes et du chômage évitables (2). »

« Si nous possédions un sens plus développé de la responsabilité que nous avons d'occuper nos ouvriers dans les mauvaises périodes comme dans les bonnes, nous examinerions davantage, avec le désir d'aboutir, les solutions propres à leur donner du travail. Et il est hors de discussion que les dimensions de nos unités industrielles, la sphère croissante de coopération, montrent qu'il y a un domaine considérable pour cette action industrielle.

« Mon expérience est que ceux qui payent de hauts salaires et assurent la permanence dans l'emploi en tirent de grands avantages. Pour que ces méthodes réussissent, il faut non seulement des chefs ayant un cerveau et du coup d'œil, mais des chefs qui considèrent l'effort et la lutte comme inséparables du succès industriel (3). »

C'est la conclusion formulée par M. Morris Llewellyn. Il y a beaucoup à en retenir. Et il sera bon qu'elle soit méditée chez nous, dans l'ordre d'idées que nous avons souligné au cours de ces notes, c'est-à-dire en tenant compte des différences et des analogies entre l'industrie américaine et celle que la guerre a créée chez nous et dont le développement est logique et nécessaire.

Cette étude nous arrive à son heure. Si nous l'avions connue il y a quelques années elle nous aurait paru, sans nul doute, originale et intéressante. Mais il semble probable qu'elle n'aurait guère retenu l'attention parce qu'elle aurait été prématurée à ce stade de notre vie économique. Aujourd'hui les nécessités de la guerre ont rendu familières les idées d'organisation scientifique de l'industrie, parce que précisément l'évolution dans la production conduit à adopter les méthodes d'outre-Atlantique. Il n'est pas jusqu'à la conception des polymétiers qui ne soit déjà une réalité du fait des usines de guerre, car il est bien des ouvriers qu'elles emploient, comptant parmi les meilleurs et les plus indispensables, qui hier encore avaient, dans la paix, des métiers sans analogie aucune avec ceux qu'ils exercent maintenant.

MAURICE ALFASSA.

(1) SCIENTIFIC MANAGEMENT ET UNEMPLOYEMENT. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Publication n° 931, vol. LXI-sept. 1915, p. 15.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid.*, pp. 16-17.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTES D'AGRICULTURE

par M. H. HITIER
membre du Conseil

1. La récolte du blé en France et en Angleterre. — 2. La récolte du blé dans les grands pays exportateurs du blé. — 3. Le cours du blé en France pendant l'année 1915. — 4. La loi du 16 octobre 1915 relative à l'achat et à la vente du blé pour le ravitaillement de la population civile. — 5. Influence de la densité d'un blé sur son rendement en farine.

La récolte du blé en France en 1915. — Le *Journal officiel* du 30 septembre dernier a donné les résultats approximatifs des récoltes de céréales en 1915, d'après le relevé des rapports des directeurs des services agricoles des divers départements aussitôt la récolte.

Voici pour le blé ces résultats approximatifs de l'année 1915 et ceux définitifs des cinq années précédentes :

Années.	Surfaces ensemencées.	Produit en grains.		Rendement à l'hectare.	
	hectares.	hectolitres.	quintaux.	hectolitres.	quintaux.
1915.	5 691 771	84 360 600	64 720 200	14,82	11,37
1914.	6 133 060	101 318 930	78 703 210	16,3	13,2
1913.	6 542 230	113 119 920	86 919 050	17,3	13,2
1912.	6 571 580	118 505 800	90 991 500	18	13,8
1911.	6 433 360	111 049 900	87 727 100	17,2	13,6
1910.	6 555 370	90 801 300	68 806 100	13,4	10,4

***

Récolte déficitaire. — Il ressort de ces renseignements que cette récolte de blé pour l'année 1915 est notablement inférieure aux espérances que l'on aurait pu concevoir après les publications, par le ministère de l'Agriculture, des enquêtes sur les surfaces ensemencées et sur les apparences des emblavures.

Le rendement moyen pour l'ensemble du pays est un des plus faibles qui ait été enregistré depuis longtemps. Cette conclusion ressort de la comparaison des évaluations pour les dernières années :

La surface cultivée en blé est inférieure de près de 834 000 ha à la moyenne de la période des quatre dernières années normales (1910 à 1913) ; c'est là une première cause du déficit de notre récolte due à l'occupation d'une partie de notre territoire par les armées ennemies, due également à une réduction des emblavures en blé dans le reste de la France.

Mais le déficit est dû encore à une diminution exceptionnelle dans le rendement à l'hectare ; alors, en effet, que ce rendement avait été pendant les années 1911 à 1913 de 17 à 18 hl, de 13,2 à 13,8 qx à l'ha, il ne serait en 1915 que de 14,82 hl ou 11,37 qx.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette faiblesse dans les rendements provient surtout de ce que les régions méridionales ont été très éprouvées sous ce rapport.

Le ministère de l'Agriculture divise la France, dans ses tableaux statistiques, en un certain nombre de régions, qui en 1915 auraient respectivement produit les quantités de blé que voici ;

Régions (1).	Surfaces ensemencées.	Produit en grains.		Rendement à l'hectare.
		hectolitres.	quintaux.	quintaux.
Nord-Ouest	689 720	10 908 500	8 277 900	12
Nord	853 125	20 381 800	15 862 000	18,5
Nord-Est	307 264	4 703 000	3 605 900	11,7
Ouest	1 031 175	12 828 000	9 639 500	9,3
Centre	771 175	12 314 200	9 470 400	12,2
Est	656 365	9 846 000	7 532 500	11,5
Sud-Ouest	656 500	5 757 300	4 440 500	6,7
Sud	408 885	3 920 200	3 040 700	7,4
Sud-Est	298 562	3 549 600	2 733 800	9,1

Récolte particulièrement déficitaire dans la région de l'Aquitaine. — Ainsi, tandis que dans la région, désignée sous le nom de Nord, et qui comprend, somme toute, la région des fermes à betteraves de la France, des départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme, de l'Oise, de l'Aisne, de Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, etc., la récolte du blé a encore atteint cette année 24 hl à l'ha, 18,5 qx; dans les régions du Sud-Ouest et du Sud qui comprennent tout le grand bassin de l'Aquitaine, du Massif central aux Pyrénées, la récolte du blé est tombée, au contraire, au chiffre très bas de 6,7 et 7,4 qx à l'hectare, au-dessous de 9 hl.

Or ces deux régions du Sud-Ouest et du Sud avaient ensemencé 1 065 385 ha, plus de 18 p. 100 de la surface totale emblavée en blé. C'est à la faiblesse des rendements obtenus à l'hectare dans ces départements qu'est donc bien due la médiocrité du rendement moyen à l'hectare en France en 1915.

Il faut remarquer, du reste, que ce sont précisément les départements du Sud-Ouest et du Sud où l'on ensemence les plus grandes surfaces en blé, qui ont obtenu les

(1) Nord-Ouest comprend les départements du *Finistère, Côtes-du-Nord, Morbihan, Ille-et-Vilaine, Manche, Calvados, Orne, Mayenne, Sarthe.*

Nord : *Nord, Pas-de-Calais, Somme, Seine-Inférieure, Oise, Aisne, Eure, Eure-et-Loir, Seine-et-Oise, Seine, Seine-et-Marne.*

Nord-Est : *Ardennes, Marne, Haute-Marne, Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges, Belfort (Haut-Rhin).*

Ouest : *Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Indre-et-Loire, Vendée, Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Charente, Vienne, Haute-Vienne.*

Centre : *Loir-et-Cher, Loiret, Yonne, Indre, Cher, Nièvre, Creuse, Allier, Puy-de-Dôme.*

Est : *Côte-d'Or, Haute-Saône, Doubs, Jura, Saône-et-Loire, Loire, Rhône, Ain, Haute-Savoie, Savoie, Isère.*

Sud-Ouest : *Gironde, Dordogne, Lot-et-Garonne, Landes, Gers, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Ariège.*

Sud : *Corrèze, Cantal, Lot, Aveyron, Lozère, Tarn-et-Garonne, Tarn, Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales.*

Sud-Est : *Haute-Loire, Ardèche, Drôme, Gard, Vaucluse, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus faibles récoltes : ainsi le Gers qui avait ensemencé 109 000 ha en blé, n'a obtenu qu'un rendement de 5 qx de grains à l'hectare; la Haute-Garonne qui avait ensemencé 98 000 ha en blé, seulement 6,2 qx ; même rendement très bas dans le Tarn-et-Garonne, où les emblavures en blé couvraient 88,500 ha ; 7,6 qx à l'hectare dans le Lot-et-Garonne pour des surfaces de 110 000 ha en blé; 7 qx dans le Tarn pour 95 000 ha, etc.

Les publications du Ministère ne nous donnent pas malheureusement la moindre explication sur les causes auxquelles on pourrait attribuer ces mauvaises récoltes. Les ensemencements de 1914, au dire d'agriculteurs du pays, se seraient faites dans des conditions défectueuses, par temps de pluie, les terres n'auraient pas pu être travaillées convenablement, etc.

Mais il y a, dans tous les cas, une observation qui s'impose : de tout temps, en période normale, dans les mêmes départements du bassin de l'Aquitaine l'on constate la faiblesse excessive des rendements obtenus à l'hectare dans la culture du blé. Par exemple, en 1911, la Dordogne, le Lot-et-Garonne, le Gers, la Haute-Garonne, le Tarn-et-Garonne n'obtenaient que 11 hl à l'hectare, alors que les départements de la région du Nord, cette même année, récoltaient 30 hl à l'hectare.

Sans aucun doute les conditions du climat dans la région du Sud-Ouest sont, trop souvent, particulièrement défavorables à la végétation du blé; de graves accidents sont occasionnés par les vents d'autan, les brouillards, les chaleurs prématurées, la sécheresse, etc. ; cependant un certain nombre de domaines de ces mêmes départements récoltent plus de 20 qx de blé en moyenne à l'hectare ; ce sont ceux où, à côté du blé, l'on sème beaucoup de plantes fourragères, de luzerne, de trèfle, etc. La trop faible surface consacrée aux prairies artificielles, la trop grande étendue, au contraire, réservée aux céréales, expliquent, en grande partie tout au moins, les faibles récoltes de la vaste région à blé de l'Aquitaine. D'autres causes, encore, interviennent, dont la répercussion se fait sentir sur l'agriculture de ces mêmes départements, et, d'une façon très grave, le Gers, le Lot-et-Garonne, la Haute-Garonne, souffrent d'une dépopulation intense qui sévit surtout dans les campagnes. D'année en année les difficultés augmentent donc pour cultiver le sol, le labourer, le nettoyer, le travailler; et naturellement la situation, créée par la guerre, a encore aggravé la crise que traverse l'agriculture de la Gascogne et de l'Aquitaine en général.

***

Récolte du blé en Angleterre. Mesures prises pour y sauvegarder la production agricole. — Du 1er août 1914 au 31 juillet 1915, l'Angleterre a importé 50 181 622 qx de blé, quantité moindre que celle importée en moyenne les quatre dernières campagnes, et qui s'élevait à 52 858 140 quintaux ; c'est que les hauts prix du blé, depuis quelques années, avaient commencé à inciter les agriculteurs anglais à augmenter les surfaces qu'ils consacraient au blé ; celles-ci ont été surtout sensiblement accrues à l'automne de 1914, de plus de 300 000 acres, si bien que, malgré un rendement moindre à l'hectare en 1915, la récolte totale a été en Angleterre de 18 509 708 qx contre 15 909 171 qx l'année précédente, sans compter 696 939 qx pour l'Écosse, et 385 157 qx pour l'Irlande.

L'Angleterre aura continué à ensemencer toujours de plus grandes surfaces en blé cet automne 1915, si les agriculteurs ont répondu au pressant appel que vient de leur adresser le président du Board of agriculture, de Londres, lord Selborne :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Vous qui vivez de la terre, je vous prie d'aider votre Roi et votre pays en produisant dans vos exploitations, durant l'année qui vient, la plus grande quantité possible de denrées agricoles. C'est toujours une sage précaution pour une nation en guerre, de produire autant de denrées qu'il lui est possible sur son propre territoire. Vous devez considérer que cette guerre est poursuivie avec l'argent aussi bien qu'avec des hommes, et que chaque livre sterling de marchandise que vous pouvez produire, épargne une dépense équivalente en achats à l'étranger, et est ainsi une contribution directe à la victoire.

« La nation a surtout besoin de plus de blé, de viande, de lait, d'avoine, de pommes de terre, de lard, de fromage, etc. »

Et lord Selborne, après avoir suggéré quelques-unes des méthodes qui pouvaient être adoptées pour produire en Angleterre de plus grandes quantités de denrées alimentaires, ajoute, ce qui témoigne bien de l'importance extrême attachée par le Gouvernement anglais à la production agricole :

« Cette augmentation de production ne peut pas être obtenue sans un grand effort et les agriculteurs ont à faire face à beaucoup de difficultés spéciales en ce moment. Mon désir est de vous aider, par tous les moyens en mon pouvoir, à surmonter ces difficultés.

« La principale de celles que vous trouvez devant vous maintenant est la rareté de la main-d'œuvre, et, dans cette vue, il a été décidé avec lord Kitchener, qu'aussitôt que l'analyse du « Registre national » aura été achevée, les hommes appartenant aux catégories de commis de culture, bergers, hommes chargés des soins à donner aux animaux, vachers, charretiers, couvreurs en chaume, conducteurs de moteurs mécaniques agricoles, de charrues à vapeur, et de machines à battre, ainsi que leurs mécaniciens et aides, ne seraient pas acceptés pour l'engagement militaire, même s'ils s'offraient d'eux-mêmes. »

***

Abondante production en blé dans les grands pays exportateurs. — La consommation moyenne annuelle du blé en France est estimée de 92 à 94 millions de qx (1) ; l'armée a pris soin d'avoir en réserve une forte provision de blé ; il n'en reste pas moins vrai que notre récolte de 64 millions de qx seulement en 1915 nous obligera pendant la campagne 1915-1916 à avoir recours aux importations dans une large mesure.

L'Angleterre, la Belgique, l'Italie, devront aussi avoir largement recours aux importations ; les grands pays producteurs et exportateurs de blé sont-ils en mesure de nous fournir les quantités de blé qui seront nécessaires ?

Les documents réunis par l'*Institut international* d'agriculture de Rome permettent de donner à cette question une réponse nettement favorable, ainsi que M. Edmond Théry l'a montré dans une récente communication à l'Académie d'Agriculture (6 octobre 1915).

(1) De 1901 à 1910 la production moyenne de la France en blé a été de 89 millions de qx et nous avons dû importer pendant cette même période 2,6 millions de qx par an en moyenne. (Statistique du Ministère de l'Agriculture.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pour l'année agricole 1915-1916, voici, en effet, d'une part, le déficit en blé que les nations d'Europe auront à combler par des achats extérieurs, et d'autre part l'excédent disponible des pays exportateurs.

EUROPE OCCIDENTALE : DÉFICIT

(Millions de quintaux.)

Pays.	Récolte de 1915.	Consommation nationale.	Déficit à combler.
Angleterre, France, Italie, Belgique	136	243	107
Espagne, Hollande, Scandinavie, Suisse	46	64	18
Totaux	182	307	125

PAYS EXPORTATEURS : EXCÉDENT DISPONIBLE

(Millions de quintaux.)

Pays.	Récolte de 1915.	Consommation totale.	Reste pour l'exportation.
A.			
Canada	84	27	57
États-Unis (1)	267	157	110
Indes anglaises	104	83	21
Afrique du Nord	23	21	2
Totaux A.	478	288	190
B.			
Empire russe (moins la Pologne et la Finlande)	266	182	84
Roumanie	30	10	20
Totaux B	296	192	104

Ainsi les disponibilités sur la récolte de 1915 permettraient au Canada, aux États-Unis, aux Indes anglaises, à l'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Égypte), de faire face à elles seules à tous les besoins de l'Angleterre, de la France, de l'Italie, de la Belgique reconquise et de tous les pays neutres de l'Europe.

On ne doit pas oublier, en outre, que dans quelques mois la récolte de la République Argentine, du Chili et de l'Australie sera utilisée à son tour par l'Europe et que la moyenne des exportations de ces trois pays pour la période quinquennale 1910-1914 a été de 38 millions de qx, ce qui n'est pas une quantité négligeable (2).

En résumé, concluait M. Théry, les pays de l'Europe occidentale pourront obtenir, dans de bonnes conditions de prix, le blé qui leur manquera pour l'année 1915-1916. Toute la question dépendra du fret qu'il leur faudra payer pour le transporter des lieux de production sur les marchés de consommation.

***

Les cours des prix du blé en 1915 (3). — Le blé, comme l'a très justement fait remarquer M. Henry Sagnier, est une des denrées dont les cours subissent, au plus haut degré, l'influence de l'état de guerre.

(1) La récolte du blé aux États-Unis en 1914 avait déjà été une récolte exceptionnelle à tel point que du 1er août 1914 au 31 juillet 1915 les États-Unis ont pu exporter 65 630 889 qx de blé, alors que de 1909-10 à 1913-14 leur exportation annuelle en blé n'avait atteint que 16 772 710 qx en moyenne.

(2) D'après l'Institut international d'agriculture de Rome, la superficie ensemencée en blé en Australie pour 1915-1916 est évaluée à 4 653 820 ha et la production à 39 918 880 qx de grains, alors que la précédente récolte n'avait été évaluée qu'à 6 782 780 qx. Il y aurait donc un écart énorme en faveur de cette année.

(3) Nous empruntons les renseignements sur cette importante question aux mercuriales publiées

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

A la fin du mois de juillet 1914, le prix du quintal était, à New-York, de 17, 50 f. La récolte des États-Unis était la plus élevée qui ait jamais été enregistrée jusque là, estimée à 242 millions de quintaux, avec un excédent de 34 millions de quintaux, sur celle de 1913. Cependant le cours du blé à New-York montait, et, dans la seconde quinzaine de décembre, il atteignait près de 27 francs.

En France, en juillet 1914, le prix du blé était de 27 francs le quintal; un décret en date du 31 juillet, venait suspendre les droits de douane, mais cette suspension n'eut pas pour effet de provoquer une baisse de prix préjudiciable aux agriculteurs. Les cours se maintenaient à des niveaux normaux, sans hausse qui pût inquiéter relativement aux besoins de la consommation.

En effet, vers la fin du mois de décembre, les prix du blé s'établissent comme il suit, dans les principaux pays d'Europe, par quintal métrique :

		francs.
France.	Paris	28,75 à 29,75
Angleterre	Londres, blé indigène . . .	26,00 à 28,50
	— blé d'Amérique. . .	27,19 à 27,50
	Liverpool, blé d'Amérique . .	27,24 à 27,69
Allemagne	Hambourg, blé indigène. . .	33,72
	Mannheim, blé indigène. . .	34,50
Hongrie	Budapest, blé indigène. . . .	33.72
Suisse	Genève	28,00 à 30,00
	Berne.	30
Italie.	Gênes, blé indigène	35,50 à 36
	Milan, blé indigène	34,50 à 35,25

Toutefois en janvier et février, une tendance à la hausse accentuée se manifeste sur les marchés français et beaucoup plus encore sur les marchés étrangers. Le ministre de l'Agriculture, consulté par les députés sur les causes de cette hausse de blé, répondait par les observations suivantes, publiées au *Journal Officiel* du 21 février :

La hausse constatée sur les blés depuis quelques semaines est due :

1° Aux demandes considérables émanant de l'Europe occidentale (Angleterre, Italie, France), alors qu'à raison des circonstances, les offres de certains pays généralement exportateurs (Australie, Roumanie, Russie), se trouvent à peu près complètement suspendues;

2° A l'élévation énorme subie par les prix du fret (1) ;

3° Aux difficultés que les agriculteurs éprouvent à exécuter les battages, et par suite, à amener leurs blés sur les marchés (2).

dans le *Journal d'agriculture pratique* et aux très remarquables articles de M. Henry Sagnier à propos du commerce du blé, parus dans le même journal.

(1) Le fret de New-York à Liverpool variait au mois de juillet 1914 de 0,99 à 1,10 f pour un quintal de blé, au mois de mars 1915 il avait atteint 4,66 f. Entre New-York et Gênes, le fret était passé de 1,30 f par quintal au mois de septembre 1914 à 6,08 f au mois de mars dernier. De Buenos-Ayres à Liverpool le fret est passé de 1,16 f par quintal en juillet 1914 à 8,33 f en mars 1915, et de Buenos-Ayres à Gênes de 1,85 f à 7 f dans la même période. Cette hausse de frets était due : 1° à l'immobilisation d'un grand nombre de navires de commerce (notamment ceux de la marine marchande allemande), à la réquisition d'une quantité considérable de navires pour les alliés; 2° à l'encombrement de nos ports et des ports anglais; 3° à l'assurance contre risques de guerre.

(2) Les difficultés éprouvées pour les battages provenaient de la pénurie de main-d'œuvre, sur-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le gouvernement, ajoutait le ministre de l'Agriculture, se préoccupe des achats de blés, farines et avoines à effectuer à l'étranger, et il terminait par cette observation importante :

Deux remarques, au surplus, doivent appeler l'attention. La première, c'est que le cours du blé est actuellement en hausse dans le monde entier, et la seconde, c'est que si l'on excepte la Russie pour des raisons faciles à comprendre, la France est le pays où le prix du blé est le moins élevé.

En effet la cote officielle des courtiers du marché de Paris s'établissait, fin février, de 30,75 f à 31,75 f par 100 kg pour les blés du rayon; dans les départements on cotait de 30 à 32,33 f, ce dernier prix pour la région du Sud-Ouest. Mais à la même date, les blés indigènes anglais se vendaient 34 f; en Suisse, le blé atteignait le prix de 40 f le quintal et le dépassait même sensiblement en Italie, 41 à 43 f.

Les prix se maintenaient, en France, plus bas que dans les pays voisins, parce que, grâce à notre régime douanier, la culture du blé avait pu conserver dans toutes nos régions l'étendue de ses emblavures; nos besoins, par conséquent, étaient moins grands ; mais il faut reconnaître aussi que, par ses achats de blé, l'Intendance, en imposant un prix maximum de 30 f, limitait la hausse possible sur beaucoup de marchés; du reste, dans la région de Paris, la même Intendance livrait à la meunerie le blé au prix de 30 f. Dès février, somme toute, le marché du blé en France n'était plus libre, n'était plus réglé seulement par le jeu de l'offre et de la demande; cette même situation allait se prolonger, elle dure encore.

En mars et avril, les marchés sont tout désorientés sous l'influence de l'intervention de l'Intendance militaire, dont les méthodes varient avec une irrégularité parfois déconcertante (1). A Paris, au marché hebdomadaire du 24 mars, il n'est même plus établi de cote officielle pour les blés; dans les départements, les ventes s'effectuent au taux de 30 à 32 f le quintal de blé.

Les blés étrangers dans les ports, sous vergue, sont cotés à un prix bien supérieur, 38 à 40 f, ce qui s'explique du reste, puisque à New-York le blé était monté en mars à 31,75 et 32 f et qu'il fallait ajouter à ces prix le taux très élevé du fret. En Angleterre les blés étrangers étaient cotés dans les ports aux mêmes prix qu'en France, alors que les blés indigènes s'achetaient de 30,50 f à 33,10 f; grande fermeté sur les marchés italiens 43 à 45, 50 f (marchés de Milan et de Florence) 47 f pour les blés d'Australie en mer.

Cependant par une note insérée au *Journal Officiel* du 16 avril, le ministre du Commerce faisait connaître que les réquisitions de blé, qui avaient si fortement troublé le commerce régulier du blé, allaient prendre fin désormais.

« Le gouvernement a décidé que l'autorité militaire cesserait dès maintenant de poursuivre les réquisitions récemment imposées par elle. Si le gouvernement a pris cette décision, c'est en vue de laisser cette quantité de blé à la disposition de la population civile afin de lui permettre de satisfaire plus aisément, d'ici la prochaine récolte, aux besoins de la consommation. Il y a donc lieu de penser que les moulins retrouve-

tout du personnel mécanicien attaché aux machines à battre à grand travail qui presque seules aujourd'hui sont employées en France dans toutes nos campagnes, enfin une saison exceptionnellement humide empêchait de battre les meules.

(1) *Journal d'agriculture pratique*, revue commerciale, 25 mars 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ront ainsi leurs moyens habituels d'approvisionnement et pourront continuer à travailler dans les conditions normales. »

Les entraves apportées à la circulation des blés par l'Administration militaire avaient eu pour effet de faire disparaître, dans quelques régions, les approvisionnements nécessaires pour la marche des moulins ; ces entraves ayant été levées, les demandes affluèrent, dépassèrent les offres immédiates, et provoquèrent naturellement une tension dans les cours ; dans la première quinzaine de mai, le blé était coté de 34 à 35 f sur la plupart de nos marchés ; les prix des blés étrangers dans les ports restant toujours plus élevés, 38 à 39, 50 f en parité avec les cours de New-York qui avaient atteint 32,65 f par quintal.

« Cette tension n'a été que de courte date, et c'est précisément au moment où elle s'atténuait que le gouvernement prenait la mesure arbitraire de monopoliser le commerce (1). » Au milieu de mai, en effet, le gouvernement fit annoncer par une note officieuse qu'il avait décidé de procéder à une réquisition générale des blés et de prendre le monopole du commerce pour une période dont la durée n'était pas déterminée. Les préfets prenaient aussitôt des arrêtés dont le sens général était ainsi conçu :

« En vue de déjouer les manœuvres de la spéculation et afin d'empêcher une hausse artificielle du prix du pain, le ministre du Commerce a demandé au ministre de la Guerre de donner aux intendants l'ordre de réquisitionner dans chaque département, pour les besoins de la population civile, tout le blé existant, où qu'il se trouve.

« Le prix de la réquisition est fixé à 32 f les 100 kg. »

Ces mesures étaient illégales, le gouvernement le reconnut et présenta alors le 18 mai à la Chambre des Députés un projet de loi destiné à investir l'autorité militaire, pendant la durée de la guerre, du droit de pourvoir par voie de réquisition à l'alimentation de la population civile en blé et en farine, l'autorité militaire pouvant déléguer ce droit à l'autorité civile.

Presque toutes les opérations commerciales, en fait, se trouvèrent, une fois de plus, supprimées, en raison des entraves créées par ces mesures arbitraires, ces annonces de projet de loi, etc. Mais à l'approche de la moisson le blé baissait sur le marché de New-York, il ne valait plus que 24,50 f disponible fin juin, à Marseille les blés américains étaient offerts de 33 à 33,75 f et au milieu de juillet les blés d'Algérie disponibles de 31 à 31,50.

Aussitôt intervient une nouvelle dépêche officielle adressée aux préfets, par le ministre du Commerce, les avisant que « dans les conditions actuelles il y avait lieu de laisser complète liberté aux transactions, à la circulation des blés et des farines ».

Les offres des blés nouveaux se faisaient sur les marchés fin juillet aux taux de 29 à 31 f — les blés étrangers, de leur côté, étaient offerts dans nos ports au cours de 30 à 31 f sous vergue.

A Londres il y avait parité également entre blés indigènes et blés étrangers au cours de 30 à 32 f. Le blé disponible à New-York était coté 22,80, et livrable en septembre 21,50.

Les cours de 30 à 31 f se sont maintenus en août et septembre sur le marché de

(1) H. Sagnier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Paris et dans la plupart de nos régions, à part celle du Sud-Ouest où, comme nous l'avons indiqué au début de ces notes, la récolte en blé fut particulièrement faible, et où la cote du blé s'éleva à 33,50, 34 f. Sur le marché de Londres les blés indigènes nouveaux baissaient sensiblement : au 23 septembre ils étaient cotés de 23,60 à 26,30 f, les blés américains se payant 30 à 30,50 f.

***

Loi du 16 octobre 1915 relative à l'achat et à la vente du blé pour le ravitaillement civil. — En France le commerce continuait à se trouver paralysé par les incertitudes qui régnaient toujours sur le régime commercial qui serait imposé par le Parlement. Depuis plus de six mois la Chambre des Députés et le Sénat se renvoyaient des projets dits du ravitaillement de la population civile. Finalement le 15 octobre la Chambre des Députés adopta le texte qu'avait voté le Sénat dans sa séance du 25 septembre. Ce texte a été promulgué au *Journal officiel* du 17 octobre en même temps qu'un décret rétablissant le tarif douanier sur le blé et les farines. Il nous faut rappeler ici quelques-uns des principaux articles de « cette loi relative à l'achat et à la vente du blé pour le ravitaillement civil ».

ARTICLE PREMIER. — Pendant la durée de la guerre, il peut être pourvu par voie de réquisition de blé et de farine à l'approvisionnement de la population civile.

Le droit de réquisition est exercé, dans chaque département, par les préfets ou par leurs délégués, sous l'autorité du ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes et dans les conditions prévues par la loi du 8 juillet 1877 relative aux réquisitions militaires.

ART. 2. — Le ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes est chargé d'effectuer les achats de blés et farines à l'intérieur, aux colonies et à l'étranger, de faire procéder, s'il y a lieu, aux réquisitions et de répartir les denrées suivant les nécessités de la consommation, par voie de cessions.

En cas de réquisition l'indemnité qui pourra être allouée, soit par l'autorité administrative, soit par les tribunaux, ne pourra être supérieure à 30 f par 100 kg pour les blés pesant 77 kg à l'hectolitre et ne contenant pas plus de 2 p. 100 de corps étrangers.

Il y aura lieu à une augmentation ou à une réduction de 1 p. 100 sur le prix pour chaque kilogramme en plus ou en moins constaté à l'hectolitre, ainsi qu'à une réduction de 1 p. 100 sur le même prix pour chaque unité en plus pour cent de corps étrangers.

ART. 8. — A partir de la promulgation de la présente loi et pendant la durée de la guerre, des décrets rendus sur la proposition du ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, après avis du ministre de l'Agriculture, peuvent fixer le prix des farines, qui ne pourra, en aucun cas, dépasser celui qui résulterait d'une extraction à 74 p. 100 tel qu'il est défini à l'article 2. Des décrets rendus dans la même forme devront déléguer ce pouvoir aux préfets. Les meuniers ne pourront plus fabriquer qu'une seule sorte de farine, à savoir : la farine entière, ne comprenant ni remoulages, ni sons.

Le rapporteur général de cette loi devant la Chambre des Députés et le ministre du Commerce ont tenu, dans la discussion qui eut lieu à la séance du 15 octobre, à donner

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des explications précisant le but poursuivi par le législateur : prendre les mesures nécessaires pour assurer aux cultivateurs pendant la guerre un prix considéré comme suffisamment rémunérateur pour le blé, tout en sauvegardant le prix normal du pain. « Nous avons cherché à fixer un prix normal du pain pour le consommateur et un prix du blé rémunérateur pour le producteur (1). »

M. Henry Sagnier fait, à ce sujet, les judicieuses observations que voici : « On compte atteindre ce but en donnant à l'administration civile le droit de réquisition pour l'alimentation de la population, en fixant légalement le prix de réquisition à 30 f le quintal pour le blé de bonne qualité moyenne et en donnant aux préfets le droit de taxation sur les farines. Ce sont évidemment des expédients que seul l'état de guerre peut excuser. Quoi qu'il en soit de leur réelle opportunité, ils doivent aboutir à maintenir les cours du blé dans les limites que l'on ne veut pas leur laisser dépasser.

« Mais, pour empêcher la répercussion d'une baisse sur les marchés étrangers qui pourrait peut-être provoquer le fléchissement des prix en France, la Chambre avait voulu donner au gouvernement le droit exclusif d'importation. Le Sénat ayant repoussé ce monopole, le ministre du Commerce a déclaré qu'en même temps que la loi serait promulguée, un décret interviendrait pour rétablir le tarif de douane. C'est, en fait, établir sinon le monopole de droit, du moins le monopole de fait. On ne saurait s'en plaindre, car il s'agit de sauvegarder les intérêts légitimes des cultivateurs. Mais on a le droit d'espérer qu'à aucun moment le gouvernement ne profitera de la franchise du tarif douanier pour opérer des ventes de blés, achetés au dehors, au-dessous du taux légal de la réquisition. Cette condition est essentielle, pour que le régime qui sera limité à la durée de la guerre, dont l'effet sera de limiter les bénéfices des cultivateurs, n'ait pas pour résultat de leur imposer de nouveaux sacrifices.

« Au cours de la discussion, le ministre du Commerce a déclaré qu'il ne serait procédé aux réquisitions qu'avec beaucoup de mesure et de prudence. « Il serait fâcheux, a-t-il ajouté, de réquisitionner d'un bout à l'autre du territoire, surtout à l'heure actuelle où la réquisition ne s'impose pas d'une façon absolue. La réquisition ne devra s'effectuer qu'à défaut d'entente amiable. » On doit souhaiter que ces bonnes dispositions ne se déforment pas dans la pratique (2). »

Depuis la promulgation de cette loi, les prix des blés en France sont restés sans changement, ils évoluent autour du taux légal de 30 f par 100 kg fixé pour les réquisitions faites par les préfets. D'après la revue commerciale du *Journal d'Agriculture pratique* (numéro du 2 décembre 1915), les réquisitions fonctionnent déjà dans un assez grand nombre de départements. Les cours oscillent, sur la plupart des marchés, entre 30 f et 31,50 ; les écarts sur ces prix, précédemment signalés dans la région du Sud-Ouest, s'atténuent de plus en plus. Quant aux affaires sur les blés étrangers, elles sont toujours nulles : on cote nominalement les blés américains de 36 à 37 f par 100 kg.

Fin novembre à New-York le blé disponible vaut 23,86 f par kg ou 26,65 en tenant compte du change. A Londres on paie les blés indigènes par 100 kg : blancs, 30,15 à 32,90 ; roux 29,65 à 32,35 ; les blés étrangers sont cotés : canadiens, 32,75 à 34,60 f ; américains, 31,10 à 33,80 f ; argentins, 32 à 32,75 f. En Suisse les blés valent de 35 à 38 f le quintal. En Italie 39 à 41 f.

(1) M. Albert Métin, rapporteur général.
(2) *Journal d'Agriculture pratique*, 21 octobre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

Somme toute, pendant cette année 1915 le blé en France s'est maintenu presque constamment au taux de 30 f le quintal, à un prix inférieur souvent à celui du blé sur les marchés anglais, à un prix toujours sensiblement moindre que celui payé sur les marchés suisses et italiens. Les consommateurs français, par conséquent, n'ont pas le droit de se plaindre; le prix du pain a été maintenu au taux le plus bas qu'il était possible ; d'autre part il est incontestable que ce prix de 30 f est un prix suffisamment rémunérateur pour l'agriculteur ; le commerce, par contre, il est bien juste de le reconnaître, a souffert; ses affaires ont été constamment entravées, paralysées. Elles le sont encore aujourd'hui et le seront pendant toute la durée de cette guerre.

Mais, comme le rappelaient M. Albert Métin et le ministre du Commerce à la séance du 15 octobre de la Chambre des Députés, c'est la guerre qui, en réalité, a porté et porte atteinte à la liberté commerciale. « Est-il en effet possible de parler de liberté du commerce quand une partie de notre territoire est envahie, lorsque les frets atteignent les taux que l'on indiquait tout à l'heure, lorsque les éléments constituant la liberté des transactions n'existent plus et ne peuvent plus exister? C'est la guerre qui a pour conséquence de restreindre la liberté commerciale et non pas les mesures qu'il s'agissait de voter (1) ».

***

Les textes de loi et les circulaires qui les accompagnent ne sont pas toujours d'une clarté parfaite; à l'application se présentent trop souvent de graves difficultés; tel est le cas pour la récente loi du 16 octobre 1915 dont nous avons donné plus haut les principaux articles. Les inexactitudes des dispositions de l'article 2, la quasi-impossibilité d'application des dispositions de l'article 8 ont été établies à l'Académie d'Agriculture dans les séances des 3 et 10 novembre 1915.

Les deux principaux points de la loi portent sur le droit de réquisition du blé et de la farine conféré à l'autorité civile, et sur la fixation du prix du blé et de la farine.

Or, « l'indemnité, prévue en cas de réquisition du blé (art. 2), disaient MM. Lindet et H. Sagnier, est fixée par la loi ; elle ne peut être majorée ni diminuée que dans les limites prévues. Quant à celle qu'il convient d'établir pour la farine (art. 8), il a été décidé qu'elle résulterait de calculs basés sur le rendement constant de 74 p. 100.

« L'article 2 fixe l'indemnité à recevoir, en cas de réquisition, à 30 f p. 100 kg quand le blé pèse 77 kg à l'hectolitre et ne contient pas plus de 2 p. 100 de corps étrangers. Il admet donc qu'un blé ainsi défini peut fournir, à la monture, 74 p. 100 de farine; mais il prescrit que le prix des blés pesant plus ou moins de 77 kg à l'hectolitre sera augmenté ou diminué de 0,30 f par kilogramme en plus ou en moins à l'hectolitre, c'est-à-dire de 1 p. 100, parce que l'on suppose que toute augmentation ou diminution de 1 kg à l'hectolitre correspond à un gain ou à une perte de 1 kg de farine par 100 kg de blé.

« Or cette conception, qui consiste à faire dépendre le rendement en farine de la densité d'un blé, est contraire à la réalité des faits. On sait depuis longtemps que si le rendement du blé en farine est, dans une certaine mesure, corrélatif au poids de

(1) Discours du ministre du Commerce. Chambre des députés, séance du 15 octobre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'hectolitre, c'est-à-dire à sa densité apparente, il subit, pour une même densité, des variations parfois assez importantes (1).

« La supposition introduite dans la loi est donc inexacte et ce serait s'exposer à des erreurs dangereuses que d'en faire le point de départ de la taxation des prix de farines.

Quant à l'article 8 MM. Lindet et H. Sagnier font encore observer que cet article semble oublier que tous les blés ne peuvent pas fournir 74 p. 100 de farine, et ils ajoutent :

« Aux termes de cet article « les meuniers ne pourront plus fabriquer qu'une seule « sorte de farine, à savoir la farine entière ne comprenant ni remoulages, ni sons. » Le prix de la farine ainsi délimitée « ne pourra, en aucun cas, dépasser celui qui résul- « terait d'une extraction à 74 p. 100 du blé tel qu'il est défini à l'article 2 ».

« En présence du texte de cet article, les meuniers ont fait immédiatement cette objection que, les frais généraux et les frais de mouture étant pour eux les mêmes, quelle que soit la qualité du blé mis en œuvre, la farine extraite leur coûte d'autant plus cher que le blé est susceptible d'en fournir une moindre quantité ; dès lors les meuniers seraient peu disposés à accepter des blés à faible densité dont ils retireraient la farine avec un prix de revient trop élevé.

« D'autre part, ils voient avec regret ce taux de 74 p. 100 revenir à l'article 8, alors qu'il avait été implicitement supprimé à l'article 2, et craignent une interprétation défectueuse de cet article 8. »

Des instructions parues au *Journal Officiel* du 17 octobre devaient éclaircir le texte de article 8. Mais tel n'a pas été le cas ; aussi l'Académie d'Agriculture a-t-elle fait siennes les conclusions de MM. Lindet et Sagnier : que dans l'application très difficile de l'article 8, les préfets devront tenir le plus grand compte des mercuriales de leurs régions et des avis éclairés des personnes compétentes et honorables, afin d'être assurés que ces cours ne sont pas faussés par la spéculation.

H. Hitier.

INFLUENCE DE LA DENSITÉ D'UN BLÉ SUR SON RENDEMENT EN FARINE (2)

(*Expériences faites au Moulin de l'Assistance publique*,

par MM. Lindet, Fleurent et Arpin).

Le 7 août dernier, la Chambre des députés vota, presqu'à l'unanimité, une mesure législative, qui obligeait les meuniers à extraire de tous les blés un minimum de 74 p. 100 de farine. Cette mesure, combattue vainement par M. Jugy, Boret, Treignier et Cosnier, était d'une application impossible puisque tous les blés ne présentent pas

(1) Voir à ce sujet la note de la page 684. *Influence de la densité d'un blé sur son rendement en farine.*

(2) Communication faite par M. Lindet à l'Académie d'agriculture (Séance du 3 novembre 1915).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les mêmes proportions d'enveloppe et d'amande, et elle avait le gros inconvénient pour les cultivateurs de voir la meunerie refuser tous les blés dont il ne serait pas possible de retirer 74 p. 100 de farine.

M. le Ministre de l'Agriculture s'émut d'une semblable conséquence, et, d'accord avec M. le Ministre du Commerce, il organisa, au Moulin de l'Assistance publique, des expériences qu'il chargea M. Fleurent, M. Arpin et moi de contrôler. Ces expériences avaient pour but d'établir quelle est la variation du rendement des blés par rapport à leur densité; c'est de ces expériences que je voudrais rendre compte à l'Académie d'Agriculture.

I. — Pour estimer la valeur marchande d'un blé, c'est-à-dire son rendement probable en farine, le commerce recourt à la détermination de sa densité, ou plus simplement à la détermination de son poids à l'hectolitre, celle-ci étant faite dans des conditions conventionnelles qu'il est inutile de rappeler ici.

Il est évident que la surface d'un grain, que l'on peut considérer comme un ellipsoïde, varie avec la puissance 2 de ses axes, tandis que son volume varie avec la puissance 3; or, l'enveloppe, dont nous considérons la surface et dont nous négligeons intentionnellement l'épaisseur, est plus légère que l'amande dont nous considérons le volume. Le grain sera donc d'autant plus lourd qu'il contiendra plus d'amande par rapport à son enveloppe, et qu'il pourra par conséquent fournir une plus grande quantité de farine.

L'examen des chiffres obtenus au cours de ces expériences nous a montré que cette détermination de la densité par le poids à l'hectolitre est sujette à de nombreuses critiques.

C'est ainsi que deux blés, un blé Poulard, à gros grains (poids moyen d'un grain = 0 gr,038), et un blé Hard Winter de la Plata, à petits grains (poids moyen d'un grain = 0 gr, 024) ont présenté le même poids à l'hectolitre : 77 kg,72 et 77 kg 71, alors que le premier devait nous fournir aisément 1, 62 p. 100 de farine en plus de ce que rendait le blé Hard Winter : 75,70 p. 100, et 74 08 p. 100. Cela tient à ce que les grains, plus petits, du Hard Winter, se sont casés plus facilement que les grains du Poulard dans le vase jauge où l'on devait en déterminer le poids.

D'autre part, deux blés Hard Winter, dont les grains présentaient sensiblement le même volume, ont donné des densités très différentes : 77 kg 71 et 73 kg 46, densités que, d'ailleurs, le rendement en farine a justifiées, 74,08 p. 100 et 70,65 p. 100. La différence de densité tient à plusieurs causes : d'abord le Hard Winter n° 2 avait une écorce plus épaisse que le Hard Winter n° 1 (voir le dosage de la cellulose et de l'amidon au tableau annexe); d'autre part, le n° 2 était plus humide que le n° 1 (14,46, au lieu de 13,52 p. 100); enfin il était mélangé d'une plus grande quantité de déchets : fêtus de paille, balles, etc. (3,05 au lieu de 1,48); la densité aurait augmenté au contraire si ces déchets avaient été des cailloux.

Ce ne sont pas les seuls facteurs qui viennent troubler la détermination de la densité : nous avons refusé un lot de blé indigène, dont les grains, récoltés par un temps trop humide, étaient recouverts de moisissures, et souvent vidés de leur amande : ce lot pesait à peine 60 kg à l'hectolitre, parce qu'il renfermait beaucoup de grains creux et qu'en outre les moisissures superficielles contrariaient le glissement des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grains dans la trémie de l'appareil et leur mobilité, au moment où ils cherchaient à prendre dans le vase jaugeur le moins de place possible.

Il résulte de ces constatations qu'il faut accepter la prise de densité d'un blé sous bénéfice d'inventaire, parce qu'elle est la résultante de plusieurs facteurs, parmi lesquels nous avons signalé la grosseur des grains, leur hydratation, l'épaisseur de leur enveloppe, l'existence dans l'intérieur du grain d'une certaine quantité d'air, la présence des grains creux, des déchets légers ou lourds.

L'un de nous, M. Lindet, a déterminé la densité, non plus apparente, mais réelle, des blés soumis à nos expériences, par la méthode classique du flacon, en présence du pétrole (D = 0,800), qui mouille les grains beaucoup mieux que l'eau, leur permet de glisser les uns sur les autres, et de ne pas laisser d'air interposé au contact; les résultats, consignés en annexe, sont mieux proportionnels aux rendements en farine obtenus. En prenant ainsi la densité, on évite les causes d'erreur relevant de la grosseur du grain, du mélange avec les corps étrangers qu'il est facile d'éliminer sur un faible échantillon; mais les causes d'erreur qui proviennent des différences d'épaisseur de l'enveloppe, de l'hydratation du grain, etc., subsistent quand même.

M. Lindet a obtenu de meilleurs résultats en dosant la cellulose des grains, principal élément de l'enveloppe, dont la quantité contenue dans l'amande peut-être considérée comme négligeable, et en dosant l'amidon, principal élément de l'amande, qui ne se rencontre pas dans l'enveloppe. On ne saurait, bien entendu, songer à appliquer ce procédé dans le commerce courant de la meunerie, et il y a lieu de conserver l'usage établi de l'achat des blés suivant le poids à l'hectolitre, si imparfait qu'il soit ; mais on ne pourrait pas faire d'objections sérieuses à un meunier qui tiendrait compte, dans un marché basé sur le poids à l'hectolitre, des différents facteurs énumérés plus haut.

II. — Si la détermination de la densité apparente du blé ne donne que des indications approchées, et est loin de présenter une rigueur mathématique, on peut se demander s'il en sera de même vis-à-vis de l'autre terme du problème, de ce que l'on nomme le rendement en farine.

Tout d'abord, il est bien entendu que le mot farine doit, suivant la définition qui en a été donnée aux congrès internationaux de la répression des fraudes (Genève, 1908; Paris, 1909), désigner « exclusivement le produit de la mouture de l'amande du grain de froment, nettoyé et industriellement pur ». La farine ne doit donc pas contenir de parcelles d'enveloppe ; elle doit être blanche et suffisamment fine pour passer à travers les soies n° 110 à 120.

En temps ordinaire, le meunier produit plusieurs qualités de farine ; depuis que la fabrication du pain de luxe est interdite, il livre au boulanger un type de farine qui représente la totalité des farines qu'il s'attachait autrefois à séparer ; mais il ne peut en extraire plus que l'amande en contient. Le meunier obtient, comme issues, les *gros sons* (en queue des broyeurs et des bluteries intermédiaires), les *remoulages* et les *bâtards* en queue des bluteries annexes des convertisseurs de semoules blanches et de semoules bises; ces produits sont épuisés de farine, comme on s'en rendra compte en examinant le tableau qui figure en annexe. Sans doute, le meunier peut encore « curer » ses sons plus profondément, attaquer de nouveau ses remoulages et ses bâtards ; mais, c'est toujours au détriment de la blancheur de la farine et de ses

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qualités boulangères, et même au détriment de ses broyeurs, dont les cylindres s'usent par suite d'un contact trop rapproché.

L'outillage du moulin, l'habileté du chef meunier, ont également une influence certaine sur le rendement en farine.

III. — L'obligation d'un rendement légal, uniforme pour tous les blés, entraînait l'emploi d'un procédé permettant de reconnaître à quel taux d'extraction une farine soumise à la vérification d'un expert a été obtenue.

Ce procédé, dont la Chambre des députés avait cru que l'on était armé, n'existe pas et ne saurait exister. Pour le démontrer, nous prendrons nos deux farines de Hard Winter : elles se présentent avec des compositions assez différentes (voir annexe) : la farine numéro 2, dont le taux d'extraction était le plus faible, 70,65, au lieu de 74,08 p. 100, contenait plus de débris cellulosiques, plus de matières minérales, plus d'acidité, c'est-à-dire les éléments qui s'accumulent au fur et à mesure que l'on augmente le taux d'extraction d'une farine, aux dépens des parties périphériques du grain. Dès lors, on ne peut pas affirmer que la farine numéro 1 ne provient pas du blé n° 2, extraite seulement à 65-67 p. 100, au lieu de 70 p. 100, et que la farine numéro 2 ne provient pas du blé numéro 1, dont on aurait poussé l'extraction jusqu'à 76-77 p. 100, au lieu de 74 p. 100.

IV. — Nous conclurons que les expériences que nous avons accepté de contrôler confirment les faits suivants :

1° On ne peut extraire de tous les blés la même quantité de farine présentant la même qualité ;

2° Le poids d'un blé à l'hectolitre ne correspond à un rendement déterminé en farine que si l'on tient compte de différents facteurs : d'une part, grosseur des grains, humidité de l'amande, mélange à des grains creux, à des fétus de paille, à des balles, à des poussières, etc., qui viennent fausser la densité ; et, d'autre part, travail intensif dans le curage des sons et la remouture des issues, développement et bon entretien des appareils de mouture, de blutage et de convertissage, soins apportés à la surveillance, etc., qui faussent la détermination du rendement ;

3° L'examen chimique ou microscopique d'une farine ne permet pas de reconnaître le taux d'extraction auquel elle a été obtenue.

Ce sont ces principes dont le Sénat s'est inspiré quand, à la suite du remarquable rapport de M. Aimond, il a décidé de taxer les blés suivant leur rendement probable en farine, c'est-à-dire d'après leur poids à l'hectolitre. Système imparfait, comme nous venons de le démontrer, mais que, dans la pratique, nous ne saurions encore remplacer.

Le tableau donné en annexe à la page suivante renferme les résultats des constatations analytiques sur lesquelles s'appuient nos conclusions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANNEXE

	Blé Poulard d'Australie.	Blés Hard Winter de la Plata.	
		1	2
Densité du grain :			
Densité apparente (poids à l'hectolitre)	77,72	77,71	73,46
Densité réelle (au flacon)	1,55	1,55	1,44
Analyse du grain :			
Cellulose	2,78	3,56	4,12
Amidon	63,00	60,50	58,50
		(Analyses de M. Lindet).	
Résultats de la mouture (sur 500 qx) :			
Farine	75,70	74,08	70,65
Sons	20,10	21,09	22,03
Remoulages	1,40	1,18	1,43
Bâtards	3,10	2,71	3,27
Criblures, poussières, etc.	1,78	1,48	3,05
	102,08 (1)	100,54 (1)	100,43 (1)
Analyse des farines :			
Humidité	12,70	12,98	13,72
Gluten (*a*)	11,34	10,17	11,13
Matières grasses	1,16	1,10	1,12
Matières minérales	0,52	0,50	0,68
Débris cellulosiques	0,34	0,27	0,42
Acidité	0,036	0,038	0,061
(*a*) Qualité du gluten	Très bon.	Court. Faible élasticité.	Court. Sans élasticité.
Quantité d'eau absorbée par le gluten	68,60	66,90	66,70
		(Analyses de M. Arpin).	
Analyses des issues :			
Remoulages. . . Cellulose	3,21	5,46	5,68
Remoulages. . . Amidon	42,90	27,10	23,60
Bâtards . . . . . Cellulose	3,13	7,10	7,22
Bâtards . . . . . Amidon	30,10	21,80	17,80
		(Analyses de M. Lindet).	

(1) Le total des éléments dosés est supérieur à 100; cela provient de ce que, pour éviter le broyage de l'enveloppe, les blés, jugés trop secs, ont été mouillés avant mouture. Si ce mouillage n'avait pas eu lieu, le total ne se serait élevé qu'à 98-98,5 p. 100. L'absorption d'eau semble porter principalement sur l'enveloppe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

REVUE DE CULTURE MÉCANIQUE

par M. Max Ringelmann

membre du Conseil.

Camions automobiles adaptés à la Culture mécanique aux États-Unis.

Quand, sous l'impulsion de M. Clémentel, alors Président de la Commission du Budget à la Chambre des Députés, le Ministre de l'Agriculture mit à l'étude la question de l'utilisation possible d'un certain nombre de camions automobiles qui seront disponibles après la fin des hostilités (1), il s'est élevé de nombreuses oppositions réunies en un faisceau compact cherchant à faire échec, par toutes sortes de moyens, à l'œuvre que quelques esprits élevés veulent accomplir dans l'intérêt du pays, laissant à ces derniers le moins de chances de succès parce qu'ils ne défendent qu'une idée, dont l'application ne leur réserve que des soucis et des ennuis, tandis que les autres défendent leur intérêt personnel.

Les lignes ci-dessus exposent brièvement ce qui se passe actuellement chez nous, alors que depuis quelque temps aux États-Unis, et cela non sous l'inspiration des nécessités dues à une formidable guerre, mais pour des motifs d'économie, on utilise très fréquemment des camions automobiles de fabrication courante aux travaux de Culture mécanique.

Si nous disons cela, en les appuyant des documents qui vont suivre, c'est surtout pour montrer combien tombe à faux la principale objection faite par les adversaires du projet administratif, s'appuyant sur ce que les camions automobiles sont construits pour être des camions et non pour servir de tracteurs à nos appareils de culture.

***

Nous avons déjà montré (2) un camion automobile employé à la Culture mécanique dans l'Amérique du Sud ; nous avons reçu d'autres documents des États-Unis parmi lesquels nous citerons ceux de la compagnie Avery, de Peoria, Illinois, et de la compagnie Kissel, de Hartford, Wisconsin, représentée en France par MM. Jouhet et Blain-Mistral, 11, avenue du Bel-Air, Paris.

(1) Page 629, Bulletin de mai-juin 1915.
(2) Page 313, Bulletin de juillet-août 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

Les camions Avery, dont la figure 26 représente le type dit de trois tonnes, ont le siège du conducteur derrière la roue droite avant, en dehors du châssis, lequel est très étroit en avant, où il a la largeur du carter du moteur; à l'opposé, et également en dehors du châssis, se trouve un autre siège. Le volant de direction est horizontal. Voici quelques chiffres relatifs à ce type de camion ; à côté de la puissance annoncée,

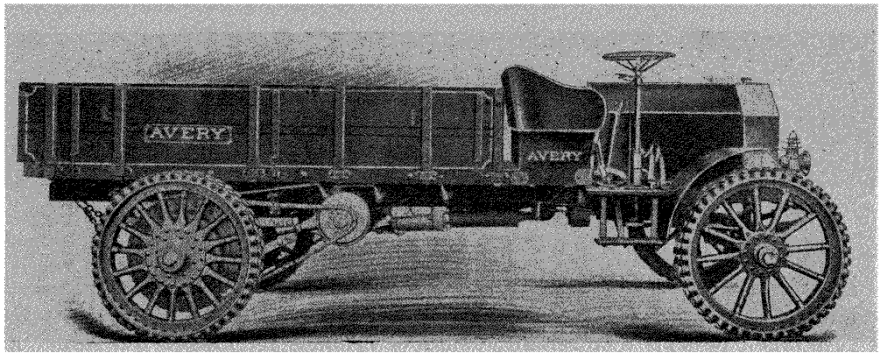


Fig. 26. — Camion automobile Avery.

nous indiquons la puissance calculée selon la formule fiscale (1) augmentée de 10 p. 100 et en forçant les décimales.

Moteur :		
Nombre de cylindres (verticaux)		4
Alésage (millim.)		120
Course (millim.)		127
Tours par minute		1 200 à 1 500
Puissance (chevaux-vapeur)	annoncée	36 à 45
	calculée	25 à 31
Roues :		
Diamètre (millim.)		1 054
Largeur de bandage (millim.)		152
Voie (mèt.)		1.57
Empattement (mèt.)		3.35
Vitesses (kil. heure)		3.2 à 19.3
Poids à vide (kg)		2 665
Charge utile (kg)		2 725

Les roues, en bois, ont 12 rais à l'avant et 16 rais à l'arrière. Dans les modèles destinés aux services urbains, les roues sont garnies de bandages pleins en caoutchouc ; pour ceux devant circuler dans les campagnes (fig. 26) les roues reçoivent une jante en acier fondu garnie de deux rangées, en quinconce, de tampons ou chevilles en bois dur de 50 millimètres de diamètre.

(1) La formule fiscale, donnée dans la *Culture mécanique*, t. II, p. 61, nous sert de base de comparaison dans tous nos calculs relatifs aux différents appareils; elle est établie en tenant compte de l'usure du moteur et d'un peu de négligence dans son réglage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'il s'agit de travailler dans les champs, on rapporte aux roues motrices à chevilles R (fig. 27), du côté externe, une jante d'acier J de $0^m,15$ ou de $0^m,30$ de

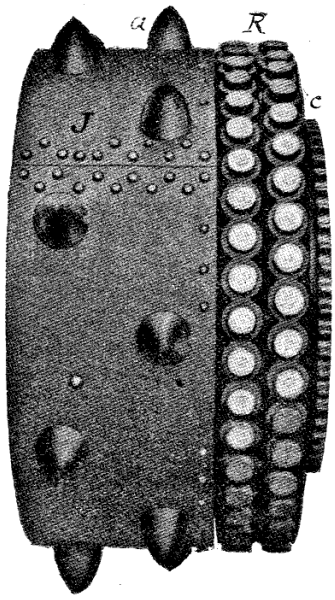


Fig. 27. — Roue motrice d'un camion Avery devant travailler dans les champs.

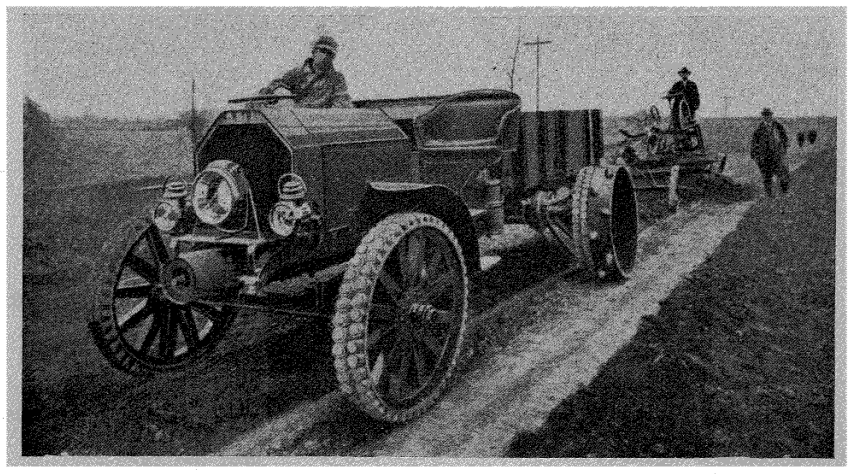


Fig. 28. — Camion Avery tirant un rabot de route.

largeur, qui peut recevoir des saillies *a* en ogive, comme on le voit sur la figure 27, où la roue de chaîne est représentée en *c*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a plusieurs autres types de garniture de jante et nous croyons suffisant de signaler seulement le modèle précédent.

La figure 28 montre un camion Avery, type trois tonnes, tirant un rabot de route,

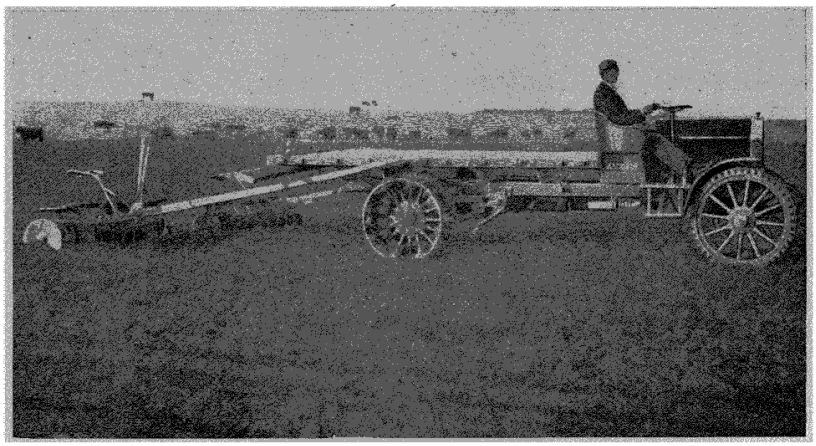


Fig. 29. — Camion Avery attelé à des pulvériseurs.



Fig. 30. — Camion Kissel employé à l'arrachage des souches.

et dans la figure 29 on voit un camion tirant deux pulvériseurs à disques chargés d'émietter les mottes d'un gros labour.

* * *

Les camions automobiles de la compagnie Kissel, du type dit de 2 et demie à 3 tonnes de charge utile, ont les dimensions principales suivantes :

Moteur :	
Nombre de cylindres (verticaux)	4
Alésage (millim.)	114
Course (millim.)	133
Puissance annoncée (chevaux-vapeur)	40

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Roues :		
Diamètre en millim.	avant.	914
	arrière	965
Voie (mèt.)		1.57
Empattement (mèt.)		3.66
Vitesses (kil. heure)		4.8 à 20.8
Poids à vide (kg)		2 400

Lorsqu'il s'agit de travailler dans les champs, les roues arrière reçoivent un bandage garni de saillies et les figures 30, 31 et 32, montrent l'application à l'arrachage des souches, à la traction d'une charrue à disques à quatre raies, aux travaux d'ensemencement avec un pulvériseur double, à disques dentés, suivi d'un semoir en lignes, dont le surveillant est assis sur un siège.

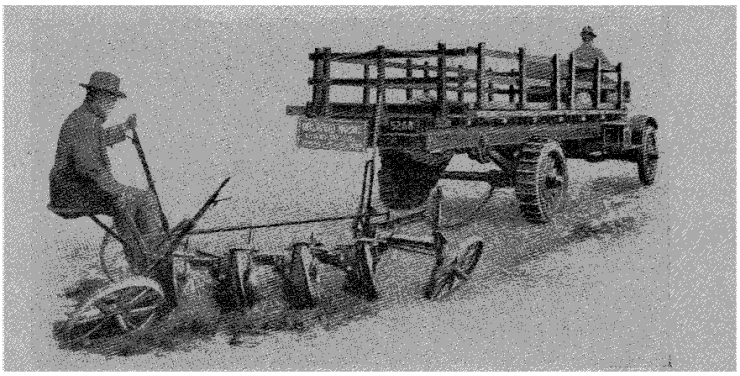


Fig. 31. — Charrue à quatre raies tirée par un camion Kissel.

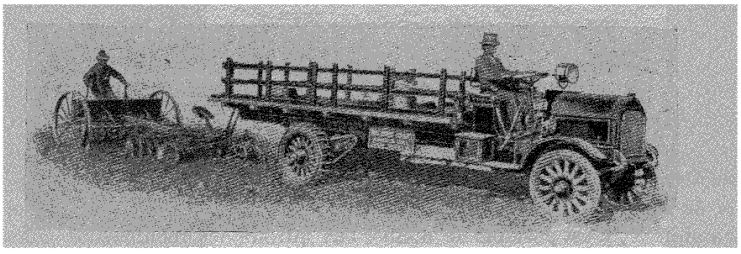


Fig. 32. — Travaux d'ensemencement effectués avec un camion Kissel.

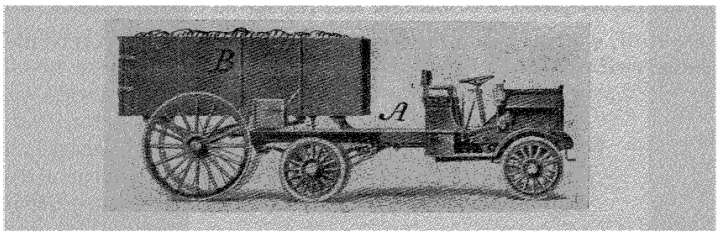


Fig. 33. — Camion Kissel, transformé en porteur-tracteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une application intéressante est signalée par la figure 33; sur la plate-forme du camion A, au-dessus de l'essieu arrière, on monte par cheville ouvrière un véhicule B à deux grandes roues; la moitié environ de la charge du véhicule B repose sur le camion. Il serait facile d'imaginer un dispositif de bascule rapide comme dans nos tombereaux afin d'employer ce montage au transport des betteraves.

La question d'application des camions automobiles aux transports agricoles mérite d'ailleurs une étude spéciale.

Miroirs pour vue arrière.

Avec la plupart des appareils de Culture mécanique, le mécanicien est obligé de se retourner s'il veut voir le travail qu'il effectue. Dans le but d'éviter cet inconvé-

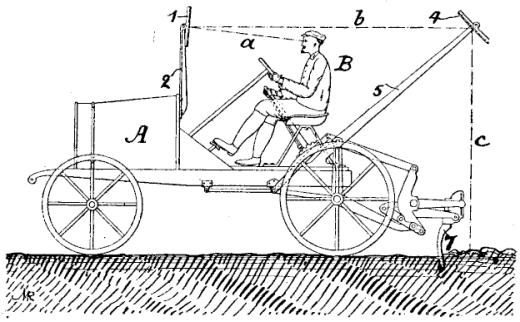


Fig. 34. — Miroirs Peugeot frères et Gobiet.

nient les fils de Peugeot frères et Gobiet, de Valentigney (Doubs), ont fait breveter (1) l'emploi de miroirs *1* et *4* (fig. 34) montés sur des supports appropriés *2* et *5* fixés à l'automobile A; il est possible de donner aux miroirs des inclinaisons convenables afin que, par les rayons *a*, *b* et *c*, le mécanicien B puisse voir dans le miroir *1* le travail effectué par les pièces *7* et modifier leur réglage en conséquence.

Le dispositif, qui est intéressant pour les petits appareils devant travailler avec un seul homme, peut facilement s'appliquer à toutes les machines.

Charrue-brouette automobile.

(SYSTÈME GALARDI ET PATUZZO).

Nous trouvons dans des journaux agricoles de l'Italie (2) la description et les résultats de constatations faites sur une nouvelle petite charrue-brouette automobile, dite

(1) Brevet anglais 12747 du 23 mai 1915.

(2) *Il Coltivatore*, 30 septembre 1915, article de M. G. Bertoni; *Il Giornale di Risicoltura*, 30 septembre 1915, article de M. A. Tarchetti.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Moto-aratro, de MM. Galardi, ingénieur à Milan, et Patuzzo jeune, de Vérone. Nous pouvons en donner la description et des chiffres indiqués par les auteurs, bien que certains nous semblent contradictoires.

La machine, représentée par la figure 35, est portée sur une large roue motrice A, roulant sur le guéret à peu de distance du bord de la muraille ; une roue porteuse B, légère, située sur la gauche, assure l'équilibre transversal de la charrue concurremment avec l'action du laboureur sur les poignées des mancherons *m*.

La roue motrice A est un tambour en tôle de $0^m,85$ de diamètre et $0^m,45$ de largeur de bandage garni de 10 palettes ayant $0^m,07$ de saillie. Le bâti général D affecte,

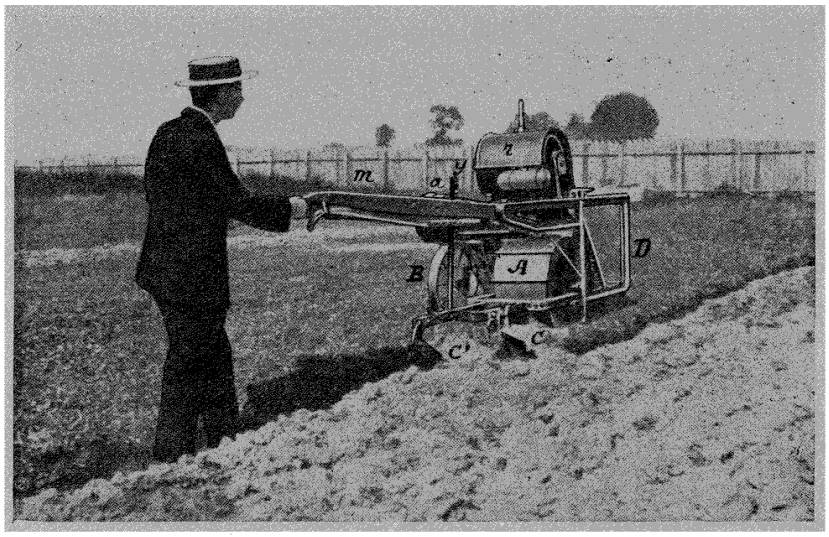


Fig. 35. — Charrue-brouette automobile Galardi et Patuzzo.

sur chaque flanc, la forme d'un U couché horizontalement, la branche supérieure étant prolongée par un des mancherons.

Le moteur monocylindrique, d'une puissance de 4 chevaux à 700 tours et de 3 chevaux à 600 tours, est disposé en porte-à-faux à l'avant et commande, d'un côté, par courroie sur poulies fixe et folle *a* un arbre intermédiaire portant le réducteur de vitesse, à engrenages, transmettant par chaîne le mouvement à la roue motrice; de l'autre côté le moteur actionne par courroie le ventilateur du radiateur *r* placé au-dessus du bâti en avant du réservoir à essence minérale.

Sous chaque poignée des mancherons se trouve une manette, comme celle des freins de bicyclettes; l'une agit probablement sur le réglage du moteur, l'autre, à gauche, guidant la courroie sur la poulie fixe ou sur la poulie folle de l'arbre intermédiaire afin d'arrêter la marche de la charrue sans arrêter le moteur.

Les virages sur les fourrières s'obtiennent très facilement et peuvent s'effectuer presque sur place.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sur le bâti général, et postérieurement à l'axe de la roue motrice, est articulé, dans le plan vertical, un bâti horizontal affectant la forme d'un U qui reçoit en arrière les corps de charrue C, C', dont le réglage et le déterrage sont assurés par une crémaillère y ; dans les passages difficiles le laboureur doit soulager le moteur en poussant sur les poignées ou en soulevant les mancherons, afin de diminuer la profondeur du labour sur un certain parcours.

Le poids total de la charrue automobile serait d'environ 500 kg, presque entièrement reporté sur la roue motrice.

Nous trouvons les chiffres suivants indiqués par M. Tarchetti relativement à une constatation faite le 17 septembre 1912 à la Station expérimentale de riziculture de Vercelli :

Vitesse à l'heure (mètres)	2 500
Largeur labourée (2 raies) (centim.)	50 à 52
Profondeur du labour (centim.)	16 à 18
Temps pour labourer 1 hectare (heures)	10

Il doit s'agir d'une terre très légère et de versoirs bien appropriés nécessitant environ 30 kg par décimètre carré de section du labour ; en prenant les dimensions minima (0m,50 et 0m,16), correspondant à une section de 8 dm. carrés, cela suppose un effort moyen de 240 kg, chiffre qui paraît un peu élevé relativement à la pression supposée de 500 kg de la roue motrice sur le sol, donnant un coefficient de $\frac{240}{500} = 0{,}48$.

Dans un de nos essais récents, avec une charge de 560 kg. sur deux roues motrices garnies de petites cornières de 0m,10 de long et 0m,05 de saillie nous avons obtenu un effort moyen de traction de 251 kg, donnant un coefficient de 0,448 ; l'effort maximum a été voisin de 300 kg, soit un coefficient de 0,535 correspondant au patinage des roues.

La vitesse de 2 500 mètres à l'heure représente 0m,69 par seconde ; en comptant 50 minutes de travail utile par heure à cause des virages et des arrêts habituels de la pratique, la longueur du rayage serait de 2 070 mètres par heure et la surface labourée de 1 035 mètres carrés, ce qui correspond bien à 1 hectare en dix heures de travail.

Avec un effort moyen supposé de 240 kg et une vitesse moyenne de 0m,69 par seconde, la puissance utile serait de 2,2 chevaux-vapeur, que peut bien fournir, avec un rendement voisin de 50 p. 100, un moteur de 4 chevaux-vapeur, devant consommer environ 1,6 kg d'essence minérale par heure, soit 16 kg pour le labour d'un hectare dans les conditions indiquées par M. Tarchetti.

M. Bertoni signale un labour dépassant un hectare en dix heures à la profondeur de 0m,20 à 0m,22, chiffres que nous croyons exagérés. La machine Galardi et Patuzzo était intéressante à signaler ; cependant, en plus de l'action continuelle que l'homme doit exercer sur les mancherons, l'inconvénient nous paraît surtout résider dans les 20 km qu'on demande au laboureur de parcourir chaque jour dans les champs, alors qu'on cherche au contraire à diminuer sa fatigue en l'installant sur un siège.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La Culture mécanique en Italie pendant la guerre.

Le n° 826 du *Recueil officiel des lois et décrets du Royaume d'Italie* publie le décret du 6 juillet 1915 par lequel, à partir de cette date, le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et de l'Industrie d'Italie, dans le but d'assurer la préparation des terres et de sauvegarder les prochaines récoltes, est autorisé à acquérir des appareils de Culture mécanique et des machines agricoles pour en concéder l'usage aux exploitants.

D'autre part, d'après le même décret, les sociétés, consortiums ou particuliers qui aideraient, avec leurs propres appareils de Culture mécanique, l'exécution des travaux agricoles d'une région ou d'une localité déterminée, en agissant dans un but d'utilité générale, peuvent recevoir de l'État des primes et des subventions.

Machines pour effectuer les pseudo-labours.

Nous avons commencé l'étude de ces machines à la page 485 (1) par les scarificateurs et les extirpateurs à dents rigides; il nous reste à parler des cultivateurs à dents flexibles et des pulvériseurs, pour terminer par un résumé et les conclusions qui découlent de cette étude.

***

III. **Cultivateurs à dents flexibles.** — Nous avons expérimenté, en 1894, dans la plaine d'Arcueil, un cultivateur à dents flexibles de construction canadienne. Cette machine, qu'on venait d'importer en France, et que nous désignons par la lettre K, avait 13 dents réparties sur quatre châssis indépendants les uns des autres, articulés au bâti porté par deux grandes roues de $1^m,25$ de diamètre entre lesqueiles se trouvait le siège du conducteur ayant à sa portée le levier d'enterrage; ce dernier, à l'extrémité de sa course, reportait, par des ressorts, une partie du poids du bâti, du conducteur et des roues, sur les quatre châssis portant les pièces travaillantes.

Largeur du travail (train) (mètres) .	1,73	Poids du cultivateur (kilogrammes) .	265
Ecartement des dents, dans axe (m.)	0,133	Poids avec le conducteur (kg.). . . .	346

La terre du champ dans lequel eurent lieu les essais avait une densité de 1,935 et pesait 1297 grammes au décimètre cube en place.

Le tableau suivant donne le résumé de vingt-sept essais.

	Conditions.	Profondeur de la culture en centimètres.	Traction moyenne kilogrammes.
	Sur labour d'automne :		
En suivant les raies. . . .	Roulement	»	62,56
	Sans pression des ressorts	7,0	192,27
	Avec pression	10,0	280,78
		16,0	401,72
		17,5	418,10

(1) Page 485, Bulletin de septembre-octobre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	Conditions.	Profondeur de la culture en centimètres.	Traction moyenne kilogrammes.
En travers du labour . . .	Sans pression	8,5	244,92
	Avec pression	12,5	341,82
	Sur vieille luzerne :		
	Roulement	»	22,89
	Travail de régénération	2,0	145,73
	Travail de défrichement (avant un labour)	11,0	484,12
	Travail avec le maximum de pression	13,5	510,82

Des constatations en travail pratique, avec un rayage de 100 mètres de longueur, ont donné les résultats suivants :

Travail et profondeur de la culture, en centimètres.	Attelage, nombre de chevaux.	Vitesse de l'attelage dans le train (mèt. par seconde).	Surface cultivée en 60 minutes (ares).
Sur labour d'automne :			
En long du labour. . . 7	2	0,73	34,6
10	2	0,50	25,9
16	3	0,52	27,0
17,5.	3	0,50	25,9
En travers du labour. . 8,5.	2	0,57	29,6
12,5.	3	0,61	31,4
Sur vieille luzerne :			
2	2	0,96	43,2
11	4	0,58	29,6
13,5.	4	0,55	28,8

La surface cultivée est donnée ci-dessus pour 60 minutes de travail continu; en pratique, par suite de différents arrêts, il faut compter qu'en une heure on ne travaille pratiquement que pendant 50 minutes environ, par suite des temps nécessaires pour laisser « souffler l'attelage ».

En pratique, par heure de travail du chantier, on aurait les surfaces cultivées précédentes multipliées par 0,8 environ; pour des rayages plus petits ou plus grands que 100 mètres, modifiant le nombre des tournées par unité de surface cultivée, le coefficient serait, bien entendu, plus petit ou un peu plus grand que 0,8.

*
* *

Trois cultivateurs à dents flexibles prirent part à nos essais de Moulins; la machine K′, identique à celle dont nous venons de parler, la machine L, analogue à la K′ dont elle était une copie, et la machine M, dans laquelle les dents étaient montées sur un seul bâti rigide (sans siège), porté par quatre roues.

Voici les dimensions de ces trois cultivateurs :

Cultivateur.	K′	L	M
Nombre de dents	13	13	7
Train (largeur travaillée) (mètres)	1,80	1,80	1,10
Écartement des dents, dans axe (mèt.).	0,138	0,138	0,157
Écartement des roues, dans axe (mèt.).	2,02	2,02	1,42
Distance verticale du bâti à la pointe des dents (mèt.). .	0,35	0,35	0,38
Poids (sans conducteur) (kilogrammes).	265	265	203

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le tableau suivant résume les résultats des expériences (les chiffres placés entre parenthèses indiquent les minima et les maxima constatés) :

Cultivateur.	K'	L	M
Profondeur de la culture (centimètres).	7,8 (7-8,5)	4,6 (4-5)	10,3 (8-12)
Largeur travaillée (mètres).	1,80	1,80	1,10
Section (décimètres carrés).	14,04	8,28	11,33
Traction (kilogr.) moyenne.	458,1 (425-475)	357,5 (325-400)	562,5 (425-750)
Traction (kilogr.) par dent	35,24	27,50	80,36
Traction (kilogr.) par décimètre carré de section cultivée.	32,62	43,17	49,64

Trois cultivateurs à dents flexibles, indiqués par les lettres N, O et P, participèrent

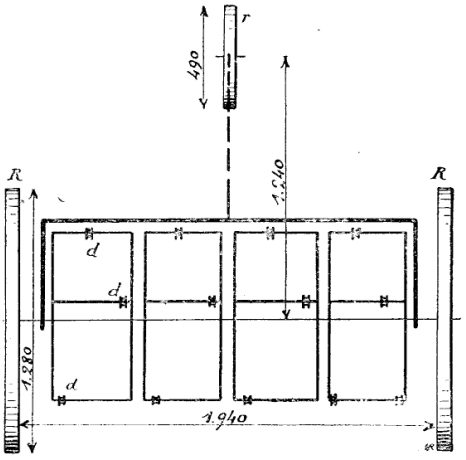


Fig. 36. — Principe du cultivateur N à dents flexibles.

d, dents flexibles; — *R*, roues d'arrière; — *r*, roue d'avant.

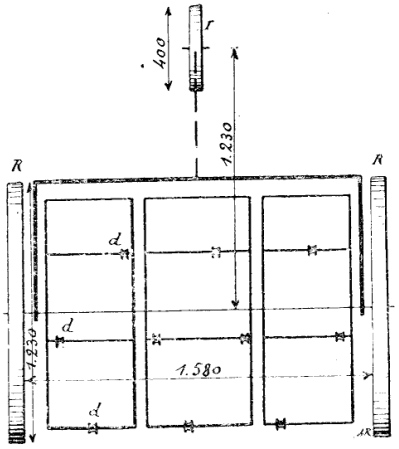


Fig. 37. — Principe du cultivateur O à dents flexibles.

d, dents flexibles; — *R*, roues d'arrière; — *r* roue d'avant,

aux essais du Plessis; les principes de ces machines sont représentés par les figures 36, 37 et 38; leurs dimensions principales sont consignées sur les figures et dans le tableau ci-après :

Cultivateur.	N	O	P
Nombre de dents.	13	10	17
Train (largeur travaillée) (mètres).	1,685	1,34	1,805
Écartement des dents dans axe (mèt.)	0,129	0,134	0,106
Distance *h* (fig. 25) de la pointe des dents au-dessous du bâti (mèt.)	0,45	0,42	»
Dimensions des dents (millimètres). *a* (fig. 25)	235	220	255
Dimensions des dents (millimètres). *b* (fig. 25)	50	48	45
Dimensions des dents (millimètres). *c* (fig. 25)	60	55	51
Dimensions des dents (millimètres). *d* (fig. 25)	43	42	28

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cultivateur.		N	O	P
Diamètre des roues (mètres)	avant.	0,49	0,40	»
	arrière	1,28	1,23	0,50
Poids (kilogrammes)	sans conducteur	260	260	176
	avec conducteur	335	345	261

Le cultivateur N (fig. 36) est monté sur trois roues et ses quatre châssis porte-dents indépendants les uns des autres dans le plan vertical, en fer méplats, sont appuyés sur le sol par des ressorts à boudin.

Le cultivateur O (fig. 37), également monté sur trois roues, n'a que trois châssis porte-dents en cornières, appuyés par des ressorts à lames.

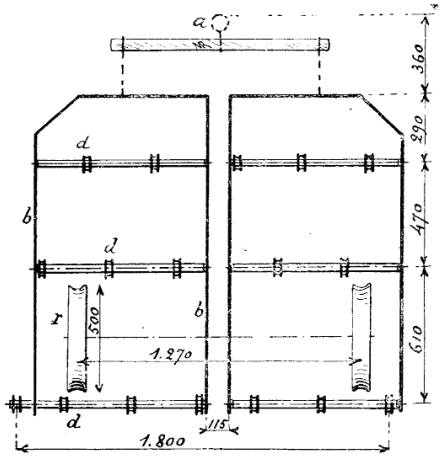


Fig. 38. — Principe du cultivateur P à dents flexibles.

a, anneau d'attelage; — *b*, bâti; — *d*, dents flexibles; — *r*, roues supportant le siège du conducteur.

Le cultivateur P (fig. 38) n'a que deux châssis indépendants l'un de l'autre et deux roues arrière.

Les principaux résultats constatés aux essais dans deux terres différentes sont résumés dans le tableau de la page suivante :

		Profondeur (centim.).	Section (décim. carrés).	Traction (kilogr.) totale.	Traction (kilogr.) par décim. carré.	
Densité de la terre, 1,99	Cultivateur N.	8,75	14,75	362,0	24,56	
	— O.	9,0	12,06	290,4	24,08	
	— P.	9,9	17,86	515,5	28,8	
Densité de la terre, 2,03	Cultivateur N.	5,5	9,27	338,0	36,46	33,72
		12,25	20,64	639,4	30,98	
	— O.	5,25	7,03	327,7	46,61	
	— P.	10,4	18,77	932,4	49,5	

IV. — **Pulvériseur.** — Un pulvériseur a été essayé au Plessis dans les mêmes champs et le même jour que les machines précitées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce pulvériseur, désigné ici par la lettre Q, est représenté schématiquement par la figure 39; il se composait de douze disques d, plus une dent centrale a. Chaque disque avait un diamètre de $0^m,405$ et une flèche de $0^m.042$; leur écartement d'axe en axe était de $0^m,156$, alors que, par suite de l'obliquité des pièces, les sillons tracés par deux disques consécutifs étaient écartés de $0^m,133$.

La machine vide pesait 260 kilogrammes, le conducteur 85 kilogrammes et une surcharge de 80 kilogrammes était répartie dans deux coffres situés au-dessus des axes sur lesquels étaient calés les disques; lors des essais, le poids total de la machine était ainsi de 425 kilogrammes.

La largeur du travail (train) était de $1^m,60$.

Les résultats constatés furent les suivants :

	Terre ayant une densité de 1,99	Terre ayant une densité de 2,03
Profondeur (centimètres)	6,82	7,12
Section (décimètres carrés)	10,91	11,39
Traction (kilogrammes) totale	347,7	572,8
Traction (kilogrammes) par décimètre carré	31,86	50,28

Rappelons que, dans d'autres essais, nous avons mis en comparaison, dans diffé-

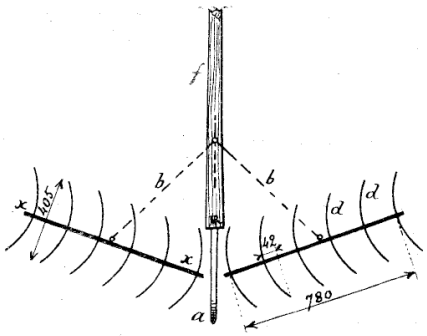


Fig. 39. — Principe du pulvériseur Q à disques.
d, disques montés sur l'axe x; = f, flèche; — b, bielles permettant de modifier l'angle des axes x avec la flèche f; — a, dent flexible centrale.

rentes terres, une charrue à disque et à siège avec une charrue à avant-train à versoir cylindrique ; les tractions, par décimètre carré de section du labour, ont été sensiblement les mêmes pour les deux machines de poids très différents; nous n'insistons pas sur ces essais, bien que la pièce travaillante d'une charrue à disque soit comparable à un grand disque de pulvériseur.

Le pulvériseur est très employé aux États-Unis. La figure 40 représente le matériel destiné à être déplacé par un tracteur, et composé de trois pulvériseurs précédés chacun de leur planche à égaliser, dont nous avons déjà parlé (1); derrière la première planche, un avant-train supporte la flèche du premier pulvériseur et une grande volée

(1) Page 487, Bulletin de septembre-octobre 1915.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'attelage aux extrémités de laquelle sont attachées les planches et les flèches des pulvériseurs extrêmes. La largeur travaillée est de 5m,40.

V. — **Résumé et conclusions.** — Nous ne résumons que les résultats qui découlent de nos essais du Plessis, dans lesquels les mêmes machines fonctionnèrent sur deux terres enherbées un peu différentes.

Comme pour les charrues, on constate l'*influence de la densité du sol* sur l'énergie nécessitée par les scarificateurs, les extirpateurs, les cultivateurs à dents flexibles et les pulvériseurs. Cette influence est plus faible pour les machines I et I' à dents

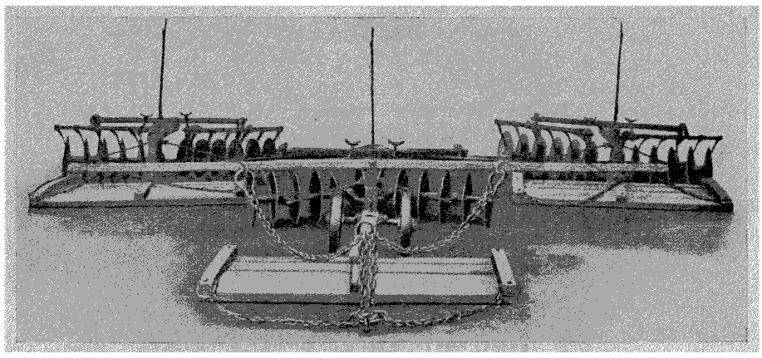


Fig. 40. — Pulvériseurs montés pour être déplacés par un tracteur.

rigides que pour les machines N, O et P montées avec des dents flexibles; elle se retrouve pour le pulvériseur Q;

Lorsque les mêmes machines fonctionnent sur un labour, et non sur une terre enherbée, les tractions constatées au Plessis doivent être multipliées par un coefficient oscillant de 0,7 à 0,8 suivant la nature et l'état du sol.

Densité du sol.	1,99		2,03	
	Traction moyenne en kilogrammes par décimètre carré			
	sur labour.	sur sol enherbé.	sur labour.	sur sol enherbé.
Scarificateur I.	36,4	45,5 (*a'*, fig, 41)	38,3	47,9 (*a*, fig. 41)
Extirpateur I'.	57,6	72,0 (*b'*, fig. 41)	59,3	74,1 (*b*, fig. 41)
Cultivateurs à dents flexibles N, O, P.	20,6	25,8 (*c'*, fig. 41)	34,3	42,9 (*c*, fig. 41)
Pulvériseur Q.	25,4	25,4 (*d'*, fig. 41)	40,2	50,3 (*d*, fig. 41)
Moyennes générales.		43,8		53,9
Rapports.		100		124
Charrue brabant-double (pour comparaison). Versoir hélicoïdal . .		55,3		59,5
Charrue brabant-double (pour comparaison). — cylindrique .		49,7		57,8

Ce tableau fait ressortir la faible traction des cultivateurs à dents flexibles, relativement aux scarificateurs à dents rigides.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

***

La traction T, nécessitée par un scarificateur, un extirpateur ou un cultivateur, se compose de la somme des résistances élémentaires r, s et b suivantes :

$$T = \Sigma\, r,\ s,\ b.$$

r) Le roulement de la machine ; résistance due à la pression exercée par les roues sur le sol plus ou moins meuble.

La pression est due à l'action des dents (lesquelles travaillant en accrochant ne demandent qu'à pénétrer dans le sol) et au poids propre de la machine, quelquefois

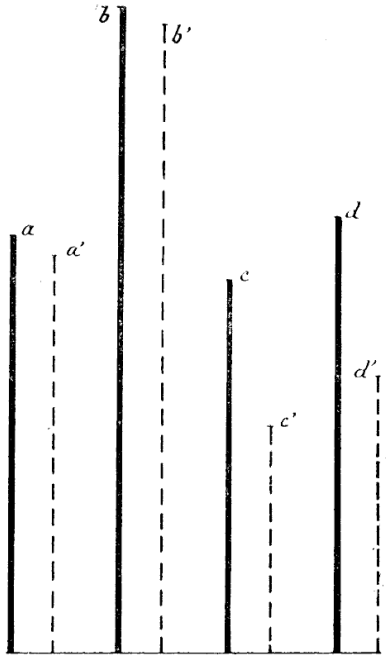


Fig. 41. — Représentation graphique de la traction en kg. par décimètre carré de diverses machines effectuant les pseudo-labours.

surchargée du conducteur; le poids de ce dernier est utilisé dans les cultivateurs à dents flexibles pour exercer (quand cela est nécessaire) une pression sur les châssis porte-dents.

On diminue beaucoup le roulement r en employant des roues de grand diamètre ($1^m,20$ à $1^m,30$).

s) Résistance opposée par le sol ; elle varie avec la ténacité du sol, la profondeur de la culture et les pièces travaillantes (formes, dimensions et angle d'action de la partie antérieure de la pièce; cet angle d'entrure devrait pouvoir se modifier suivant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la nature et l'état du sol, mais, en pratique, il est imposé par le constructeur et est invariable pour chaque machine. L'état de poli de la face travaillante influe sur le glissement de la terre qui s'effectue avec plus ou moins de résistance; après un certain parcours, les pièces sont polies par l'usure, mais avec des différences suivant la contexture du métal employé).

b) Résistance opposée par le bourrage; la masse de terre, d'herbes, de racines, etc., qui reste en avant de la pièce travaillante, est continuellement poussée par cette dernière et frotte sur le sol.

La résistance au bourrage est souvent très élevée et arrête l'attelage. Elle est importante avec des pièces travaillantes montées d'une façon rigide et dans des terres remplies d'obstacles, alors qu'elle est très faible lorsque les dents sont montées à ressort.

Avec une machine à dents rigides, la traction totale T est la somme des trois résistances précitées *r*, *s* et *b*, tandis qu'avec un cultivateur à dents flexibles, le terme *b* est presque nul, car, par suite de leurs vibrations incessantes, les dents se dégagent facilement et continuellement des obstacles, le roulement *r* peut être très diminué par l'emploi de roues de grand diamètre, et la traction totale dépasse peu la somme des termes *r* et *s*.

***

Les essais montrent que sur les sols durcis et enherbés, la traction par unité de section est d'autant plus élevée que la culture est superficielle.

Pour l'exécution du même ouvrage, dans les mêmes conditions, l'énergie dépensée est plus faible avec les machines à dents flexibles qui se dégagent facilement et continuellement des obstacles.

Nos essais dynamométriques montrent que les dents flexibles doivent être fixées par groupes de 3 à 5 sur des châssis indépendants les uns des autres, et non sur un seul châssis rigide; les rapports des tractions des deux genres de machines sont souvent comme 100 est à 150.

La grande largeur travaillée par un seul passage recommande ces utiles machines qui effectuent rapidement les travaux superficiels, remuent, émiettent et divisent la terre sans la retourner complètement, assurent la destruction des plantes nuisibles et la rapide pénétration des eaux pluviales qui favorisent la nitrification du sol.

***

A cause de la guerre, beaucoup de terres, mal cultivées à la fin de 1914 et surtout pendant l'année 1915, sont infestées de mauvaises herbes et de chardons dont il sera très difficile de se débarrasser; nous croyons qu'on ne pourra y parvenir qu'en faisant deux ou trois façons avec des cultivateurs à dents flexibles, lesquels seront avantageusement déplacés par des tracteurs: puis, le plus tard possible, on pourrait semer une plante étouffante, comme l'avoine par exemple, qu'il y aura lieu de récolter à l'état de fourrage avant de procéder aux labours d'automne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

CONSEIL D'ADMINISTRATION

SÉANCE PUBLIQUE

DU 13 NOVEMBRE 1915

Présidence de M. L. Lindet, *président.*

La séance est ouverte à 17 heures.

M. Toulon présente les ouvrages suivants :

Calcul des lignes aériennes, au point de vue mécanique, par des abaques, par M. André Blondel, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, membre de l'Institut ;

De la portée des projecteurs de lumière électrique, par M. Jean Rey, Ingénieur civil des mines ;

L'industrie minérale de la Tunisie et son rôle dans l'évolution économique de la régence, par M. A. de Keppen, Ingénieur des mines ;

Essais de soudures autogènes de tôles de chaudière, organisés par la Société suisse des propriétaires de chaudières à vapeur, par M. E. Höhn, ingénieur en chef ;

Sous-marins et submersibles. Leur développement. Leur rôle dans la guerre. Leur rôle dans l'avenir. Les sous-marins allemands, par M. Laubeuf, ancien Ingénieur en chef de la Marine ;

Comité central des houillères de France. — *Quelques idées américaines modernes sur la formation des ingénieurs,* d'après les allocutions aux futurs ingénieurs, éditées par MM. Waddell et Harrington, Ingénieurs-conseils. Extraits par M. André Rabut, Ingénieur civil des mines ;

Rapport général présenté à la Commission chargée de rechercher les moyens de développer les relations commerciales entre la France et la Russie (7 mai 1915), par M. Pierre Arbel, Président du Comité consultatif ;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Grinding Machinery, par M. James J. Guest;

Notre artillerie, par M. Francis Marre;

Les écoles professionnelles de blessés (Ville de Lyon), par M. le docteur M. Carle (Renvoyé au Comité de Commerce);

Traité général du commerce des minerais et métaux. Combustibles, alliages, engrais, par MM. R. Pitaval et L. Ganet, Ingénieurs civils des Mines;

Les pierres vivent et meurent (Vie de la cellule minérale), par M. René Schwaeblé;

Guide pratique pour la reconstruction, l'extension, l'aménagement et l'embellissement des villes et des communes rurales, par M. Eug. Couturaud, Ingénieur des Arts et Manufactures.

M. Hitier présente les ouvrages suivants :

La réforme de l'impôt foncier non bâti en 1915 (Loi du 29 mars 1914). — *Memento du Comité des forêts à l'usage des propriétaires fonciers et spécialement des propriétaires de bois et forêts.* Vérification du revenu imposable, réclamation, revision, exemptions d'impôt, mécanisme des nouveaux centimes additionnels), par M. Roulleau de la Roussière, Conservateur des Eaux et Forêts en retraite (Renvoyé au Comité d'Agriculture);

Frédéric Winslow Taylor, 1856-1915. — Organisation scientifique. Principes et applications;

Le problème juridique du camembert, par M. Francis Marre, chimiste-expert près la Cour d'Appel de Paris;

L'évolution de la politique forestière, par M. Paul Descombes, Directeur honoraire des Manufactures de l'État;

Lead Poisoning : from the industrial, medical and social Points of View, par Sir Thomas Oliver;

Filters and Filter Presses for the separation of liquids and solids, par M. F. A. Bühler. Traduit de l'allemand par M. John Joseph Eastick;

The World's Cotton Crops, par M. John A. Todd; *The Development and Properties of raw Cotton*, par M. W. Lawrence Balls;

The Tinplate Industry. With special reference to its relations with the Iron and Steel Industries. A study in economie organisation, par M. J. H. Jones;

La science française à l'Exposition universelle et internationale de San Francisco (Publié par le Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts). Tomes I et II;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Principes élémentaires de l'art des jardins. Cours donné aux apprentis jardiniers du Canton de Genève, par M. R. KOLLER, Architecte-Paysagiste-Professeur;

The World's Supply of Potash (publié par The Imperial Institute);

Culture et exploitation du caoutchouc au Brésil; Rapport présenté à M. le Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce des États-Unis du Brésil, par M. O. LABROY avec la collaboration de M. V. CAYLA, ingénieur agronome.

M. LE PRÉSIDENT. — J'ai le bien vif regret de vous annoncer le décès de trois de nos collègues :

M. Édouard Prillieux, membre de l'Institut, membre du Comité d'Agriculture, dont les travaux de botanique et spécialement de pathologie végétale font autorité dans le monde entier et sont un honneur pour la science française. Il faisait partie de notre Conseil depuis 1882, et il y apportait à l'étude des questions techniques sa haute compétence et la sûreté de son jugement. Notre collègue, M. Schribaux, a bien voulu consacrer à son ancien maître un article nécrologique qui paraîtra dans le Bulletin.

M. Louis Bullier, ingénieur chimiste ; M. Bullier était préparateur de notre éminent collègue Moissan, quand celui-ci obtint, en 1892, au four électrique, la combinaison du carbone et du calcium. Bullier devina le parti que l'industrie pouvait tirer de la production du carbure de calcium en vue de l'éclairage par l'acétylène ; d'accord avec Moissan, il prit en 1894 un brevet que la Société des carbures, fondée par lui, exploite encore aujourd'hui, et qui permet d'obtenir le carbure à l'état cristallisé. Le nom de Bullier restera attaché à celui de Moissan ; ils ont tous deux créé une industrie nouvelle et cette industrie est essentiellement française. M. Bullier a en outre inventé et fabriqué en France un nouveau type de becs en stéatite, destinés à brûler de l'acétylène.

M. Lombart, ancien manufacturier, qui a imprimé une direction heureuse à la fabrication du chocolat.

Le Comité d'Agriculture demande que le Conseil déclare la vacance du siège occupé par son regretté collègue, **M. Jules Bénard**. (*Adopté.*)

M. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, membre de l'Institut, Président du comité des Arts mécaniques, ancien Président de la Société en 1889, 1890 et 1891, nous adresse la lettre suivante :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Monsieur le Président,

« Depuis quarante-six ans, j'ai cherché à donner à la Société d'Encouragement mon concours le plus dévoué ; mais, depuis plusieurs années, ma santé m'oblige à rester longtemps dans le Midi, éloigné de ses travaux. Or les circonstances actuelles exigent plus que jamais que le Conseil recrute des membres le concours le plus efficace; j'ai en conséquence l'honneur de demander au Conseil mon passage au rang de ses membres honoraires. »

J'ai fait part au Comité des Arts mécaniques de la décision prise par son vénéré Président, et comme on la savait définitive, le Comité, à l'unanimité, vous propose la nomination de M. Haton de la Goupillière, comme membre et Président honoraire de la Société. *(Approuvé à l'unanimité.)*

Il me reste à exprimer à notre Président honoraire le témoignage de l'admiration que nous professons pour sa belle carrière scientifique et de notre reconnaissance pour les services qu'il a rendus à notre Société, tant comme membre du Conseil que comme Président.

M. Quantin (Jules), ingénieur civil, ancien élève de l'École polytechnique, constructeur, membre de la Société, actuellement capitaine au 7e bataillon du Génie, a été nommé chevalier de la Légion d'honneur pour sa belle conduite devant l'ennemi. La Société lui adresse ses félicitations.

Nous avons reçu de notre vice-président, le lieutenant-colonel Sauvage, actuellement mobilisé, une observation au sujet de l'insertion, dans notre Bulletin, d'un dispositif imaginé par un ingénieur allemand, M. Ofterdinger, pour le réchauffage à haute température de l'eau d'alimentation des machines des bateaux à vapeur (1914, t. 2, p. 332). Or M. Sauvage, dans un article intitulé « Revue de l'état actuel de la Construction des machines », publié dans les *Annales des Mines* (1890, p. 432), à la suite de l'exposition de 1889, fait connaître les dispositifs de M. Weir et de M. Normand et les expériences que ce dernier exécuta au Havre sur ce mode de réchauffage.

La Société d'Encouragement est représentée par son Président dans le Conseil d'administration de l'Association nationale d'expansion économique, créée récemment sous la haute direction de la Chambre de Commerce de Paris et dont les efforts sont combinés pour soutenir la concurrence des produits allemands et autrichiens sur les marchés étrangers.

M. le Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers appelle notre attention sur les conférences qui seront faites, cette année, par les professeurs de cet

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

établissement, sur des sujets relatifs à la reprise des affaires et au développement de l'industrie française.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à MM. Moreau, Masson, D'Allemagne, pour la lecture de leurs rapports :

M. MOREAU, au nom du Comité des Constructions et Beaux-Arts, sur l'ouvrage de **M. Aubry**, ayant pour titre : Calcul du béton armé;

M. MASSON, au nom du Comité des Arts mécaniques, sur un dispositif de **M. R. C. Baudry**, permettant aux mutilés des membres inférieurs de conduire une automobile.

M. D'ALLEMAGNE, au nom du Comité des Constructions et Beaux-Arts, sur un ouvrage de **M. Lucien Magne**.

Sont présentés pour devenir membres de la Société :

M. GILLET (Joseph), industriel, 10, quai de Serin, à Lyon (Rhône), présenté par MM. Coignet et Poirrier; *Membre à vie.*

M. CHARABOT (Eugène), docteur ès sciences, membre du Conseil supérieur de l'Enseignement technique, de la Maison Hugues aîné, à Grasse (Alpes-Maritimes), présenté par MM. Lindet et Fourneau;

LA CHAMBRE DE COMMERCE D'ALGER, présentée par M. David-Mennet, président de la Chambre de commerce de Paris, et M. Lindet.

MM. PASCAL-VALLUIT ET C^ie^, fabricants de draps, à Vienne (Isère), présentés par MM. Meunier et Lindet;

M. SIMON (Alexandre), négociant, 59, rue du Faubourg-Saint-Martin, à Paris, présenté par MM. Le Perdriel et Darasse frères;

M. J.-B. GÈZE, ingénieur agronome, professeur d'agriculture à Villefranche-de-Rouergue (Aveyron), présenté par MM. Lindet et Hitier;

M. DENIS (Camille), ancien industriel, 114, boulevard Arago, à Paris, présenté par MM. le général Sebert et Lindet;

M. MARIUS VACHON, ingénieur civil des mines, 2, rue de Bordeaux, à Tunis, présenté par M. Jérôme Magnin.

M. LE PRÉSIDENT prie M. Hauser de vouloir bien nous exposer les résultats de ses études sur la politique d'exportation des *Cartells* allemands (1).

(1) Cette conférence sera insérée dans un de nos premiers Bulletins de 1916.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. LE PRÉSIDENT. — C'était en quelques phrases d'un alinéa, que M. Hauser, dans la conférence qu'il nous fit, le 13 avril dernier, signalait le rôle capital que les cartells ont joué dans l'expansion du commerce allemand et l'on pressentait que derrière ces quelques phrases se cachaient de nombreux faits accumulés et menaçants pour la concurrence que nous étions prêts à soutenir contre nos ennemis. Aussi, sur les conseils de notre ancien Président, M. Gruner, et à la suite de la communication que M. Hauser avait faite à l'Académie des Sciences morales et politiques, nous sommes-nous empressés de le solliciter encore une fois pour qu'il vînt développer devant notre Société ce que, dans la pensée de son auteur, le modeste alinéa de la conférence précédente renfermait. Aucun n'aurait pu traiter ce sujet avec autant de compétence et de documentation, et nous montrer la valeur de ces cartells comme méthodes de guerre commerciale et de conquête d'influence à l'étranger. J'espère que l'accueil qu'il vient de recevoir de ses nombreux auditeurs lui a fait oublier les fatigues de son voyage et le regret d'avoir quitté son foyer.

Les Allemands nous ont bien souvent appris à leur faire la guerre, et je suis persuadé que nous aurons bien souvent à leur emprunter leurs méthodes commerciales en les retournant contre eux ; mais, dans l'un comme dans l'autre cas, nous nous arrêterons au seuil de la déloyauté.

La prolongation de cette impitoyable guerre nous permet de mieux connaître notre ennemi et d'approfondir ses méthodes d'organisation. Celles-ci, comme M. Hauser nous l'a montré, lors de sa première conférence, résisteront au choc moral et financier que l'Empire allemand devra subir après la guerre et ses produits reviendront, protégés par l'abaissement du prix de vente à l'extérieur, que seuls les cartells peuvent établir.

En dehors des mesures douanières qui permettront de les repousser, et dont M. Hauser vient de nous préciser l'emploi, s'en ajoute une autre : elle m'est suggérée par la résolution que, sur l'initiative de notre collègue, M. Haller, les membres de la Société chimique de France ont prise, lors de leur dernière séance, et qu'ils renouvelleront dès qu'elle pourra réunir leurs jeunes collègues, actuellement sous les drapeaux, de ne plus faire usage, dans leurs laboratoires, que de verrerie française. Il convient que les consommateurs établissent aussi leur cartell de défense, afin de proscrire les produits dont la vente, en France, enrichit nos ennemis et paralyse les efforts de nos industriels.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCE PUBLIQUE

DU 27 NOVEMBRE 1915

Présidence de M. LINDET, *président*.

La séance est ouverte à 17 heures.

Sont admis à faire partie de la Société :

M. GILLET (membre à vie), M. CHARABOT, LA CHAMBRE DE COMMERCE D'ALGER, M. PASCAL-VALLUIT, M. SIMON, M. GÈZE, M. DENIS, M. MARIUS VACHON.

Sont présentés pour devenir membres de la Société :

L'UNION DU SUD-EST DES SYNDICATS AGRICOLES, 21, rue d'Algérie, à Lyon (Rhône), présentée par MM. Lindet et Hitier.

M. CAZENAVE (Jules), chef de bureau du gouvernement général de l'Algérie, en retraite, 43, rue d'Isly, à Alger, présenté par M. Lindet.

M. PLUCHET, président de la Société des Agriculteurs de France, 5, rue d'Estrées, Paris (7e), présenté par MM. Lindet, Tisserand, Baclé (pour 1916).

M. JALOUSTRE (Léon), ancien élève de l'École normale supérieure, agrégé de physique et chimie, 10, rue du Regard, Paris (6e), présenté par le capitaine Delmar (pour 1916).

M. HENRY-COËANNIER (André), Ingénieur civil des mines, licencié en droit, expert en matière d'aéronautique près les tribunaux de la Seine, arbitre au Tribunal de Commerce, 13, rue Vignon, Paris (8e), présenté par le capitaine Delmar (pour 1916).

M. ROFFO (Léon), secrétaire-trésorier de la Chambre syndicale des constructeurs de machines agricoles de France, 8, place Voltaire, Paris (11e), présenté par MM. Lindet et Maris-Besnard (pour 1916).

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Lévy-Salvador, qui a bien voulu accepter de nous dire quelles ressources nous offrent les chutes d'eau dans la reprise de l'activité industrielle et agricole (1).

M. LE PRÉSIDENT. — Quand votre Bureau eut l'idée qu'une conférence sur le sujet que vous venez d'entendre développer serait de nature à intéresser la

(1) Cette conférence est insérée dans notre Bulletin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Société, il s'adressa à notre collègue, M. Dabat, directeur général des Eaux et Forêts, qui nous mit en rapport avec le chef du service technique de l'hydraulique agricole, M. Lévy-Salvador, et l'intérêt que vous venez de porter à sa conférence justifie le choix qu'il avait fait. J'adresse les remerciements de la Société à M. Dabat en le félicitant de l'œuvre considérable qu'il poursuit au ministère de l'Agriculture, et à son compétent et dévoué collaborateur, M. Lévy-Salvador.

Il y a bien peu d'années que l'on a demandé aux montagnes de rendre, sous forme d'énergie, à la vallée, puis à la mer, la neige que l'hiver a accumulée sur leurs sommets.

Si les Allemands possèdent plus de charbon que nous, nous pouvons leur répondre en leur montrant nos chutes d'eau plus nombreuses ; leurs gisements de charbon s'épuiseront, comme les nôtres d'ailleurs ; mais nos forces hydrauliques seront impérissables... Développons ces forces et préoccupons-nous de substituer la turbine à la machine à vapeur ; peut-être un jour, aussi, l'Industrie connaîtra-t-elle, pour transformer le minerai en métal, un autre réducteur que le charbon.

Économisons ce charbon ; sans cela, que deviendra l'Industrie ? J'ajouterai : que deviendra la guerre, puisque celle-ci repose malheureusement moins sur le courage des soldats et l'habileté des généraux que sur le charbon, qui donne l'acier et les explosifs. Ce jour-là sera la Paix universelle et le retour de l'homme à la Nature !

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

COMITÉ DE COMMERCE

SÉANCE DU 4 NOVEMBRE 1915

Présidence de M. Dupuis.

Le chômage dans l'industrie. — M. Alfassa signale un certain nombre de publications renvoyées au Comité. C'est tout d'abord une brochure de M. Morris Llewellyn Cooke, director department of public works, Philadelphia, *Scientific management as solution of the unemployment probleme* (L'organisation scientifique des ateliers pour résoudre le problème du chômage). Aux États-Unis le chômage peut être très fréquent dans certaines industries et provenir,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en partie au moins, d'une mauvaise organisation des ateliers, ceci regarde le patron ; dans tous les cas l'ouvrier, pour se garantir du chômage, ferait bien de contracter une sorte d'assurance en apprenant deux ou trois métiers. M. Le Chatelier, précisément, avait été très frappé de cette dernière observation qui, selon lui, mériterait d'être étudiée et discutée. M. Dupuis met en garde contre la généralisation de faits constatés dans les industries américaines ; l'organisation de ces industries, comme la mentalité des directeurs patrons sont très différentes de ce qui s'observe, par exemple, en France. Aux États-Unis le chef d'industrie ne se préoccupe nullement du chômage possible ou non des ouvriers de son usine ; il n'a pas ce respect de la permanence des ouvriers qu'a tout chef d'industrie en France : celui-ci, en effet, prendra souvent des commandes dans le seul but d'assurer du travail à ses ouvriers. Une telle préoccupation n'entre pas dans l'esprit des Américains. L'ouvrier aux États-Unis est un conducteur de machines, il n'est pas l'artisan qu'est l'ouvrier français. Ainsi l'intérêt n'est certainement pas le même en France qu'aux États-Unis, de donner à l'ouvrier plusieurs métiers. Mais ces réserves faites, MM. Dupuis et Alfassa reconnaissent combien il peut être utile d'améliorer toujours l'organisation des ateliers avec un esprit méthodique et par des procédés scientifiques (1).

L'union russe du Commerce et de l'Industrie communique à la Société son programme d'action pour arriver à l'exclusion des marchandises d'origine allemande en Russie, en les remplaçant, autant que possible, par des produits russes ou de provenance des pays alliés.

M. de Rousiers expose devant le Comité la genèse de la fondation de l'*Association nationale pour l'expansion économique.*

L'Association nationale pour l'expansion économique. — Deux mouvements d'opinions assez distincts y ont contribué. Le premier a pris naissance dans de nombreux groupements industriels qui se sont rencontrés avec cette même préoccupation : l'opportunité de profiter de la victoire que nous espérons tous, pour prendre une offensive économique ; mais pour cette offensive il faut une action concertée des industriels ; afin de la réaliser M. David-Mennet, Président de la Chambre de Commerce de Paris, eut l'idée d'une fédération des groupes industriels existant déjà, mais il s'aperçut bientôt qu'il fallait élargir le cadre de ce premier groupement parce que tous les métiers ne sont pas organisés, parce que des individualités importantes pourraient rester en dehors et parce qu'enfin il faut agir largement sur l'opinion publique.

A côté de ce premier mouvement, visant l'expansion économique au dehors des produits français, en existe un second visant la lutte contre l'importation

(1) Se reporter pour cette question aux *Notes économiques* de M. Alfassa dans le présent Bulletin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des produits allemands en France; ce dernier mouvement a besoin d'être guidé et l'opinion publique doit être éclairée sur la question. Il faut donner à ce mouvement un but précis, il ne faut pas qu'il soit simplement négatif, mais qu'il contribue vraiment à développer la production française. Et c'est ici, fait remarquer M. de Rousiers, que les deux mouvements se rejoignent, car, pour exporter, il est nécessaire de produire beaucoup, d'avoir déjà un large marché intérieur.

En résumé, l'Association nationale pour l'expansion économique veut se tenir en contact étroit avec l'opinion publique et en même temps profiter des initiatives qui, en présence des événements actuels, surgissent un peu de toutes parts et tendent à développer notre industrie, notre commerce et notre agriculture. Beaucoup d'efforts risquent d'être perdus si on ne les oriente pas. Il s'agit de créer un organisme souple mais vigoureux qui assure aux énergies individuelles leurs meilleurs rendements.

M. de Rousiers explique quelques articles des statuts en projet pour la nouvelle association, il indique comment seront composés le Conseil d'administration, le Conseil de patronage, le Comité d'honneur. Il signale que la création de cette association s'est trouvée réclamée, surtout par les Chambres de Commerce de province qui sentent particulièrement la nécessité d'agir promptement et d'après un plan concerté.

L'Association nationale pour l'expansion économique constituera un groupement d'étude en même temps qu'un groupement d'action. Ses enquêtes et ses travaux ne seront pour elle que la préparation directe des diverses entreprises d'intérêt collectif qu'elle se propose de réaliser.

Le secrétaire,

H. Hitier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOGRAPHIE

Quelques idées américaines modernes sur la formation des ingénieurs, d'après les allocutions aux futurs ingénieurs, éditées par MM. Waddell et Harrington. Extraits par M. André Rabut, Ingénieur civil des Mines. Publiés par le Comité central des Houillères de France. In-8 (225 × 165) de XIV + 142 pages. Paris, 55, rue de Châteaudun, 1914.

Ainsi que l'expose M. Henry Le Chatelier dans l'importante préface qu'il a rédigée pour cet ouvrage, M. André Rabut, Ingénieur civil des Mines, a fait une œuvre éminemment utile en nous donnant un résumé de la collection, publiée par MM. Waddell et Harrington, des principaux discours adressés dans ces dix dernières années aux élèves des Universités et Écoles techniques américaines par leurs professeurs et leurs anciens.

Ce recueil bien choisi, d'opinions autorisées, nous montre quelles sont aujourd'hui les idées dominantes en Amérique sur la question si discutée en Europe des méthodes d'éducation et des programmes pour la formation des ingénieurs. Une réaction unanime apparaît contre l'ancienne tendance de façonner uniquement des praticiens. Une instruction scientifique est nécessaire ; mais il faut proscrire l'abus de l'enseignement exclusivement documentaire La science industrielle doit remplacer l'empirisme industriel. « Not how, but why » disent les Américains. N'enseignez pas comment se font les choses, mais pourquoi elles se font ainsi. L'enseignement documentaire intensif, dit avec force M. Henry Le Chatelier, envahit, comme la gangrène, l'enseignement scientifique de tous les pays.

M. André Rabut a raison de nous dire qu'il est curieux de rapprocher ce mouvement d'idées de celui qui s'est fait naguère chez nous à propos de la « crise du français » et qui a été suscitée également par des ingénieurs. MM. Waddell et Harrington, dans la publication que nous fait connaître M. André Rabut, ont voulu avant tout prêcher l'utilité de l'étude approfondie de la langue anglaise.

Il est donc particulièrement intéressant de voir triompher en Amérique les idées qui, en France, ont été soutenues par les hommes les plus autorisés et les plus compétents.

Réformer les programmes et les méthodes de l'enseignement scientifique et de l'éducation des ingénieurs en France, sera la tâche de demain ; répandre les idées larges et saines, sur lesquelles s'accordent les praticiens les plus expérimentés et les savants les plus autorisés, c'est préparer ces réformes, c'est contribuer à élever le niveau et la valeur des générations futures d'ingénieurs.

M. André Rabut qui, par cette publication, a travaillé à préparer cet avenir, avait sollicité, dès la déclaration de la guerre, l'honneur de combattre au premier rang. Dans les tranchées du bois de la Gruerie, le 5 février 1915, il tombait mortellement frappé

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'une balle en pleine poitrine. Lieutenant d'infanterie, c'est en marchant à l'assaut à la tête de la compagnie dont il avait le commandement qu'il a glorieusement succombé pour la patrie. Il était le fils de notre collègue M. Rabut, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. Le volume que nous laisse André Rabut, par le choix du sujet et la haute valeur des idées qu'il nous fait connaître, ajoute aux regrets de voir disparaître un ingénieur d'un si brillant avenir, et restera un précieux souvenir d'une vie trop courte, noblement sacrifiée à la défense du pays. P. TOULON.

Memento du Comité des Forêts, à l'usage des propriétaires fonciers et spécialement des propriétaires de bois et forêts. (Vérification du revenu imposable, réclamation, revision, exemptions d'impôt, mécanisme des nouveaux centimes additionnels...), par M. ROULLEAU DE LA ROUSSIÈRE, Conservateur des Eaux et Forêts en retraite.

Les propriétaires forestiers qui veulent se renseigner complètement sur le chiffre de l'impôt qu'ils doivent payer, d'après la loi du 29 mars 1914, feront bien de lire le « Memento (1) » du Comité des forêts, fait par M. Roulleau de la Roussière, ancien conservateur des Eaux et Forêts, secrétaire général du Comité des forêts à la Société des Agriculteurs de France. Ils y trouveront tous les éclaircissements dont ils peuvent avoir besoin, rangés d'une façon très méthodique, qui fait le plus grand honneur à l'auteur de ce travail considérable, qui ne mérite que des éloges tant par sa simplicité que par sa netteté. LUCIEN DAUBRÉE.

Histoire de la « Royal Dublin Society », par M. HENRY-F. BERRY

Cette histoire a été écrite sur les instances de LORD ARDILAUN, qui fut président de 1897 à 1913, et dont la munificence a permis la publication de ce remarquable ouvrage. Lord Ardilaun a voulu consacrer par un réel monument la part si grande que la Royal Dublin Society a eue sur le développement de la science, de l'industrie et du commerce en Irlande. La Royal Dublin Society est l'une des plus anciennes Académies de l'Europe, puisqu'elle date de 1731. Entreprise privée, elle n'en a exercé qu'une influence plus grande sur l'intérêt public. Ses écoles d'art, son musée, son jardin botanique, son service d'art vétérinaire, sont passés aujourd'hui sous la direction immédiate du Gouvernement. Sa bibliothèque renferme de réelles richesses. On se rendra compte de l'action que la Royal Dublin Society exerce en lisant le chapitre que M. R. J. Moss, son Registrar, a consacré à l'œuvre savante de cette éminente société. Son Jardin botanique date de 1733, son Musée d'histoire naturelle de 1796, son Laboratoire de chimie de 1797, ses Conférences de chimie et de philosophie naturelle de 1800, son Musée industriel de 1845, ses Proceedings de 1839, ses Subventions aux recherches scientifiques de 1890, son Institut du radium de 1914. M. Moss fait un exposé captivant des mémoires les plus importants qui ont été publiés dans les Proceedings.

Il faut savoir grand gré à Lord Ardilaun d'avoir fourni le moyen, en subventionnant cette publication, de mieux faire connaître le rôle tout ensemble intelligent et pratique que la Royal Dublin Society a su jouer depuis si longtemps dans l'histoire du développement économique de l'Irlande. On trouvera, dans l'exposé qu'en fait M. H.-F. Berry, bien des exemples à imiter. J. G.

(1) En vente au siège du Comité des forêts, 8, rue d'Athènes, Paris, XIX^e^, au prix de 3 f. Envoi franco par la poste 3,25 f.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Filtres et filtres-presses (Filters and filter presses) for the separation of liquids and solids, par M. F. A. Bühler. Traduit de l'allemand par M. John Joseph Eastick avec additions. In-8 de VIII + 184 p., avec 327 fig. London, Norman Rodger, 1914 (Prix : 12 f).

A l'ouvrage de F. A. Bühler, le traducteur a ajouté une section consacrée à l'application des filtres dans l'industrie sucrière, un appendice sur la théorie de la filtration, enfin une liste des brevets pris en Angleterre depuis 1901 sur des sujets touchant la filtration : Filtration des sirops et jus, des bières et vins, des pâtes de bois, des produits du traitement des minerais, des charbons, des eaux, des huiles, etc.

L'auteur est chimiste bien connu, spécialisé dans l'industrie sucrière.

Les chapitres successifs de cet ouvrage décrivent les types de filtres.

1° Filtres à couche filtrante libre.

Filtres à ciel ouvert, tels les filtres à sable, les dispositifs pour régler l'écoulement ou pour remuer. — Filtres clos, tels le filtre tambour de Gutman, les filtres à pression de Gutman et de Reisert, un filtre pour jus sucrés.

Filtres à précipitation, tels les filtres après réduction au fer. — Epurateurs d'eau. Les deux seuls types décrits sont ceux de Gutman et de Halvor-Breda. — Filtres à charbon de bois pour distillateurs.

2° Filtres à couche filtrante de feutre, etc.

Filtres à ciel ouvert. Leur description est accompagnée de celles de plusieurs espèces de pompes. Filtres continus. — Filtres à sacs.

Filtres-presses. Description des détails. Types allemands divers. Types pour les industries de fermentations. Tissus des filtres.

3° Filtres à couche filtrante rigide. — Filtres à bougies.

4° Appareils à séparer les liquides et les solides sans filtration. — Presses diverses.

5° Brevets choisis décrits avec figures, depuis 1898.

La description des types se borne, au fond, à quelques types allemands. Aussi doit-on reconnaître que le traducteur a eu bien raison d'ajouter un chapitre développé sur la filtration des jus sucrés et la description d'appareils anglais : pompes, filtres-presses, filtres centrifuges qui peuvent être employés. L'ouvrage est ainsi rendu plus intéressant, surtout pour l'industrie sucrière.

Les appareils de levage, manuel théorique et pratique pour l'étude et la construction, par M. Hugo Bethmann. Traduit sur la 2e édition par M. Ch. Judais. In-8 de IV + 728 p. avec 1 077 fig. (35 f). Paris, Gauthier-Villars, 1914.

Cet ouvrage, destiné plus particulièrement aux ingénieurs, chefs de bureau et dessinateurs chargés des études d'appareils de levage, ainsi qu'aux élèves des écoles techniques, comprend d'abord une analyse courte et substantielle des divers éléments entrant dans la constitution de ces appareils. L'auteur examine ensuite les engins les plus simples, obtenus par la combinaison des éléments primitifs, tels que palans, vérins, treuils, etc., puis des appareils plus compliqués, pour terminer par la description des grues et ponts roulants les plus perfectionnés.

Une série de tableaux donnant les dimensions, les poids et les prix des divers éléments

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi que de nombreux calculs justificatifs d'appareils en service, seront d'une grande utilité pour l'élaboration des projets.

Bien qu'il existe un certain nombre d'ouvrages originaux français de réelle valeur concernant le même sujet, nous pensons que le Traité du professeur Bethmann pourra être fréquemment consulté avec fruit, précisément à cause de son origine étrangère. Il est, en effet, incontestable que la construction des appareils de levage a pris depuis quelques années en Allemagne un essor considérable. Aussi, il sera très intéressant, dans bien des cas, d'établir une comparaison entre les méthodes et les dispositifs employés à l'étranger et ceux usités couramment chez nous.

Compte rendu du 43e Congrès des Délégués et Ingénieurs de l'Union Internationale des Associations de Surveillance des Chaudières à vapeur, *tenu à Moscou les 3, 4 et 5 juillet 1913*. Traduction française des mémoires en langue allemande par M. L. Descroix. In-8 de 240 p., avec 15 pl. (8 fr.). Paris, H. Dunod et E. Pinat.

Cet ouvrage est le second des comptes rendus annuels publiés en langue française par la puissante union qui groupe la très grande majorité des associations de propriétaires et de surveillance des chaudières à vapeur des principaux pays du continent européen.

Chaque année, les congrès qui réunissent les directeurs et ingénieurs de ces associations, apportent à la technique si vaste de la vapeur, de très utiles contributions dues aux autorités les plus qualifiées en cette matière. Les questions à l'ordre du jour y sont suivies et étudiées avec la plus grande attention.

Dans le présent volume, on trouvera notamment l'exposé de la suite des recherches sur les tôles de chaudières avariées, recherches qui se poursuivent avec le concours et dans les laboratoires des établissements Krupp, à Essen.

De concert avec l'Association des ingénieurs allemands, l'Union internationale poursuit l'étude de la modification des règles actuellement en vigueur en Allemagne et dans divers autres pays, pour les essais de rendement des chaudières et machines à vapeur.

Au nombre des mémoires qui méritent plus particulièrement de retenir l'attention de tous les techniciens de la force motrice à vapeur, nous devons signaler plus particulièrement :

Celui de M. Kirsch, de Moscou, sur *les chaudières modernes à faisceau tubulaire à grande inclinaison et leurs résultats en ces dernières années*, du type Garbe, par exemple ;

Des mémoires sur *les matières inorganiques et les matières organiques nuisibles contenues dans l'eau d'alimentation ;*

sur le choix d'un *type de foyer mécanique* suivant *la nature et la qualité du combustible ;*

sur *le fonctionnement en parallèle de chaudières marchant à des pressions différentes ;*

sur *la formation de bosses aux tubes d'eau des chaudières* ;

sur *la soudure électrique et la soudure autogène appliquées aux chaudières ;*

sur les types principaux et méthodes de calcul des *cheminées en béton armé.*

La marine moderne. Ancienne Histoire et Questions nouvelles, par M. Émile Bertin, Membre de l'Institut. In-8 illustré. (Prix : 3,50 f.). Paris, Ernest Flammarion.

La rapidité avec laquelle la première édition du présent ouvrage a été enlevée montre qu'il répondait à l'attente du public et à des préoccupations bien légitimes. La nouvelle édition, ajournée par suite de diverses circonstances, doit à ce délai un remaniement imposé par les progrès accomplis récemment, tant dans la construction des navires que dans celle des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

turbines à vapeur, et surtout par cet accroissement prodigieux des déplacements, dont l'auteur a publié ailleurs une analyse et une critique approfondies.

Si les principes d'architecture navale ne se modifient guère, s'ils n'exigent pour être exposés que de simples développements d'ordre géométrique, leur application varie à l'infini. Les secrets de l'art du constructeur ne peuvent être compris qu'à la lumière de l'histoire. M. Bertin a, pour aborder ainsi le sujet, la compétence due à ses longs travaux. Il a, dès 1870 ou 1872, et surtout à partir de 1890, pris une part active, et à certaines heures prépondérante, dans la transformation du navire de guerre. Le *Milan*, le *Sfax*, finalement les cuirassés de la classe *Patrie*, marquent les principaux jalons de la route qu'il a tracée et suivie, sans oublier la flotte japonaise, construite de 1886 à 1889, qui a inauguré un ordre nouveau de combat à la bataille du Yalou.

Une discrétion extrême avait, dans la première édition, fait reculer M. Bertin devant la question très spéciale de la tactique maritime. Un chapitre nouveau, consacré aux dernières guerres navales, comble cette lacune. Il intéressera tout lecteur aimant à contrôler les déductions spéculatives sur la leçon des faits accomplis.

La Science française. 2 vol. in-8. Publication du Ministère de l'Instruction Publique.

A l'occasion de l'Exposition de San Francisco à laquelle le Ministère de l'Instruction publique a été sollicité de participer, M. Lucien Poincaré, Directeur de l'Enseignement supérieur, a demandé à nos plus éminents savants d'exposer, en de courtes mais substantielles notices, la part essentielle que la France a apportée au progrès scientifique.

Pour chaque branche, on a essayé de remonter au moment où cet ordre d'études fut abordé pour la première fois chez nous; on a indiqué les chemins tracés par les glorieux efforts de nos savants; on a signalé enfin avec quelque insistance, l'étape actuellement atteinte. Chaque notice est accompagnée d'une bibliographie abondante, qui donne à l'ouvrage un caractère de référence de premier ordre

La Science française constitue en quelque sorte le bilan tangible de l'activité scientifique de la France et marque d'une façon éclatante la place prépondérante qu'occupe la science française dans la marche triomphale de l'esprit humain vers la Vérité.

Contenu du tome premier :

La Philosophie, par Henri Bergson. — La Sociologie, par Émile Durkheim. — La Science de l'Éducation, par Paul Lapie. — Les Mathématiques, par Paul Appell. — L'Astronomie, par B. Boullaud. — La Physique, par Edmond Bouty. — La Chimie, par André Job. — La minéralogie, par Alfred Lacroix. — La Géologie, par Emm. de Margerie. — La Paléobotanique, par R. Zeiller. — La Paléontologie zoologique, par Marcellin Boule. — La Biologie, par Félix Le Dantec. — Les Sciences Médicales, par Henri Roger. — La Science Géographique, par Emm. de Martonne.

Contenu du tome second :

Les Études Égyptologiques, par M. Maspero. — L'Archéologie classique, par Collignon. — Les Études Historiques, par Ch. V. Langlois. — L'Histoire de l'Art, par Malé. — La Linguistique, par Meillet. — L'Indianisme, par Sylvain Lévy. — La Sinologie, par Chavannes. — L'Hellénisme, par A. Croiset. — La Philologie latine, par Durand. — La Philologie celtique, par Dottin. — Les Études sur la Langue française, par Jeanroy. — Les Études sur la Littérature française du moyen âge, par Jeanroy. — Les Études sur la Littérature française moderne, par Lanson. — Les Études italiennes, par Hauvette. — Les Études hispaniques, par Martinenche. — Les Études anglaises, par Legouis. — Les Études germaniques, par Andler. — Les Sciences Politiques et Juridiques, par Larnaude. — Les Sciences économiques, par Gide.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Traité général de commerce des minerais et métaux. Combustibles, alliages, engrais, etc., par MM. R. PITAVAL et L. GANET, Ingénieurs civils des Mines. In-8 de XV + 1144 p. Paris, Publications R. Pitaval, 28, rue de Châteaudun, 1914 (Prix : 35 f).

Extrait de la préface de M. D. Levat : — « Des modifications profondes s'imposent dans l'enseignement de l'art des Mines et de la Métallurgie.

Nos ingénieurs des Mines débutants n'ont qu'à un degré insuffisant la notion pratique que le but de leur art, la raison pour laquelle on les paie, c'est de gagner de l'argent, et non d'exploiter.

C'est pourquoi je fais tous mes efforts pour arriver à faire modifier, dans nos écoles d'application, la définition même des arts qu'on y enseigne, de façon à frapper, dès le début, l'esprit des jeunes ingénieurs, et à leur faire ressortir le côté pratique du métier : apprendre l'art des Mines, c'est, à mon point de vue, apprendre à gagner de l'argent ou à en faire gagner à ses mandants, en extrayant du sol les richesses minérales qu'il contient. De même, apprendre la métallurgie, c'est apprendre les procédés qui permettent de transformer et d'utiliser, en faisant un profit, les métaux bruts en produits marchands.

Agir autrement, faire diverses opérations sans réaliser de profits, ce n'est pas faire de l'art des Mines ou de la Métallurgie, c'est faire de mauvaises affaires, et il en cuit toujours.

Plus nous allons, plus le côté financier pratique et commercial prend, dans la direction d'une affaire minière ou métallurgique, le pas sur le côté purement technique. On peut dire que, dans l'immense majorité des cas, les prix de revient sont limés jusqu'à la corde par toute une cohorte d'ingénieurs de mérite.

Un bon service commercial, une connaissance approfondie des conditions du marché, tant en France qu'à l'étranger — ce qui implique la connaissance de plusieurs langues étrangères — peut en quelques instants combler, et au delà, les accroissements fatals du prix de revient, tenant aux lois sociales, au renchérissement général du coût de la vie, aux accroissements d'impôts, qui paraissent devoir être, et pendant longtemps, l'apanage des vieux pays d'Europe. — En un mot, dans la période économique que traverse actuellement l'industrie mondiale, les hommes de grande valeur et dont les services méritent des rémunérations exceptionnelles sont ceux qui savent vendre et qui possèdent à fond la science des affaires, qualités à la fois si rares et si précieuses.

Le *Traité général de commerce des Minerais et Métaux* répond d'une façon si claire et si précise aux considérations qui précèdent, que c'est pour moi une réelle satisfaction de pouvoir exposer, à ce propos, des idées que je crois justes et qui me sont chères ; aussi, est-ce avec un véritable plaisir que j'écris ces lignes, espérant que les lecteurs de l'ouvrage en retireront profit ou avantage.

J'estime que cet ouvrage si complet rendra des services constants et précieux aux personnes les plus diverses, notamment aux hommes d'affaires et aux ingénieurs qui y trouveront, condensés sous une forme simple et logique et sur un plan uniforme, les renseignements les plus complets sur tous les minerais et métaux usuels et leurs dérivés, évitant ainsi, grâce au labeur des auteurs, une perte de temps considérable qui aurait été nécessaire pour recourir aux sources souvent inédites, dans les ouvrages et dans les langues les plus divers.

Cet ouvrage a sa place marquée dans la bibliothèque de tous ceux qui s'occupent, à quelque titre que ce soit, de l'industrie minière et métallurgique.

Cet ouvrage fait par des hommes du métier, fort compétents dans le commerce des minerais et métaux, se doublant d'ingénieurs avisés, est conçu, pour chaque chapitre, d'après le plan général suivant : minerai, métal, alliages, sels et dérivés divers. Pour chaque matière, métal ou minerai, sont examinés successivement :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° La production en tous pays, avec historique montrant l'évolution qui s'est produite;

2° Les qualités, avec énumération des variétés de produits présentés sur le marché, types d'analyses, influence commerciale des impuretés, teneurs marchandes, limite d'exploitabilité des minerais;

3° Les formules d'achat-vente en usage dans différents pays, avec des exemples pratiques de contrats réels complets; on y trouve jusqu'à trente formules pour certains minerais;

4° Le marché général avec le commerce extérieur, la consommation des principaux pays, les grands centres de transactions;

5° Les cotisations usuelles, mercuriales et tableaux des cours dans le passé et dans le présent;

6° Les usages ou débouchés.

Avec ce traité général on peut se rendre compte immédiatement de la valeur de n'importe quel minerai, produit minéral ou métallique, et savoir comment et où il peut être vendu ou acheté.

Les auteurs ont apporté toute leur attention à certains chapitres fort importants : affrètements, échantillonnages, règlements, etc., et ils ont eu raison, car c'est la partie souvent le plus délicate et, en tout cas, la moins connue du commerce des minerais et métaux.

Culture et exploitation du caoutchouc au Brésil, par M. O. Labroy, Directeur de la « Station expérimentale pour la culture du caoutchouc à Parà », avec la collaboration de M. V. Cayla, ingénieur-agronome, Paris, Bureau des informations du Brésil, 191, rue Saint-Honoré, 1913.

Cet ouvrage est constitué par un rapport officiel présenté, en 1912, au Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce des États-Unis du Brésil. Il constitue une monographie des plus importantes sur les conditions qui régissent actuellement la production en caoutchouc des principaux centres producteurs du Brésil, en vue d'examiner les possibilités agricoles de ces régions, et finalement de déterminer les sites les mieux appropriés pour établir deux stations agronomiques, l'une dans la zone des Hévéa, l'autre dans celle des Maniçoba.

Une première partie renferme des généralités sur la production mondiale du caoutchouc, sur ses principales sources, sur le caoutchouc naturel et le caoutchouc synthétique, enfin sur leurs substituts.

Une seconde partie traite de l'*Hevea brasiliensis*. L'exploitation de l'Hevea naturel, le rendement, les diverses sortes de caoutchouc qu'il fournit, les conditions de son commerce, ses ennemis et ses maladies sont successivement étudiés.

Cet exposé amène naturellement à celui de l'origine des plantations d'Hevea, de leurs conditions de prospérité, et de la façon dont on les exploite. Puis suit tout ce qui concerne le traitement du latex, les différentes méthodes de coagulation et de dépuration. Des considérations économiques sur la culture, l'exploitation et les améliorations nécessaires de l'Hevea terminent cette partie.

La troisième partie traite des *Maniçoba* naturels et du maniçoba cultivé.

Deux parties moins importantes traitent tour à tour du *Castilloa* et du *Mangabeira*.

Des figures dues à la plume de Mme Labroy illustrent le texte.

L'ouvrage est parfait en ce qui concerne les caoutchoucs du Brésil, soit naturels, soit cultivés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aide-mémoire du gradé automobiliste (Technique théorique et pratique). Conférences de mécanique automobile, par M. MARCEL ASTRUC, ingénieur. 3e éd. In-8 de 275 p., 26 fig. Paris, H. Charles-Lavauzelle, 124, boulevard Saint-Germain, 1916 (Prix : 5 f).

Ces conférences sont le fruit de nombreuses années de pratique dans l'industrie automobile, où M. Astruc a connu les premières voitures... et leurs pannes. Il en a fait profiter les officiers des services automobiles, les sous-officiers candidats au brevet d'aptitude technique, les instructeurs des centres de formation du personnel automobile.

Le fait que ce Manuel est arrivé, en un an, à sa 3e édition, prouve toute sa valeur pratique. C'est en effet à leur caractère pratique que les conférences de M. Astruc doivent leur succès si mérité.

Les premiers chapitres sont consacrés aux moteurs à explosion à un ou plusieurs cylindres, à leur distribution, à leur réglage, à la carburation ordinaire ou automatique, à l'allumage, au refroidissement, au graissage, aux embrayages, aux diverses transmissions : voitures à cardan et voitures à chaînes, enfin aux suspensions, freins, directions et matières de combustion ou de graissage C'est là, en quelque sorte, la base de ces conférences. Chaque sujet est traité dans un esprit de mise au point parfait des difficultés de la pratique, de façon à permettre à l'automobiliste militaire de résoudre les problèmes qui peuvent se présenter à chaque instant. Il est naturel que les derniers chapitres soient consacrés à la recherche des pannes, recherche rapide ou recherche méthodique, au montage des bandages et à des questions encore plus pratiques, telles que réglage complet de la distribution d'un moteur, resserrage des coussinets, réglage d'un carburateur, dosage de l'air, réglage de l'allumage, branchement des fils, remplacement des segments de piston.

L'ouvrage est à étudier pour tout possesseur d'une automobile.

The World's Supply of Potash. In-8 de 47 p. London, The Imperial Institute, 1915 (Prix : 1 sh).

La pénurie de potasse qui résulte de la guerre a amené l'Imperial Institute de Londres à exposer, en un intéressant résumé, quelles sont actuellement les sources de sels de potasse.

En dehors des dépôts si importants de Stassfürt en Allemagne, qui ont donné lieu à une exportation de près de 2 000 000 t. en 1913, les dépôts de Kalusz, en Autriche, produisent 16 000 t. On vient d'en découvrir en Espagne, en Catalogne. En France les dépôts d'Alsace découverts en 1904 ont produit 350 000 t. en 1913, dont les neuf dixièmes sont utilisés par l'agriculture. Des gisements réguliers existent aussi dans les Indes et au Chili.

En plusieurs régions arides, les bassins des lacs ont laissé, après évaporation, des dépôts de sels. Tels le Searles Lake en Californie, qui renferme 6 millions de t. de chlorure de potassium ; le Lonar Lake, dans les Indes.

L'eau de la mer est une autre source de sels de potasse, et les plantes maritimes sont susceptibles d'en fournir en même temps que des sels de soude. C'est l'industrie du kelp, si prospère en Écosse et en Irlande, et que l'on tâche de développer dans notre Bretagne.

Les cendres végétales fournissent des sels de potasse; les vinasses de betteraves

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en renferment une proportion élevée ; le suint des laines de moutons est une autre source très riche.

On sait que le nitrate de potasse se rencontre dans le sol d'anciens villages de l'Inde et d'autres pays.

Enfin, le monde minéral contient des sources à exploiter. Ce sont l'alunite, la leucite, les feldspaths, que l'on tâche d'ailleurs d'employer directement comme engrais.

Les pierres vivent et meurent (Vie de la cellule minérale), par M. René Schwaeblé. In-12 de xx + 145 p., XII pl. Paris, Le François, 9, rue Casimir-Delavigne, 1914 (Prix : 4 f).

Dans sa préface, le docteur Stéphane Leduc, professeur à la Faculté de l'École de médecine de Nantes, dit : « Les pierres poussent et jusqu'ici la géologie n'a tenu aucun compte de ce fait ; elle a complètement ignoré ce qui, nécessairement, a eu un rôle prépondérant dans la formation des roches, un rôle qui, dans la formation de la Terre, a dû l'emporter sur celui de la cristallisation à laquelle on a accordé tant d'attention et de travaux. »

Le règne minéral, dit l'auteur, vit comme les deux autres. Il n'y a pas trois règnes, il n'y a pas trois chimies. Il n'y a qu'une chimie. Tout vit de la même vie. La vie naît de la putréfaction. La vie apparut tard à la surface de la terre, forcée d'attendre le refroidissement, elle apparut dans les mers où l'on trouve encore aujourd'hui l'être le plus simple, la *Protomœha primitiva*, gouttelette de protoplasma à noyau vague.

« D'étranges affinités existent entre les lois de la matière brute et celles de la matière vivante. » M. Schwaeblé fait ressortir ces affinités avec une chaleur qui ne recule pas devant les conséquences.

Principes élémentaires de l'art des jardins. Cours donné aux apprentis jardiniers du canton de Genève, par M. Robert Koller, architecte-paysagiste-professeur. In-8 oblong de 16 p., XXI pl. Genève, chez l'auteur, 34, rue Asters, 1914.

Le président de la Société d'Horticulture de Genève a eu l'excellente idée de publier le cours d'éléments qu'il a donné aux apprentis jardiniers du canton de Genève. Ce cours étudie très succinctement les formes des parcs et des jardins, la levée des plans, les plantations, la perspective, le nivellement, les plans des jardins, réguliers, paysagers, ou mixtes. Un exemple de devis termine le texte. Une partie importante est, sans contredit, les planche qui illustrent le texte.

On en rapprochera les figures qui illustrent le rapport de M. L. Coste sur le Concours d'architecture des jardins à l'Exposition du Cours-la-Rèine, de mai 1914 (*Journal de la Société d'Horticulture de Paris*, 1915).

Guide-manuel de l'apprenti et ouvrier tourneur, par M. I. Adam, ouvrier tourneur. In-12 de 31 p. Puteaux, chez l'auteur, 92, rue de la République, 1914 (Prix : 1,25 f).

Cet ouvrage donne les principales notions et méthodes pour les travaux de tour et de filetage. Les apprentis et ouvriers tourneurs, qui posséderont ce livret, ne seront jamais embarrassés pour fileter n'importe quel pas.

L'ouvrage renferme des notions pour les pointes des tours, pour faire et diviser les verniers,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour fileter le fer et l'acier, pour faire les cônes, pour tourner les cônes en pointes, pour faire les pas rapides, les pas périodiques, les pas anglais sur tours français, enfin la preuve des pas. Des tableaux donnent les pas en millimètres pour vis-mère de 5, 6, 8, 10, 12 et 15 mm.

The Tinplate Industry. With special Reference to its Relations with the Iron and Steel Industries. A Study in economic Organisation, par M. J. H. JONES. In-8 de XXI + 280 p. London, P. S. King and Son, 1914 (Prix : 7 sh 6 d.).

M. J. H. Jones est maître de conférences d'Économie sociale à l'Université de Glasgow. L'ouvrage qu'il nous présente sur l'industrie du fer étamé n'est donc pas une œuvre de technique ; c'est une étude d'organisation économique. Et un appendice fort intéressant note les sources d'information auxquelles l'auteur a eu recours.

Les chapitres de cet ouvrage sont consacrés :

A la méthode de production du fer étamé, d'après les mémoires connus de Hammond (*J. of Iron and Steel Institute*) et de Thomas (*Institute of mechanical Engineers*) ;

A la période de monopole (1865-1887) ; à la période de transition ;

A la naissance de l'industrie aux États-Unis et aux effets produits par les tarifs américains ;

A l'organisation moderne, et aux relations de cette industrie avec celle de l'acier ; à l'organisation du travail ;

Enfin à des considérations sur l'avenir réservé à cette industrie spéciale.

Des appendices consacrés aux conditions des ouvriers, aux salaires, aux usines travaillant en Grande-Bretagne, aux exportations anglaises renferment des documents statistiques fort précieux.

L'ouvrage est un modèle de monographie économique.

J. G.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

OUVRAGES REÇUS A LA BIBLIOTHÈQUE

EN OCTOBRE ET NOVEMBRE 1915

PITAVAL (R.) et GANET (L.). — **Traité général de commerce des minerais et métaux.** Combustibles, alliages, engrais, etc. In-8 (25 × 16) de XV + 1144 p. Paris, Publications R. Pitaval, 28, rue de Châteaudun, 1914. **15 401**

Lois, décrets, arrêtés concernant la réglementation du travail et nomenclature des établissements dangereux, insalubres ou incommodes (1er avril 1914). In-8 (21 × 13) de 232 p. Paris, Berger-Levrault, 1914. **15 402**

SCHWAEBLÉ (RENÉ). — **Les pierres vivent et meurent.** (Vie de la cellule minérale). In-12 (19 × 12) de XX + 145 p., XII pl. Paris, Le François, 1914. **15 403**

JONES (J.-H.). — **The Tinplate Industry.** With special reference to its relations with the iron and steel industries. A study in economic organisation. In-8 (22 × 14) de XXI + 280 p. London, P. S. King and Son, 1914. **15 404**

La Science française à l'Exposition universelle et internationale de San Francisco. Publié par le Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.) In-8 (22 × 14). Tomes I et II. Paris, 1915. **15 405-6**

KOLLER (R.). — **Principes élémentaires de l'art des jardins.** Cours donné aux apprentis jardiniers du canton de Genève. In-8 oblong (25 × 33) de 16 p., XXI pl. Genève, chez l'auteur, 34, rue des Asters, 1914. **15 407**

The World's Supply of Potash. In-8 (25 × 16) de 47 p. London, The Imperial Institute, 1915. **15 408**

LABROY (O.) et CAYLA (V.). **Culture et exploitation du caoutchouc au Brésil.** Rapport présenté à M. le Ministre de l'Agriculture, industrie et commerce des États-Unis du Brésil, In-4 (29 × 19) de 235 p., 105 fig., Paris, Bureau des informations du Brésil, 191, rue Saint-Honoré, 1913. **15 409**

GARDNER (WALTER M.). — **The British Coal-Tar Industry.** Its origin, development, and decline. In-8 (21 × 15) de IX + 437 p., 8 fig., London, Williams and Norgate, 1915. **15 410**

COUTURAUD (EUG.). — **Guide pratique pour la reconstruction, l'extension, l'aménagement et l'embellissement des villes et des communes rurales.** In-8 (25 × 16) de VIII + 360 p. Paris, La Construction moderne, 1915. **15 411**

ASTRUC (MARCEL). — **Aide-mémoire du gradé automobiliste.** (Technique théorique et pratique.) Conférences de mécanique automobile. 3e éd. In-8 (18 × 12) de 275 p., 126 fig. Paris, Henri Charles-Lavauzelle, 1916. **154 12**

***

OUSTALET (E.). — **Catalogue des oiseaux de la Tunisie** (Rapaces et grimpeurs). (Exploration scientifique de la Tunisie.) In-8 de 48 p. Paris, Imprimerie Nationale, 1915. **Pièce 12 172**

GUIMET (E.). — **Note sur les outremers.** 4e éd. (*Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon*, 12 novembre 1877, 8 p.). **Pièce 12 173**

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CARLIER (J.). — **La résolution de l'équation de traction d'un véhicule en mouvement par le puissance-mètre** (*Le Génie civil*, 12 juin 1915, 20 p.). **Pièce 12 174**

ADAM (J.). — **Guide-manuel de l'apprenti et ouvrier tourneur**. Ouvrage donnant les principales notions et méthodes pour les travaux de tour et de filetage. In-12 de 31 p. Puteaux, chez l'auteur, 92, rue de la République, 1914. **Pièce 12 175**

A la mémoire de M. Ph. Delahaye (1847-1914). — In-8 de 12 p., I pl. La Société technique et le Syndicat professionnel de l'industrie du gaz en France. **Pièce 12 176**

***

Bibliographie générale des travaux historiques et archéologiques publiés par les Sociétés savantes de la France. Tome VI, 1re et 2e livraisons (nos 106 782 à 120 127). Paris, Imprimerie nationale, 1914. **Pér. 271**

BUREAU OF LABOR STATISTICS. — **Bulletins nos 156, 157.** **Pér. 35**

INSTITUTION OF NAVAL ARCHITECTS. — **Transactions.** Vol. LVII, 1915. **Pér. 222**

INTERNATIONAL CATALOGUE OF SCIENTIFIC LITERATURE. — **B. Mechanics**. Twelfth annual issue (Ms received déc. 1912-déc. 1913). — **D. Chemistry**. Eleventh annual issue (Ms received oct. 1911-oct. 1912). Paris, Gauthier-Villars. **Pér. 317**

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. — **Transactions.** Vol. XXXVI, 1914. **Pér. 200**

AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS. — Vol. XLIX, 1915. **Pér. 201**

The mineral Industry. Vol XXIII, 1914. **Pér. 198**

SMITHSONIAN INSTITUTION. — **Annual report**, 1914. **Pér. 27**

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE DES NOUVEAUX MEMBRES

ADMIS PENDANT L'ANNÉE 1915

A FAIRE PARTIE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

BARY (Albert de), président du Conseil de la Société des Forges et Aciéries Paul Girod, 15, avenue de la Bourdonnais, Paris, présenté par MM. H. Le Chatelier et le capitaine Nicolardot.

BEAU (Maurice), Ingénieur agronome à Surgères, présenté par M. Lindet.

BELLAN, négociant, ancien président du Conseil municipal de Paris, 30, rue des Jeuneurs, Paris, présenté par M. Toulon.

BERLEMONT, président de la Chambre syndicale des fabricants souffleurs de verre, 11, rue Cujas, Paris, présenté par MM. Appert et Lindet.

BOULLANGER (Paul), 11, rue Montéra, Paris, présenté par MM. H. Le Chatelier et le capitaine Nicolardot.

CAZENAVE (Jules), chef de bureau du Gouvernement général de l'Algérie, en retraite, 43, rue d'Isly, Alger, présenté par M. Lindet.

CHAMBRE DE COMMERCE D'ALGER, présentée par M. David-Mennet, président de la Chambre de Commerce de Paris, et M. Lindet.

CHAMBRE DE COMMERCE DE ROUEN (Seine-Inférieure), présentée par MM. Risler et le capitaine Nicolardot.

CHARABOT (Eugène), docteur ès sciences, membre du Conseil supérieur de l'Enseignement technique; de la maison Hugues aîné, à Grasse (Alpes-Maritimes), présenté par MM. Lindet et Fourneau.

CHAUVEAU (le docteur), sénateur, 225, boulevard Saint-Germain, Paris, présenté par MM. Ringelmann et Lindet.

CHAUVIN (Léon), industriel, ex-comptable près la Cour de Paris, 10, avenue Soyer, Chatou (Seine), présenté par M. H. Le Chatelier.

CHAZAL (Jean-Baptiste-Robert), ancien élève de l'École polytechnique, propriétaire de tuileries mécaniques, château Bischoff, Sermaize-les-Bains (Marne), présenté par MM. H. Le Chatelier et le capitaine Nicolardot.

COMPAGNIE DES MINES DE LA GRAND'COMBE, 26, rue Laffitte, Paris, présentée par MM. Fèvre et Baclé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DENIS (Camille), ancien industriel, 114, boulevard Arago, Paris, présenté par MM. le général Sébert et Lindet.

DUPONT (Justin), fabricant de parfums synthétiques, 11, rue Gounod, Paris, présenté par MM. Haler et Lindet.

DUPONT (Maurice), banquier, 11 *bis*, rue Théodore-de-Banville, Paris, présenté par M. Toulon.

ESPITALLIER (G.), lieutenant-colonel, ancien professeur de construction à l'École d'application de l'artillerie et du génie, 73, rue du Cardinal-Lemoine, Paris, présenté par MM. Larivière et Lindet.

ÉTABLISSEMENTS ANTOINE CHIRIS ET JEANCARD FILS, à Cannes, présentés par MM. Lindet et Fleurent.

FOURNEAU, chef de service à l'Institut Pasteur, 55, boulevard Montmorency, Paris, présenté par MM. Lindet et Donard.

GÈZE (J.-B.), Ingénieur agronome, professeur d'agriculture à Villefranche-de-Rouergue (Aveyron), présenté par MM. Lindet et Hitier.

GILLET (Joseph), industriel, 10, quai de Serin, Lyon (Rhône), présenté par MM. Coignet et Poirrier; membre à vie.

GIROD (Pierre-François-Joseph), ingénieur des Arts et Manufactures, à Vuillofans (Doubs), présenté par MM. H. Le Chatelier et le capitaine Nicolardot.

GRANGEORGE (Gaston), filateur de coton, président de la 4e section (matières textiles, fils et tissus) de la Commission permanente des valeurs de douane, 71, rue Marceau, Paris, présenté par MM. Lindet et Roy.

JEANTET (Maurice), Ingénieur civil des Mines, 71, avenue de Wagram, Paris, présenté par MM. Rony et Livache.

LECHEVALLIER, 42, rue des Sergents, Amiens (Somme), présenté par MM. Carmichael et le capitaine Nicolardot.

MENNESSON (Constantin), agriculteur et distillateur, à Paris, 15, rue Cernuschi, et à Lizy (Aisne), présenté par MM. Lindet et Letort.

MOUREU, membre de l'Institut, professeur à l'École supérieure de pharmacie, 17, rue Soufflot, Paris, présenté par MM. Haller et Lindet.

PASCAL-VALLUIT ET Cie, fabricants de draps, à Vienne (Isère), présentés par MM. Meunier et Lindet.

POULENC (Camille), docteur ès sciences, industriel, 14, rue Saint-Guillaume, Paris, présenté par MM. H. Le Chatelier et Lindet.

PRÉVOST, président de la Société française de produits magnésiens de Nonancourt, 4, place Saint-Michel, Paris, présenté par M. Lindet et la Société Panhard et Levassor.

ROUSIERS (Paul de), seerétaire général du Comité central des Armateurs de France, professeur à l'École des Sciences politiques, 19, rue de Bourgogne, Paris, présenté par M. Gruner.

SAILLY (Paul), Ingénieur agronome, directeur de la Société P. Sailly, H. Caillet et Cie, 11, rue Alexandre-Pilleaud, Ivry-Port (Seine), présenté par MM. Lindet et Hitier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SIMON (Alexandre), négociant, 59, rue du Faubourg Saint-Martin, Paris, présenté par MM. Le Perdriel et Darasse frères.

SOCIÉTÉ BOULTE, LARBODIÈRE ET Cie, constructeurs-mécaniciens, 2, rue de la Pépinière, Paris, présentée par MM. Buquet et le capitaine Nicolardot.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE, 89, rue Miromesnil, Paris, présentée par M. Garçon.

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES RAFFINERIES DE SUCRE DE SAINT-LOUIS, 3, rue de la République, Marseille, présentée par MM. Lindet et Alby.

SYNDICAT GÉNÉRAL DES PRODUITS CHIMIQUES, 9, place des Vosges, Paris, présenté par MM. Lindet et Pagès.

UNION DU SUD-EST DES SYNDICATS AGRICOLES, 21, rue d'Algérie, Lyon (Rhône), présentée par MM. Lindet et Hitier.

VACHON (Marius), Ingénieur civil des Mines, 2, rue de Bordeaux, Tunis, présenté par M. Jérôme Magnin.

VAN EFFENTERRE (Edgar), banquier, 11 *bis*, rue Théodore-de-Banville, Paris, présenté par M. Toulon.

WATON (Maurice), Ingénieur, 62, rue de Tocqueville, Paris, présenté par MM. H. Le Chatelier et le capitaine Nicolardot.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS DES AUTEURS MENTIONNÉS

DANS LE 2e SEMESTRE DE LA CENT-QUATORZIÈME ANNÉE DU BULLETIN

(JUILLET-DÉCEMBRE 1915)

Tome 124

Le nombre en chiffres romains indique le mois du cahier. Le nombre en chiffres arabes qui le suit indique la page.

A

ABNEY (William). . . . . IX, X 409

ADAM (J). — *Guide-manuel de l'apprenti et ouvrier tourneur*. . . . . XI, XII 719

ALFASSA (Maurice). — Notes économiques. . . . . VII, VIII 274

— — IX, X 414

— — XI, XII 647

— Grande-Bretagne. — La loi sur les munitions (Notes économiques). VII, VIII 274

— A propos de notre commerce d'exportation (Notes économiques). IX, X 414

— L'emprunt de la Défense nationale (Notes économiques). . . . XI, XII 647

— L'extension de l'Income Tax britannique aux non résidents (Notes économiques). . . . . XI, XII 659

— Une solution au problème du chômage par l'organisation scientifique en industrie (Notes économiques). XI, XII 661

ALLEMAGNE (Henry-René D'). — Conférence sur la fabrication des jouets assurée par l'industrie française (Mémoire). . . . . VII, VIII 43

— (Compte rendu de la séance publique du 29 mai 1915) . VII, VIII 316

— Rapport sur l'ouvrage de Lucien MAGNE, l'art appliqué aux métiers. XI, XII 520

ANCEL. . . . . VII, VIII 9

APPERT. . . . . VII, VIII 330

ARBEL (Pierre). — Étude sur les moyens de développer le commerce français en Russie. . . . . VII, VIII 107

ARDILAUN (Lord). . . . . XI, XII 712

ARMSTRONG (Henry E.). . . . . IX, X 396

ARPIN. — Voir LINDET

ASTRUC (Marcel). — Conférences de mécanique automobile. *Aide-mémoire du gradé automobiliste* (Technique, théorique et pratique). . . . . XI, XII 718

AUBRY. — Calcul du béton armé, formules, tableaux et abaques établis en application des formules de la circulaire du Ministre des Travaux publics en date du 20 octobre 1906. Rapport d'A. MOREAU. . . . XI, XII 517

B

BALLS (W. Lawrence). — *Le développement et les propriétés du coton brut*. (The

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

development and properties of raw cotton). . . . . IX, X 499
BARBET (E.). — Le futur traité de paix et les brevets d'invention. Mesures nationales et internationales à prendre en faveur des inventeurs lésés par la guerre. Réforme profonde de la loi de 1844. . . . . VII, VIII 146
BAUDRY (R.-C.). — Un dispositif permettant aux mutilés des membres inférieurs de conduire une voiture automobile. Rapport par LÉON MASSON. . . . . XI, XII 513
BAZZONI (Ch. B.). . . . . XI, XII 641
BEILBY (G. T.). . . . . IX, X 398
BÉNARD (Jules). — Notice nécrologique par H. HITIER. . . . . XI, XII 503
BERRY (Henry F.). — *Histoire de la « Royal Dublin Society »* . . XI, XII 712
BERTIN (Émile). — *La marine moderne. Ancienne histoire et questions nouvelles.* XI, XII 714
BETHMANN (Hugo). . . . . XI, XII 713
BOGITCH (B.). . . . . XI, XII 637
BONE (William A.). . . . . XI, XII 639
BORNE (le docteur). — Conférence sur la rééducation et la réadaptation au travail des blessés et des mutilés de la guerre (Mémoire). . . . VII, VIII 64
— (Compte rendu de la séance publique du 12 juin 1915). . . VII, VIII 319
BOUGAULT. — Note de la Société des hauts fourneaux et aciéries de Caen. VII, VIII 177
BUFFET (Jean). — Conférence sur la Lorraine économique (Mémoire). VII, VIII 87
— (Compte rendu de la séance publique du 19 juin 1915) . . VII, VIII 320
BÜHLER (F. A.). . . . . XI, XII 713

C

CARPENTIER (Charles). . . . . IX, X 395
CASTANET. . . . . VII, VIII 5
CAYLA (V.). — Voir LABROY.
CHAUMAT (H.). . . . . VII, VIII 260
CLÉMENT (A. L.). — *La construction économique des ruches et du matériel apicole*. . . . . IX. X 496
COLLIN (E.). . . . . XI, XII 645

D

DAIRE. — Voir DORNIC.
DANTZER (James). — L'industrie textile en France et en Allemagne. XI, XII 569
DELLOYE. . . . . VII, VIII 330
DESCROIX (L.). — Traduction française des mémoires en langue allemande du *Compte rendu du 43e Congrès des Délégués et Ingénieurs de l'Union internationale de Surveillance des Chaudières à vapeur*, tenu à Moscou les 3, 4, 5 juillet 1913. . . . . XI, XII 714
DOIGNON. . . . . VII, VIII 9
DORNIC, DAIRE et VIGNEROT . VII, VIII 259
DUPUIS. . . . . XI, XII 708

E

EASTICK (John-Joseph). — Traduction de l'allemand de *Filtres et filtres-presses* (Filters and filter presses for the separation of liquids and solids), par F. A. BÜHLER. . . . . XI, XII 713
ELLIS (Carleton). — *L'hydrogénation des huiles* (The hydrogenation of oils). Catalyzers and catalysis and the generation of hydrogen. . . . IX, X 498
— — IX, X 409
EVETTE (A.). . . . . VII, VIII 6

F

FAURE . . . . . VII, VIII 5
FLEURENT. — Voir LINDET.
FORSTER (O.). . . . . IX, X 393
FOSTER (H. S.). — Voir HALE.
FREMONT (Ch.). — L'étude de la lime. Rapport d'Ed. SAUVAGE. . . XI, XII 510

G

GALARDI et PATUZZO. . . . . XI, XII 690
GANET. — Voir PITAVAL.
GARÇON (Jules). — Notes de Chimie. VII, VIII 256

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

GARÇON (Jules). — Notes de Chimie.
— — IX, X 408
— — XI, XII 635
— Sur l'organisation scientifique des industries en Angleterre. . . IX, X 383
GARDNER (H. A.). . . . . IX, X 408
GUEST (James J.). — *Machines à meuler* (Grinding machinery). . . . IX, X 497

H

HALE (J.) et FOSTER (H. S.). . VII, VIII 264
HALL (E.). . . . . IX, X 409
HALLER. . . . . VII, VIII 330
HARRINGTON. — Voir WADDELL.
HATON DE LA GOUPILLIÈRE. . . XI, XII 703
HAUSER. — Conférence sur ses études sur la politique d'exportation des cartells allemands (Compte rendu de la séance publique du 13 novembre 1915). XI, XII 706
HIGGINS. . . . . XI, XII 643
HITIER (Henri). — Notes d'Agriculture VII, VIII 290
— — IX, X 434
— — XI, XII 669
— Comité des Arts chimiques : Procès-verbal de la séance du 11 mai 1915. VII, VIII 326
— La situation de notre bétail bovin : mesures prises et à prendre pour sauvegarder son avenir. (Notes d'Agriculture). . . . . VII, VIII 290
— Quelques observations à propos de l'agriculture anglaise (Notes d'Agriculture). . . . . IX, X 434
— Notice nécrologique sur Jules BÉNARD. . . . . XI, XII 503
— La récolte du blé en France et en Angleterre. La récolte du blé dans les grands pays exportateurs du blé. Le cours du blé en France pendant l'année 1915. La loi du 16 octobre 1915 relative à l'achat et à la vente du blé pour le ravitaillement de la population civile. Influence de la densité du blé sur son rendement en farine. (Notes d'Agriculture). . . . XI, XII 669

J

JAUBERT (J.). . . . . IX, X 410
JONES (J. H.). — *The Tin plate Industry.* With special reference to its relations with the iron and steel industries. A study in economic organisation. . . . . XI, XII 720
JUDAIS (Ch.). — *Les appareils de levage.* Traduction sur la 2e édition d'Hugo BETHMANN. . . . . XI, XII 713

K

KEPPEN (A. de). — *L'industrie minérale de la Tunisie et son rôle dans l'évolution économique de la Régence.* . . IX, X 496
KOLLER (Robert). — *Principes élémentaires de l'art des jardins.* Cours donné aux apprentis jardiniers du canton de Genève . . . . . XI, XII 719

L

LABROY (O.). — *Culture et exploitation du caoutchouc au Brésil.* Avec la collaboration de V. CAYLA . . . . . XI, XII 717
LANE (F. K.). . . . . IX, X 409
LAUBEUF (M.). — *Sous-marins et submersibles. Leur développement. Leur rôle dans l'avenir. Les sous-marins allemands.* . . . . . IX, X 495
LAVOLLÉE (Julien). — Brevets et marques de fabrique dans les pays belligérants . . . . . IX, X 362
LE CHATELIER (Henry) . . . . VII, VIII 326
— — VII, VIII 329
— — XI, XII 637
LEGOUEZ. — Conférence sur les marques syndicales destinées à authentiquer les produits de fabrication française (Mémoire). . . . . IX, X 366
LEPAGE (René). — Notice sur la formation d'une Société française de constructions de machines de tannerie, corroierie et mégisserie . . . IX, X 341
— — IX, X 360

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LÉVY-SALVADOR (Paul). — Conférence sur le rôle des chutes d'eau dans la reprise de l'activité industrielle et agricole (Mémoire). . . . . XI, XII 598
— (Compte rendu de la séance publique du 27 novembre 1915). XI, XII 707
LINDET (Léon). — Séances publiques du 29 mai 1915 . . . . . VII, VIII 316
— — — 5 juin 1915. VII, VIII 317
— — — 12 — 1915. VII, VIII 318
— — — 19 — 1915. VII, VIII 320
— — — 26 — 1915. VII, VIII 321
— — — 13 novembre 1915. XI, XII 701
— — — 27 — 1915. XI, XII 707
— L'opinion des chambres syndicales sur la situation actuelle de l'industrie. VII, VIII 5
— — IX, X 337
— Les efforts de l'industrie française pendant la guerre . . . . . XI, XII 532
LINDET (L.), FLEURENT et ARPIN. XI, XII 680
LESTER (J. H.) . . . . . XI, XII 644

M

MAGNE (Lucien). — L'art appliqué aux métiers. Rapport par Henry D'ALLEMAGNE . . . . . XI, XII 520
MARCHALKOWITCH. — Voir MEUNIER.
MARIS-BESNARD. . . . . IX, X 337
MARRE (Francis). — *Le problème juridique du camembert* . . . . . IX, X 497
MASSON (Léon). — Rapport sur un dispositif de M. R.-C. BAUDRY permettant aux mutilés des membres inférieurs de conduire une voiture automobile. XI, XII 513
MATOS (L.). . . . . IX, X 411
MEUNIER (L.) et MARCHALKOWITCH. — Nouvelles méthodes de contrôle des draps militaires . . . . . VII, VIII 173
MOREAU (A.). — Rapport sur l'ouvrage de M. AUBRY : Calcul du béton armé, formules, tableaux et abaques établis en application des formules de la circulaire du Ministre des Travaux publics en date du 20 octobre 1906. XI, XII 517

O

OLIVER (Sir Thomas). — *Empoisonnement par le plomb* (Lead poisoning), from the industrial, medical and social points of view. . . . . IX, X 498

P

PATUZZO. — Voir GALARDI.
PAU (Général). — Lettre approuvant l'initiative prise par la Société pour faciliter l'emploi des mutilés de guerre dans l'industrie et dans l'agriculture. IX, X 335
PAYNE (J. H.). . . . . IX, X 412
PELTEREAU (Placide) . . . . . IX, X 341
PETIT (P.). . . . . VII, VIII 258
PITAVAL (R.) et GANET (L.). — *Traité général du commerce des minerais et métaux*. Combustibles, alliages, engrais, etc . . . . . XI, XII 716
PLUCHET (Eugène). — Sur les inconvénients culturaux des tracteurs lourds (Revue de Culture mécanique). IX, X 469

Q

QUINLEY (H.) . . . . . XI, XII 638

R

RABUT (André). — *Quelques idées américaines modernes sur la formation des ingénieurs*, d'après les allocutions aux futurs ingénieurs, éditées par WADDELL et HARRINGTON. . . .XI, XII 711
RAMSAY (William) . . . . . IX, X 399
REY (Jean). — *De la portée des projecteurs de lumière électrique*. . . IX, X 494
RICHET (Charles). — Trois conférences faites à la Croix Rouge, sur : *En temps de guerre. — Ce que toute femme doit savoir. Les antiseptiques. Les anesthésiques. Les aliments*. . . . . IX, X 494
RINGELMANN (Max). — Revue de Culture mécanique. . . . . VII, VIII 304
— — . . . IX, X 499
— Les essais publics d'Allainville à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'Académie d'Agriculture (Revue de Culture mécanique) . . . . VII, VIII 304
— Utilisation agricole des camions automobiles (Revue de Culture mécanique). . . . . VII, VIII 312
— Emploi d'une charrue automobile aux travaux de moisson (Revue de Culture mécanique) . . . . . VII, VIII 314
— Essais publics de culture mécanique, organisés par le Ministère de l'Agriculture pendant l'automne 1915 (Revue de Culture mécanique). VII, VIII 314
— Essais publics d'appareils de culture mécanique de Grigny et de Chevry-Cossigny organisés par le Ministère de l'Agriculture (Revue de Culture mécanique) . . . . . IX, X 449
— Syndicats de culture mécanique (Revue de Culture mécanique) . . IX, X 463
— Travail d'un appareil de culture mécanique (Revue de Culture mécanique). IX, X 470
— Labourage électrique, système Chrétien et Félix (Revue de Culture mécanique). . . . . IX, X 472
— Les tracteurs au concours international de Tunis (Revue de Culture mécanique).. . . . . IX, X 476
— Des machines pour effectuer les pseudo-labours. Scarificateurs. Extirpateurs. Cultivateurs. Pulvériseurs. (Revue de Culture mécanique). IX, X 485
— Camions automobiles adaptés à la culture mécanique aux États-Unis (Revue de Culture mécanique) . XI, XII 685
— Miroirs pour vue arrière (Revue de Culture mécanique). . . . . XI, XII 690
— Charrue-brouette automobile, système Galardi et Patuzzo (Revue de Culture mécanique). . . . . XI, XII 690
— La culture mécanique en Italie pendant la guerre (Revue du Culture mécanique). . . . . XI, XII 693
— Machines pour effectuer les pseudo-labours (Revue de Culture mécanique) XI, XII 693
Rivals (Paul) . . . . . IX, X 409
Roffo (Léon). — Programme d'études des instruments agricoles austro-allemands. . . . . IX, X 337
Rostaing (Marcel). — Le sous-vêtement en papier « Canson et Montgolfier » IX, X 374
Roulleau de la Roussière. — *Memento du Comité des Forêts*. . . . . XI, XII 712

S

Sailly (Paul). . . . . VII, VIII 11
Sauvage (Ed.). — Rapport sur l'étude de la lime de M. Ch. Fremont. XI, XII 510
XI, XII 704
Schribaux (E.). — La production des graines de betteraves industrielles assurée par l'Agriculture française. VII, VIII 179
Schwaeblé (René). — *Les pierres vivent et meurent* (Vie de la cellule minérale). XI, XII 719
Sémichon (Lucien) . . . . . VII, VIII 271
Stahl (K.) . . . . . VII, VIII 260

T

Takamine (Jakichi) . . . . . IX, X 413
Todd (John A.). — *La récolte du coton dans le monde.* (The world's cotton crops) . . . . . IX, X 499

V

Vignerot. — Voir Dornic.
Vincey . . . . . VII, VIII 324

W

Waddell et Harrington . . . . XI, XII 711
Wallon (E.). — Conférence sur la fabrication des fournitures photographiques assurée par l'industrie française (Mémoire) . . . . . VII, VIII 45
— (Compte rendu de la séance publique du 5 juin 1915). . . VII, VIII 317

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE 2e SEMESTRE DE LA CENT-QUATORZIÈME ANNÉE DU BULLETIN

(JUILLET-DÉCEMBRE 1915)

Tome 124

Le nombre en chiffres romains indique le mois du cahier. Le nombre en chiffres arabes qui le suit indique la page.

A

Acide fluorhydrique. Les emplois de l' — — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . VII, VIII 259

Acide nitrique. Sur l' — — de synthèse (Notes de Chimie), par J. Garçon. VII, VIII 262

(Voir Dessiccation.)

ADMINISTRATION, COMPTES RENDUS, ETC., DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

Conseil d'Administration

Séances publiques. 29 mai 1915 VII, VIII 316
— — 5 juin 1915 VII, VIII 317
— — 12 — 1915 VII, VIII 318
— — 19 — 1915 VII, VIII 320
— — 26 — 1915 VII, VIII 321
— — 13 nov. 1915 XI, XII 701
— — 27 — 1915 XI, XII 707

Prix, encouragements et subventions destinés à faciliter l'emploi des mutilés de guerre dans l'industrie et dans l'agriculture . . . . . VII, VIII 3

Comité d'Agriculture.

Séance du 19 mai 1915 . . VII, VIII 324

Comité des Arts chimiques.

Séance du 11 mai 1915. . VII, VIII 326

Comité du Commerce.

Séance du 4 novembre 1915. XI, XII 708

AGRICULTURE ET CULTURE MÉCANIQUE

Agriculture. Quelques observations à propos de l' — anglaise (Notes d'Agriculture), par H. Hitier. IX, X 434

(Voir Mutilés de guerre.)

Bergers. (Voir Mutilés de guerre.)

Bétail bovin. La situation de notre — — : mesures prises et à prendre pour sauvegarder son avenir (Notes d'Agriculture), par H. Hitier.. VII, VIII 290

Culture mécanique :

Camions automobiles. Utilisation agricole des — — (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. VII, VIII 312

— — adaptés à la culture mécanique aux États-Unis (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. XI, XII 685

Culture mécanique. Travail d'un appareil de — — (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. . . IX, X 470

— La — — en Italie pendant la guerre (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. XI, XII 693

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Instruments agricoles. Programme d'études — — austro-allemands, par Léon Roffo. . . . . IX, X 337
Miroirs pour vue arrière (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann . . . . . XI, XII 690
Syndicats de culture mécanique (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann . . . . . IX, X 461

Concours, essais, expériences, etc. :

Essais. Les — publics d'Allainville à l'Académie d'Agriculture (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. . . . . VII, VIII 304
— publics de culture mécanique, organisés par le Ministère de l'Agriculture pendant l'automne 1915 (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. . . . . VII, VIII 314
— publics d'appareils de culture mécanique de Grigny et de Chevry-Cossigny organisés par le Ministère de l'Agriculture (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. IX, X 449

Labourage :

Charrue automobile, Emploi d'une — — aux travaux de moisson (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. . . . . VII, VIII 314
Labourage électrique, système Chrétien et Félix (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. IX, X 472
— Machines pour effectuer les pseudo-labours. Scarificateurs. Extirpateurs. Cultivateurs. Pulvériseurs. (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. IX, X 485
— Machines pour effectuer les pseudo-labours (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. XI, XII 693

Tracteurs :

Tracteurs. Sur les inconvénients culturaux des — lourds (Revue de Culture mécanique), par Eugène Pluchet. . . . . IX, X 469
— Les — au concours international de Tunis (Revue de Culture mécanique), par Max Ringelmann. IX, X 476

Allemagne. L' — économique. Note de la Société des hauts fourneaux et aciéries de Caen, par M. Bougault. VII, VIII 177
Architecture. Rapport d'Henry D'Allemagne sur l'ouvrage de Lucien Magne, l'art appliqué aux métiers. . XI, XII 520
Argon. Sur l' — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . VII, VIII 259
Automobile. (Voir Mutilés.)

B

Banane. Sur la — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . XI, XII 645
Béryllium. Les composés du — (Notes de Chimie), par J. Garçon. VII, VIII 262
Béton armé. Calcul du — —, formules, tableaux et abaques établis en application des formules de la circulaire du Ministre des Travaux publics en date do 20 octobre 1906, par Aubry. Rapport d'A. Moreau . . . . XI, XII 517
Betteraves industrielles. La production des graines de — — assurée par l'Agriculture française, par E. Schribaux. . . . . VII, VIII 179
Blé. La récolte du — en France et en Angleterre. La récolte du — dans les grands pays exportateurs du —. Le cours du — en France pendant l'année 1915. La loi du 15 octobre 1915 relative à l'achat et à la vente du — pour le ravitaillement de la population civile. Influence de la densité d'un — sur son rendement en farine (Notes d'Agriculture), par H. Hitier. XI, XII 669

BIBLIOGRAPHIE.

Aliments. (Voir Antiseptiques.)
Anesthésiques. (Voir Antiseptiques.)
Antiseptiques. En temps de guerre. Ce que toute femme doit savoir. Les —. Les anesthésiques. Les aliments. Trois

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

conférences faites à la Croix-Rouge, par Charles RICHET. . . . . IX, X 494
Appareils de levage (*Les*), par Hugo BETHMANN. Traduit sur la 2e édition, par Ch. JUDAIS. . . . XI, XII 713
Automobiliste. Aide-mémoire du gradé — (Technique, théorique et pratique). Conférences de mécanique automobile, par Marcel ASTRUC. XI, XII 718
Camembert. Le problème juridique du —, par Francis MARRE . . . IX, X 497
Caoutchouc. Culture et exploitation du — au Brésil, par O. LABROY, avec la collaboration de V. CAYLA. XI, XII 717
Chaudières à vapeur. Compte rendu du 43e Congrès des Délégués et Ingénieurs de l'Union internationale des Associations de surveillance des — —, tenu à Moscou les 3, 4, 5 juillet 1913. Traduction française des mémoires en langue allemande, par L. DESCROIX . . . . . XI, XII 714
Coton. Récolte du — dans le monde (The world's cotton crops), par John A. TODD . . . . . IX, X 499
— *Développement et propriétés du — brut* (The development and properties of raw cotton), par W. Lawrence BALLS. . . . . IX, X 499
Empoisonnement par le plomb (Lead poisoning), from the industrial, medical and social points of view, par Sir Thomas OLIVER. . . IX, X 498
Fer étamé. The Tin plate Industry. With special reference to its relations with the iron and steel industries. A study in economic organisation, par J. H. JONES. . . XI, XII 720
Filtres et filtres-presses (Filters and filter presses for the separation of liquids and solids), par F. A. BÜHLER. Traduit de l'allemand par John Joseph EASTICK, avec additions. XI, XII 713
Forêts. Memento du Comité des —, par ROULLEAU DE LA ROUSSIÈRE. XI, XII 712
Huiles. L'hydrogénation des — (The hydrogenation of oils). Catalyzers and catalysis and the generation of hydrogen, par Carleton ELLIS. IX, X 498
Industrie minérale. L' — — *de la Tunisie et son rôle dans l'évolution économique de la Régence*, par A. DE KEPPEN . . . . . IX, X 496
Ingénieurs. Quelques idées américaines modernes sur la formation des —, d'après les allocations aux futurs —, éditées par WADDELL et HARRINGTON, Extraits par André RABUT. XI, XII 711
Jardins. Principes élémentaires de l'art des —. Cours donné aux apprentis jardiniers du canton de Genève, par Robert KOLLER . . . . XI, XII 719
Machines à meuler (Grinding machinery), par James J. GUEST. . IX, X 497
Marine. La — moderne. Ancienne histoire et questions nouvelles, par Émile BERTIN. . . . . XI, XII 714
Minerais. Traité général du commerce des — et métaux. Combustibles, alliages, engrais, etc., par R. PITAVAL et L. GANET. . . . . XI, XII 716
Pierres. Les — vivent et meurent (Vie de la cellule minérale), par René SCHWAEBLÉ . . . . . XI, XII 719
Potasse. The World's supply of potash. The Imperial Institute . . XI, XII 718
Projecteurs. De la portée des — de lumière électrique, par Jean REY. IX, X 494
Royal Dublin Society. Histoire de la — —, par Henry F. BERRY. XI, XII 712
Ruches. La construction économique des — et du matériel apicole, par A. L. CLÉMENT. . . . . IX, X 496
Science française (*La*). Publication du Ministère de l'Instruction publique. XI, XII 715
Sous-marins et submersibles. Leur développement. Leur rôle dans la guerre. Leur rôle dans l'avenir. Les sous-marins allemands, par M. LAUBEUF. IX, X 495
Tourneur. Guide-manuel de l'apprenti et ouvrier —, par J. ADAM. XI, XII 719

Bore. Le — (Notes de Chimie), par J. GARÇON. . . . . VII, VIII 260
Brevets. Le futur traité de paix et les — d'invention. Mesures nationales et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

internationales à prendre en faveur des inventeurs lésés par la guerre. Réforme profonde de la loi de 1844, par E. Barbet. . . . . VII, VIII 146
— et marques de fabrique dans les pays belligérants, par Julien Lavollée. IX, X 362

C

Cartells. Études sur la politique d'exportation des Allemands. Conférence par Hauser (Compte rendu de la séance publique du 13 novembre 1915). XI, XII 706
Cérium. Sur les alliages pyrophoriques du — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . VII, VIII 266
Chambres syndicales. —— des fabricants de produits pharmaceutiques, président, M. Faure; vice-président, M. Castanet. . . . . VII, VIII 5
— — du papier et des industries qui le transforment, président, M. A. Evette. VII, VIII 6
— — de la porcelaine électro-technique, président, M. Paul Sailly. VII, VIII 11
— — des constructeurs de machines agricoles, président, M. Maris-Besnard . . . . . IX, X 337
Chlorure de calcium. (Voir Dessiccation.)
Chômage. Une solution au problème du — par l'organisation scientifique en industrie (Notes économiques), par Maurice Alfassa . . . . . XI, XII 661
— Le — dans l'industrie (Procès-verbal de la séance du 4 novembre 1915 du Comité du Commerce). . XI, XII 708
Chutes d'eau. Le rôle de l'utilisation des — — dans la reprise de l'activité industrielle et agricole. Conférence par Paul Lévy-Salvador (Mémoire). XI, XII 598
— (Compte rendu de la séance publique du 27 novembre 1915). XI, XII 707
Ciment. Influence des substances organiques sur la prise du — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . VII, VIII 263
— Le matériel des usines à — (Compte rendu de la séance du 11 mai 1915 du Comité des Arts chimiques). VII, VIII 329
— sable et soufre (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . IX, X 409
Cobaltage (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . VII, VIII 265
Combustion. Sur la — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . XI, XII 639
Commerce. Étude sur les moyens de développer le — français en Russie, par Pierre Arbel . . . . . VII, VIII 107
— Enquête sur l'activité des établissements industriels et commerciaux en France en avril 1915 . . . . VII, VIII 155
— A propos de notre — d'exportation (Notes économiques), par Maurice Alfassa . . . . . IX, X 414
Couleurs. Essai de la solidité des — pigmentaires (Notes de Chimie), par J. Garçon . . . . . IX, X 409
Cuir. Situation de l'industrie du — avant, pendant et après la guerre. IX, X 341
— (Voir Syndicat, Tannerie.)

D

Déshuilage. (Voir Eaux.)
Dessiccation. Pouvoirs dessiccateurs comparés de l'acide sulfurique, du chlorure de calcium et de l'oxyde d'aluminium anhydre (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . VII, VIII 272
Draps. Nouvelles méthodes de contrôle des — militaires, par L. Meunier et Marchalkowitch . . . . . VII, VIII 173

E

Eaux. Déshuilage des — par l'électrolyse (Notes de Chimie), par J. Garçon. VII, VIII 258
— Sur les réactions des sels contenus dans l' — à l'ébullition (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . VII, VIII 258
— Épuration des — de laiterie (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . VII, VIII 259

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

— L' — chaude comme insecticide (Notes de Chimie), par J. GARÇON. VII, VIII 271
Électrolyse. Protection du fer contre l' — dans les bétons armés (Notes de Chimie), par J. GARÇON . . . . IX, X 408
Emprunt. L' — de la Défense nationale (Notes économiques), par Maurice ALFASSA. . . . . XI, XII 647

F

Fer. (Voir Électrolyse.)
Filetages. Unification des —. Travaux de la Commission des —. Résultats d'enquête et propositions diverses. — Bibliographie des publications de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. . . . . XI, XII 542

G

Grande-Bretagne. (Voir Munitions.)

H

Hauts fourneaux. (Voir Allemagne.)
Huiles. Sur l'hydrogénation des — (Notes de Chimie), par J. GARÇON. IX, X 409

I

Income Tax. L'extension de l' — — britannique aux non résidents (Notes économiques), par Maurice ALFASSA. XI, XII 659
Industrie. L'opinion des chambres syndicales sur la situation actuelle de l' —, par Léon LINDET. . . . . VII, VIII 5
— — IX, X 337
— Sur l'organisation scientifique des — en Angleterre par J. GARÇON . IX, X 383
— Les efforts de l' — française pendant la guerre, par L. LINDET. . . XI, XII 532
— (Voir Commerce, Mutilés de guerre.)
Industrie chimique. L' — — allemande (Notes de Chimie), par J. GARÇON. VII, VIII 256
Industrie textile. L' — — en France et en Allemagne, par James DANTZER. XI, XII 569
— Blanchiment des fibres textiles (Notes de Chimie), par J. GARÇON. . XI, XII 643
— Affaiblissement des tissus de coton (Notes de Chimie), par J. GARÇON. XI, XII 644
Insecticide. (Voir Eaux.)

J

Jouets. La fabrication des — assurée par l'industrie française. Conférence par Henry-René D'ALLEMAGNE (Mémoire). VII, VIII 13
— (Compte rendu de la séance publique du 29 mai 1915). . VII, VIII 316

L

Laiterie. (Voir Eaux.)
Lime. L'étude de la —. Rapport d'Ed. SAUVAGE sur le mémoire de Ch. FREMONT . . . . . XI, XII 510
Lorraine. La — économique. Conférence par Jean BUFFET (Mémoire). VII, VIII 87
— (Compte rendu de la séance publique du 19 juin 1915). . VII, VIII 320

M

Machines agricoles. Programme d'études des instruments agricoles austro-allemands, par Léon ROFFO. . . . IX, X 337
— (Voir Chambres syndicales.)
Marques de fabrique. (Voir Brevets.)
Marques syndicales. Les — — destinées à authentiquer les produits de fabrication française. Conférence par M. LEGOUEZ (Mémoire). . . . . IX, X 366
Matières colorantes. Les synthèses des — — (Notes de Chimie), par J. GARÇON. VII, VIII 268
— La British Dyes Ltd (Notes de Chimie),

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par J. Garçon. . . . . XI, XII 642
— Sur la fabrication des — — aux États-Unis (Notes de Chimie), par J. Garçon. XI, XII 642
Mégisserie. (Voir Tannerie.)
Métaux. Production minière de la Nouvelle-Calédonie (Notes de Chimie), par J. Garçon . . . . . VII, VIII 263
— Action des acides et des solutions salines étendus sur les — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . VII, VIII 264
Munitions. Grande-Bretagne. La loi sur les — (Notes économiques), par Maurice Alfassa . . . . . VII, VIII 274
Musc. Perte de poids du — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . XI, XII 641
Mutilés de la guerre. Prix, encouragements et subventions destinés à faciliter l'emploi des — — — dans l'industrie et dans l'agriculture. VII, VIII 3
— La rééducation et la réadaptation au travail des blessés et des — — —. Conférence par le docteur Borne (Mémoire). . . . . VII, VIII 64
— (Compte rendu de la séance publique du 12 juin 1915.) . VII, VIII 319
— La pénurie des bergers et l'emploi des — — — comme bergers (Compte rendu de la séance du 19 mai 1915 du Comité d'Agriculture) . . . VII, VIII 324
— Lettre du général Pau approuvant l'initiative prise par la Société pour faciliter l'emploi des — — — dans l'industrie et dans l'agriculture. IX, X 335
— Rapport par M. Léon Masson sur un dispositif de M. R.-C. Baudry permettant aux — — — des membres inférieurs de conduire une voiture automobile . . . . . XI, XII 513

N

Nécrologie. Étienne-Hély d'Oissel. VII, VIII 320
— Notice nécrologique sur Jules Bénard, par Henri Hitier. . . . . XI, XII 503
— M. Édouard Prillieux. . . . XI, XII 703
— M. Louis Bullier. . . . . XI, XII 703
— M. Lombart. . . . . XI, XII 703
Notes d'Agriculture, par Henri Hitier. — — VII, VIII 290
— — . . IX, X 434
— — . . XI, XII 669
Notes de Chimie, par Jules Garçon. VII, VIII 256
— — — IX, X 408
— — — XI, XII 635
Notes économiques, par Maurice Alfassa. VII, VIII 274
— — — IX, X 414
— — — XI, XII 647

O

Optique. (Voir Syndicats.)
Or. Raffinage électrolytique de l'— (Notes de Chimie), par J. Garçon. VII, VIII 265
Oxyde d'aluminium. (Voir Dessiccation.)

P

Pain. Sur l'addition de farine de riz à la farine de froment dans la fabrication du — (Notes de Chimie), par J. Garçon. VII, VIII 272
Papier. (Voir Chambres syndicales, Vêtement.)
Phosphates rendus assimilables par la chaleur (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . IX, X 412
Photographie. La fabrication des fournitures photographiques assurée par l'industrie française. Conférence par E. Wallon (Mémoire). . . . VI, VIII 45
— (Compte rendu de la séance publique du 5 juin 1915). . . VII, VIII 317
Porcelaine. La— de laboratoire (Compte rendu de la séance du 11 mai 1915 du Comité des Arts chimiques) VII, VIII 326
Potasse. Extraction de la— des feldspaths (Notes de Chimie), par J. Garçon XI, XII 638
Précipités cristallins. Production de — (Notes de Chimie), par J. Garçon. XI, XII 637
Produits miniers. Les — — de la Tur-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quie d'Asie (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . XI, XII 635
Produits pharmaceutiques. (Voir Chambres syndicales.)

R

Radium. Production du — aux États-Unis (Notes de Chimie), par J. Garçon. IX, X 409
Riz. (Voir Pain.)
Russie. (Voir Commerce.)

S

Soies artificielles. Identification des — — (Notes de Chimie), par J. Garçon IX, X 411
Syndicat patronal des constructeurs et négociants en instruments d'optique et de précision, président, M. Dorgnon. . . . . VII, VIII 9
— général des cuirs et peaux de France, président M. Placide Peltereau; secrétaire, M. René Lepage . . . IX, X 341

T

Takadiastase. Sur la — (Notes de Chimie), par J. Garçon. . . . . IX, X 413
Tannerie. Notice sur la formation d'une société française de constructions de machines de —, corroierie et mégisserie, par René Lepage. . . . IX, X 360
— (Voir Cuir.)
Thymol. Le — (Notes de Chimie), par J. Garçon . . . . . VII, VIII 266
Tissus. (Voir Industrie textile.)

V

Verrerie. La — scientifique. L'enquête du Comité des Arts chimiques. Les premiers résultats de la fabrication française . . . . . XI, XII 533
Vêtement. Le sous — en papier « Canson et Montgolfier », par Marcel Rostaing . . . . . IX, X 374

L'agent général, gérant,

E. Lemaire.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 53111.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires