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

Titre général : Exposition universelle internationale de 1900 à Paris. Le bilan d'un siècle (1801-1900) par M. Alfred Picard
Titre du volume : Tome cinquième. Industrie chimique. Industries diverses. Economie sociale

Mots-clés : Exposition internationale (1900 ; Paris)Exposition universelle

Description : [4]-470 p. ; 29 cm
Adresse : Paris : Imprimerie nationale, 1906
Cote de l'exemplaire : CNAM 8° Xae 595.5 (Bibliothèque du CNAM)

URL permanente : http://cnum.cnam.fr/redir?8XAE595.5

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 5/2/2008

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900

À PARIS

LE BILAN D'UN SIÈCLE

(1801-1900)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

8° Xae 595-5

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900
À PARIS

LE BILAN D'UN SIÈCLE

(1801-1900)

PAR

M. ALFRED PICARD

MEMBRE DE L'INSTITUT, PRÉSIDENT DE SECTION AU CONSEIL D'ÉTAT
COMMISSAIRE GÉNÉRAL

TOME CINQUIÈME

INDUSTRIE CHIMIQUE. — INDUSTRIES DIVERSES. — ÉCONOMIE SOCIALE

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

M CMVI

BIBLIOTHÈQUE
DU CONSERVATOIRE NATIONAL
des ARTS & MÉTIERS
No du Catalogue 8° Xae 101.
Prix : 10. f
Entrée le 15 Mars 1907.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LE BILAN D'UN SIÈCLE

(1801-1900)

CHAPITRE XVI.

INDUSTRIE CHIMIQUE ET INDUSTRIES S'Y RATTACHANT.

§ 1. ARTS CHIMIQUES ET PHARMACIE.

1. Grande industrie chimique. — 1. *Acide sulfurique.* — L'*acide sulfurique* se place au premier rang parmi les produits chimiques; on a dit avec raison que « la consommation qui en est faite dans un pays peut « donner, comme celle du fer, la mesure de l'activité industrielle ». Son prix peu élevé, son énergie chimique, la faible volatilité de son hydrate lui assurent un large emploi. S'il a perdu du terrain, du côté de la fabrication de la soude, il s'est en revanche ouvert de vastes débouchés dans la fabrication des engrais phosphatés. En 1878, M. Troost estimait la consommation de l'Europe à 820,000 tonnes, dont 500,000 pour l'Angleterre et 150,000 pour la France. Cette consommation a singulièrement augmenté : vers la fin du siècle, la France, l'Allemagne et la Belgique produisaient, à elles seules, près de 2 millions de tonnes (France, 870,000; Allemagne, 850,000; Belgique, 250,000).

La fabrication industrielle de l'acide sulfurique se divise en deux phases : production du gaz acide sulfureux; transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique.

Dans les pays où l'on brûle encore exceptionnellement du soufre pour la préparation de l'acide sulfureux, c'est toujours le soufre de Sicile qui alimente les usines, du moins en Europe. La combustion a lieu dans des fours convenablement aménagés. Ces fours donnent en même temps les composés nitreux nécessaires au service des chambres de plomb : il suffit d'y introduire un mélange d'azotate de sodium et d'acide sulfurique.

La consommation du soufre va sans cesse croissant, par suite de

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'extension de ses usages pour le traitement de la vigne, pour la fabrication du sulfure de carbone, du sulfo-carbonate de potasse, du caoutchouc vulcanisé, des allumettes, etc. Aussi l'industrie de l'acide sulfurique le remplace-t-elle de plus en plus par les pyrites (sulfures de fer cuivreux ou non cuivreux). En France, les pyrites mises en œuvre sont celles de Saint-Bel ou, sur le littoral, les pyrites cuivreuses d'Espagne, également employées par l'Angleterre, l'Allemagne et la Belgique. L'idée première d'appliquer les pyrites à la fabrication de l'acide sulfurique est de Clément-Désormes; mais les tentatives de ce chimiste échouèrent, parce que, dans le but de rendre le minerai plus combustible, il y ajoutait du charbon; le mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone à l'acide sulfureux entravait la formation de l'acide sulfurique. MM. Perret père et fils, de Lyon, ont eu le mérite de résoudre pratiquement toutes les difficultés que n'avaient pu vaincre leurs devanciers : les expériences de ces fabricants datent de 1833 et leur brevet de 1835. Tantôt le minerai est brûlé en morceaux, tantôt il l'est en grenaille ou en poudre fine; les fours ont des formes et des dimensions appropriées à chacun de ces modes d'opérer; cependant il existe des fours mixtes. Citons, pour le grillage en morceaux, le four à cuve; pour le grillage mixte, le four Perret; pour le grillage en poudre, le four Gerstenhöfer et le four Juhel ou four Malétra. Les fours mécaniques sont principalement usités aux États-Unis. En général, les gaz provenant de la combustion des pyrites sont plus corrosifs que ceux de la combustion du soufre : ils renferment une quantité notable d'acide sulfurique. Longtemps inutilisés, les résidus du grillage encombraient les abords des usines et leur mise en tas était fort onéreuse; plus tard, on les a employés comme minerai de fer, sauf à débarrasser préalablement du cuivre ceux qui en renfermaient.

Au lieu de pyrite, quelques usines de Belgique et d'Allemagne grillent la blende (sulfure de zinc); dans ce cas, la fabrication de l'acide sulfurique n'a ordinairement qu'un caractère accessoire; l'opération principale est un traitement métallurgique. Le grillage s'effectue dans des fours spéciaux de divers types, par exemple dans les appareils Hasenclever ou Eichborn et Helbig, ou encore dans d'autres fours du genre Rhénania.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'autres sources d'acide sulfureux peuvent aussi être mises à profit : les matières provenant de l'épuration du gaz, l'hydrogène sulfuré dû au traitement des marcs de soude. M. Lombard a imaginé un bon four à étages et à compartiments pour la combustion de l'hydrogène sulfuré.

Le procédé classique de transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique est celui des chambres de plomb.

Que les gaz sulfureux soient produits par la combustion du soufre, de la pyrite, de la blende ou de l'hydrogène sulfuré, il faut les refroidir avant de les envoyer dans les chambres de plomb. Autrefois, ce refroidissement était assuré par des réfrigérants; presque toutes les usines emploient aujourd'hui la tour de Glover (remplissage fait avec des grilles en pierre de Volvic, des briques creuses et des cylindres). Les gaz sont mis, dans cette tour, en contact avec l'acide sulfurique des chambres de plomb, qu'ils concentrent, et avec l'acide sulfurique du condenseur Gay-Lussac, qu'ils dénitrent; il se produit ainsi une certaine quantité de vapeur d'eau, qui réduit d'autant la vapeur à fournir aux générateurs.

Les gaz introduits dans les chambres de plomb se composent de l'acide sulfureux mélangé à l'excès d'air qui a traversé les fours à pyrites, de l'azote dû à l'oxydation de la pyrite par l'air, de vapeur d'eau et de composés azotiques. J'ai déjà rappelé qu'au cas de production de l'acide sulfureux par la combustion du soufre, on produit souvent les composés nitreux dans le four lui-même. Ce mode de procéder est beaucoup plus difficilement applicable avec les fours à pyrites; la plupart des industriels préparent en conséquence l'acide azotique dans des appareils spéciaux et l'envoient soit dans le glover, soit dans les chambres, à l'aide de cascades. Quant à l'admission de la vapeur d'eau, elle doit être réglée avec beaucoup de précision, eu égard à l'influence prépondérante qu'elle exerce sur la marche des chambres, sur le degré de l'acide obtenu et sur la consommation d'acide azotique; les essais entrepris pour le remplacement de la vapeur d'eau par de l'eau pulvérisée n'ont pas donné des résultats très satisfaisants.

Après bien des hésitations, on est revenu aux errements anciens pour la forme et les dimensions des chambres de plomb, qui sont ordi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nairement à section carrée et ont un volume de 4,000 à 6,000 mètres cubes. La réaction s'achève dans une petite chambre de queue ou tambour, où l'on n'introduit pas de vapeur. Diverses tentatives peu heureuses ont été faites pour substituer aux chambres de plomb des tours ou colonnes. On peut citer deux systèmes intéressants de chambres tangentielles et de chambres concentriques.

Tous les appareils à acide sulfurique sont munis de tours Gay-Lussac, placées à la suite de la dernière chambre. Les gaz s'y dépouillent de leurs composés nitreux, qu'absorbe de l'acide sulfurique à 62 degrés Baumé. Cet acide ainsi saturé va ensuite le plus habituellement dans la tour Glover, où il abandonne les composés nitreux qui se mélangent aux gaz sulfureux et rentrent par suite dans les chambres.

La théorie de la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique dans les chambres a exercé depuis longtemps la sagacité des chimistes. MM. Lunge, Raschig et Sorel, notamment, y ont consacré leur science.

En sortant des chambres de plomb, l'acide sulfurique ne marque que 51 à 52 degrés; dans cet état, il ne peut servir qu'à quelques industries spéciales. Pour la plupart des applications, on est conduit à le concentrer. Jusqu'à 62 degrés, cette opération est faite soit par les glovers, soit dans des cuvettes en plomb chauffées à la vapeur ou au feu direct; la chaleur provenant de la combustion des pyrites peut être partiellement utilisée à cet effet. Au delà de 62 degrés, la concentration s'effectue dans des appareils en platine doublé d'or, dans des bassines en fonte, dans des capsules en porcelaine, dans des fours à distillation tels que le saturex de M. Kessler en lave de Volvic, surmonté de plateaux à chicanes. Ces procédés et d'autres, qui comportaient l'emploi du verre, le chauffage électrique ou la séparation de cristaux monohydratés par congélation, mais qui n'ont plus guère qu'un intérêt historique, rétrocèdent devant la production directe de l'acide sulfurique concentré par contact de l'anhydride sulfureux et de l'oxygène sur la mousse de platine ou sur divers oxydes métalliques très divisés.

P. Philips (1831), Dœbereiner (1832) et Kuhlmann (1833) sont les initiateurs de l'oxydation du gaz sulfureux sur la mousse de platine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quarante ans plus tard, Winckler en Allemagne, Messel et Squire en Angleterre, reprirent l'idée, en se servant, le premier d'amiante platiné, les derniers de ponce platinée. Mais la fabrication de l'acide sulfurique fumant n'entra dans le domaine de la pratique qu'à partir du jour où la Badische Anilin und Soda Fabrik entreprit et mena à bien l'étude systématique des conditions chimiques et physiques les plus favorables pour la réaction des gaz.

Il faut, avant tout, que les gaz provenant de la combustion des pyrites soient débarrassés des impuretés pouvant attaquer le plomb et le fer, gêner le mécanisme des opérations, encrasser les substances de contact, et notamment de l'arsenic, du phosphore, du mercure. La masse gazeuse est brassée au moyen d'un jet d'air ou de gaz déjà purifié, puis d'un jet de vapeur; elle se refroidit ensuite à la traversée de tuyaux en fer, en briques, en plomb, qui en ramènent la température à 100 degrés ou même moins; à ce refroidissement succède un lavage dans des tours ou dans des laveurs contenant soit de l'eau pure, soit de l'eau acidulée, soit une solution de bisulfite de soude. Des essais optiques et des essais chimiques permettent de contrôler la purification.

Les gaz sont ensuite dirigés vers des appareils tubulaires, contenant de l'amiante platiné, et y circulent méthodiquement. Un chauffage préalable de l'acide sulfureux et de l'oxygène est indispensable; mais, d'autre part, la réaction exothermique dégage 32 calories par atomes des deux éléments combinés, et ce dégagement de chaleur risquerait d'oxyder les appareils, d'affaiblir l'action catalytique, de préjudicier à la réaction, si les précautions voulues n'étaient point prises. La température doit être maintenue entre celle qu'exige la formation de l'anhydride sulfurique et celle à laquelle ce corps se dissocie; on pourvoit au refroidissement par un courant extérieur de gaz ou par des bains de métaux en fusion.

Il existe des procédés différents de celui qui vient d'être décrit. L'un d'eux comporte l'emploi de pyrites grillées comme substance de contact.

La méthode par contact paraît devoir éliminer la production de l'acide fumant dit *de Nordhausen* par la distillation des sulfates de fer. Entre autres avantages, l'acide d'origine catalytique a celui d'être très pur; il ne nécessite que des installations relativement peu coûteuses;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

parmi ses usages industriels, l'un des plus ingénieux est l'oxydation de la naphtaline pour la préparation de l'anhydride phtalique, matière première d'une des synthèses de l'indigo.

2. *Sulfate de soude. Acide chlorhydrique.* — Un des emplois de l'acide sulfurique consiste à transformer le sel marin en *sulfate de soude.* Cependant les progrès de la soude à l'ammoniaque ont notablement réduit la proportion du sel ainsi transformé au poids total de sel consommé dans les soudières, surtout en France. Le sulfate de soude est, d'ailleurs, utilisé non seulement par l'industrie de la soude, mais aussi par celle de la verrerie.

Dans la fabrication du sulfate de soude, il se produit nécessairement de *l'acide chlorhydrique;* cette fabrication a donc pour corollaire celle de l'acide muriatique du commerce.

La transformation du sel marin en sulfate comprend deux phases, dont l'une commence à la température ordinaire, n'exige pour se terminer qu'une chaleur relativement faible et donne naissance à du bisulfate de soude, avec dégagement de la moitié de l'acide chlorhydrique, et dont l'autre s'accomplit à une température voisine du rouge et amène le bisulfate de soude à l'état de sulfate neutre, en le faisant agir sur le sel non encore décomposé et en dégageant la deuxième moitié de l'acide hydrochlorique.

Quant aux appareils, ils se composent du four à sulfate, des tuyaux de conduite pour le gaz hydrochlorique et des appareils pour sa condensation. En général, le four à sulfate présente deux compartiments, le premier à cuvette en plomb ou en fonte, destiné à la phase initiale de l'opération, le second dit *calcine*, qui peut être à réverbère ou à moufle; la plupart des fours sont à moufle, et la tendance déjà ancienne est à séparer complètement les gaz de la calcine des gaz de la cuvette. L'acide chlorhydrique, dont l'action serait funeste pour la végétation, doit être soigneusement condensé; du reste, l'industrie utilise, outre l'acide concentré, l'acide en dissolution étendue, par exemple pour la régénération du soufre des marcs de soude. Nos usines effectuent la condensation au moyen d'une petite tour en volvic, où les gaz se refroidissent, puis d'une série de ballons et d'une colonne en poterie avec

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

remplissage en matériaux convenables pour diviser l'eau qu'on introduit à la partie supérieure; les usines anglaises emploient de préférence le système des grandes tours en grès arrosées d'eau et précédées de quelques bachats; on recourt aussi à des batteries de bonbonnes. Des dispositions ont été prises afin d'empêcher l'échappement des gaz par les portes de travail.

Les fours ordinaires exigent une agitation à la main, délicate en même temps que pénible pour les ouvriers, eu égard au dégagement de vapeurs chlorhydriques. MM. Jones et Walsh ont imaginé des fours mécaniques; il existe aujourd'hui d'autres types de fours de cette nature. L'inconvénient est le mélange des gaz de la combustion aux vapeurs chlorhydriques et la difficulté beaucoup plus grande de la condensation.

Dès 1878, M. Troost signalait un mode de transformation directe du sel marin en sulfate de soude, dû à M. Hargreaves. Le sulfate de soude résulte ici de l'action simultanée du gaz acide sulfureux, de l'air et de la vapeur d'eau sur le sel pulvérisé, aggloméré en briquettes et chauffé à une température voisine du rouge dans de grands cylindres en fonte. Ce procédé, qui supprime la préparation de l'acide sulfurique, et par suite les chambres de plomb, présente des difficultés; néanmoins il a reçu diverses applications. La condensation de l'acide chlorhydrique se fait comme dans la méthode précédente.

Un troisième mode de préparation de l'acide chlorhydrique est la décomposition du chlorure de magnésium au moyen de la vapeur d'eau.

Les chimistes prévoient le jour où toute la soude caustique sera fournie par l'électrolyse et où le chlore produit, ne pouvant être entièrement transformé en chlorure de chaux, devra subir une conversion partielle en acide chlorhydrique ou en d'autres dérivés chlorés. Des études ont été poursuivies en vue de cette éventualité.

Notre production annuelle d'acide chlorhydrique est actuellement de 53,000 tonnes, dont la majeure partie sert à la préparation du chlorure de chaux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

3. *Acide azotique.* — L'*acide azotique* concourt à la fabrication de l'acide sulfurique, à celle des explosifs (nitroglycérine, nitrocellulose, acide picrique, fulminate de mercure), à la nitration de certains produits organiques pour matières colorantes artificielles. Abstraction faite des poudreries de l'État, nos usines donnent annuellement 7,100 tonnes d'acide azotique à 36-42 degrés Baumé.

Comme précédemment, l'acide azotique s'obtient par la décomposition du nitre du Chili au moyen de l'acide sulfurique dans des cornues en fonte; le bisulfate de soude résiduaire trouve un emploi partiel pour la teinture, et le surplus subit la transformation en sulfate neutre pour la fabrication de l'acide chlorhydrique. Il y a trente ans, la condensation était effectuée dans des bouteilles de Woulfe ou des tourilles en grès; certains fabricants ont remplacé les tourilles par des tuyaux refroidis et combiné ces tuyaux avec les tours de Lunge-Rohrmann; d'autres opèrent la distillation dans le vide (système Valentiner) et condensent l'acide dans des tourilles tubulées en grès à joints mastiqués.

Quelques usages de l'acide azotique exigent qu'il soit exempt de vapeurs nitreuses et de chlore. Parmi les procédés susceptibles de résoudre le problème, se range notamment celui de M. J. W. Skolund; il repose sur la propriété de l'acide azotique normal d'être plus volatil que l'acide aqueux et sur l'emploi d'appareils en substances réfractaires, maintenus à la température voulue pour condenser séparément les divers produits de la décomposition.

4. *Chlore.* — Parmi les nombreuses méthodes de fabrication du *chlore,* l'une des plus anciennes est celle qui a pour base l'action réciproque de l'acide chlorhydrique et du peroxyde de manganèse. Les appareils producteurs consistent soit exceptionnellement en vases de plomb ou de grès, soit généralement en réservoirs établis avec de la pierre siliceuse non attaquable par l'acide chlorhydrique, avec des laves de Volvic. À la sortie, les gaz passent dans des vases laveurs destinés à les purifier.

L'opération capitale, malgré son caractère en apparence accessoire, est la régénération du peroxyde de manganèse transformé en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chlorure. Il faut remonter à 1856 pour rencontrer le premier mode de régénération, celui de Dunlop, qui, du reste, n'a pas franchi les limites d'une usine anglaise. Ensuite sont venus les procédés Hoffmann, Kuhlmann, Weldon (1868); Weldon débarrassait le chlorure de manganèse de son excès d'acide chlorhydrique au moyen de craie en poudre, clarifiait la dissolution et l'envoyait dans des cylindres oxydeurs, où arrivaient un lait de chaux, de la vapeur d'eau et de l'air.

En 1878, Weldon prit un brevet pour un nouveau procédé de fabrication du chlore, par l'action de l'acide muriatique sur le bioxyde de manganèse et la magnésie. La dissolution résiduaire, renfermant du chlorure de manganèse et du chlorure de magnésium, était concentrée, puis mélangée avec du bioxyde de manganèse et de la magnésie, desséchée et mise au four en présence d'un courant d'air; cette opération dégageait de l'acide muriatique et du chlore, et laissait des matières régénérées.

Le brevet de 1878 fut suivi de plusieurs autres. En 1884, apparut le procédé Weldon-Péchiney, qui comprenait : la dissolution de la magnésie dans l'acide muriatique; la préparation de l'oxychlorure de magnésium; le concassage, le broyage et le tamisage de l'oxychlorure; sa décomposition. Très intéressante au point de vue du matériel, la dernière phase s'accomplissait dans des piles de décomposeurs verticaux, qu'on portait successivement à la température requise au moyen d'un brûleur à gaz et où l'on introduisait ensuite l'oxychlorure à décomposer : la chaleur emmagasinée dans l'appareil suffisait à opérer la décomposition. Primitivement, le brûleur était mobile; les inventeurs lui assignèrent plus tard une position invariable et montèrent les fours sur une plaque tournante, de telle sorte qu'ils pussent se présenter l'un après l'autre devant le brûleur. Les gaz étaient aspirés dans des cloches en plomb entourées d'un bain de chlorure de calcium; ils traversaient une tour de lavage, des bonbonnes, un réfrigérant à tubes de verre, et s'y dépouillaient de leur acide chlorhydrique; le chlore ainsi isolé allait aux appareils d'absorption, qui le livraient à l'état de chlorate de magnésie ou d'hypochlorite de chaux. Quant à la magnésie extraite du four, elle pouvait, pour la plus large part,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

être vendue directement; elle ne contenait, en effet, qu'une minime proportion de chlore.

Après des débuts pénibles, le procédé Deacon, contemporain du premier procédé Weldon, fut mieux apprécié. Son but était de transformer directement l'acide chlorhydrique en chlore sans produits secondaires : un mélange d'air et d'acide chlorhydrique secs, venant du four à sulfate, subissait un chauffage énergique, puis allait au décomposeur, grand cylindre en tôle à six compartiments (secteurs), contenant des boules d'argile ou mieux de la brique concassée, préalablement imbibées de chlorure de cuivre; il se formait du chlore et de l'eau. On condensait l'acide chlorhydrique qui avait échappé à la réaction, ainsi que la vapeur d'eau; le chlore était desséché et conduit aux chambres à chlorure de chaux. Des modifications furent successivement apportées à la méthode Deacon, notamment dans l'usine de Salindres où le chauffage des gaz avait lieu au moyen d'un appareil du genre Cowper-Siemens et où ces gaz, avant de se rendre au décomposeur à cuivre, passaient par un premier décomposeur contenant de la magnésie en morceaux; ce décomposeur intermédiaire retenait les impuretés (acides sulfurique et sulfureux, etc.).

Il suffit de mentionner pour mémoire le procédé Alsberge, dont M. Schlœsing avait indiqué la réaction en 1862, dans une communication à l'Académie des sciences.

Aujourd'hui, beaucoup d'établissements utilisent encore soit l'ancien procédé Weldon, soit le procédé Deacon, pour la fabrication du chlore nécessaire à l'industrie des chlorures décolorants et des chlorates. Mais ces procédés cèdent peu à peu devant les procédés électrolytiques qui ont l'avantage de fournir en même temps des alcalis caustiques.

Lors de l'Exposition de 1889, M. Hermite avait déjà indiqué l'électrolyse du chlorure de magnésium. Maintenant, les matières premières sont le chlorure de potassium et le chlorure de sodium.

De même que la plupart des électrolytes, les chlorures alcalins ne se laissent traverser par le courant qu'à l'état liquide. Quand on les fond, le métal, sous l'influence du courant passant dans la masse en fusion, se dépose à la cathode, tandis que le chlore se dégage à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'anode; malgré des tentatives répétées, l'électrolyse des chlorures alcalins fondus reste inappliquée. Seules, les solutions aqueuses sont utilisées; ici encore, le courant entraîne le métal vers la cathode et l'halogène vers l'anode, mais le potassium et le sodium décomposent l'eau de dissolution pour former des hydrates avec dégagement d'hydrogène, et, dès que ces hydrates viennent au contact du chlore, ils donnent des hypochlorites qui se convertissent en chlorates et perchlorates.

Le récipient de la solution saline doit être en grès ou en ciment, pour la préparation du chlore ou des hypochlorites; dans les autres cas, il est en fonte ou en fer. On emploie comme anode du platine, un alliage de platine et d'iridium, parfois du graphite; toutes les substances métalliques conviennent à la cathode. Les solutions conduisent d'autant mieux le courant qu'elles sont plus concentrées; leur résistance décroît au fur et à mesure que la température s'élève; il est nécessaire de porter à 2 volts 2 au moins la différence de tension entre la cathode et l'anode. Des dispositions appropriées empêchent les produits obtenus à chaque électrode de réagir l'un sur l'autre et, à cet effet, les éliminent immédiatement du bain.

Un grand nombre de procédés électrolytiques ont été préconisés en vue de la préparation du chlore et des alcalis; la plupart attendent la sanction de l'expérience. Ils se divisent en procédés au mercure ou au plomb, procédés à diaphragmes, procédés à la cloche. Ceux de la première catégorie (Castner, Kellner, Hulin, etc.) donnent des amalgames ou des alliages, qui, décomposés par l'eau, fournissent l'alcali caustique; ils permettent d'obtenir des lessives exemptes de chlorure. Les procédés à diaphragmes ou à cloche (Griesheim, Outhenin-Chalandre, OEsterreichische Verein für chemische und metallurgische Production, etc.) livrent des alcalis plus ou moins impurs.

Dans l'industrie, le chlore sert non seulement à la préparation des hypochlorites et des chlorates, mais aussi à celle des couleurs d'aniline. Pour ce dernier usage, il est commode d'avoir du chlore liquéfié. En Allemagne, la Société badoise liquéfie le chlore électrolytique par refroidissement et compression dans des appareils à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

marche intermittente ou à fonctionnement continu. Nous ne pratiquons pas encore la liquéfaction.

Au premier rang des chlorures se place le *chlorure de chaux*, obtenu par l'action du chlore sur la chaux hydratée. Il sert au blanchiment des toiles, à celui de la pâte à papier, à la désinfection. Les appareils à absorber le chlore sont simples; presque partout, on a abandonné les chambres en pierre à étages multiples et adopté les chambres en plomb, qui coûtent moins cher. Actuellement, la France produit 30,000 tonnes de chlorure de chaux, dont 6,000 par voie électrolytique.

Les liquides connus sous le nom de *chlorures de potasse* ou *de soude*, d'*eau de javelle*, et qui s'obtiennent soit directement par l'action du chlore sur une lessive alcaline, soit indirectement par l'action du carbonate de potasse ou de soude sur le chlorure de chaux, doivent être considérés comme des mélanges de chlorures alcalins et d'hypochlorites. Maintenant, beaucoup d'usines préparent l'*hypochlorite de soude* par l'électrolyse du chlorure de sodium. Hermite est l'inventeur de la méthode, qui a provoqué de nombreux brevets; l'électrolyseur Kellner a largement pénétré dans la pratique. La soude formée à la cathode se diffuse dans le liquide et agit à froid sur le chlore se dégageant de l'anode.

Jusqu'à une époque assez récente, le *chlorate de potasse* se préparait en faisant barboter le chlore dans un lait de chaux, puis en décomposant le chlorate de chaux par le chlorure de potassium. On a ensuite substitué la magnésie à la chaux, ce qui laissait comme résidu du chlorure de magnésium utilisable dans les filatures. MM. Gall et de Montlaur ont inauguré, en 1889, la fabrication du chlorate de potasse par l'électrolyse du chlorure de potassium dans des cuves à compartiments, où le courant élève la température à 60 degrés; le bain est additionné soit d'alcali libre ou carbonaté, soit d'un alcalino-terreux; il convient d'y ajouter aussi du bichromate de potasse ou un chromate de lithium, afin de combattre l'action réductrice de l'hydrogène produit à la cathode.

Le *chlorate de soude* se fabrique en traitant le chlorate de chaux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

concentré par le sulfate de soude ou en soumettant à l'électrolyse le chlorure de sodium, d'après la méthode qui vient d'être indiquée pour le chlorate de potasse. On obtient le *chlorate de baryte* par l'action du chlorure de baryum sur le chlorate de chaux.

5. *Soude et carbonates de soude.* — Jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle, la potasse était presque seule employée comme alcali fixe; la *soude* ne servait guère qu'à la fabrication des savons durs; elle provenait à peu près exclusivement du natron ou de la barille.

À la suite de diverses tentatives ayant leur origine en 1736 pour extraire la soude ou le carbonate de soude du chlorure de sodium, *Leblanc*, chirurgien du duc d'Orléans, trouva un procédé pratique qui devait immortaliser son nom (1787). Dans ce procédé, les matières premières sont le sulfate de soude anhydre, le carbonate de chaux aussi pur que possible et surtout exempt de magnésie ainsi que de silice, enfin le charbon, matière réductrice. Après avoir été mélangées, ces substances sont soumises à l'action du feu dans un four en briques réfractaires. Le sulfate de soude est d'abord transformé en sulfure de sodium, à une température peu élevée; pendant cette première phase, le carbone se dégage à l'état d'acide carbonique. Puis le sulfure de sodium, réagissant sur le carbonate de chaux, donne du carbonate de soude et du sulfure de calcium insoluble.

Avant l'Exposition de 1867, les fours à soude étaient pour ainsi dire tous des fours à réverbère, où les matières subissaient un brassage à la main, manipulation extrêmement pénible. Depuis, ces fours à réverbère ont cédé la place à des fours tournants, brevetés en 1853 par Elliot et Russel, perfectionnés plus tard par Stevenson et Williamson, et doués d'une capacité de production bien supérieure. Les Anglais ont progressivement augmenté la puissance et les dimensions des fours tournants.

Une fois la cuisson terminée, il faut lessiver la soude; c'est une opération aussi importante que délicate. Pour divers motifs qu'il serait trop long d'expliquer ici, on ne doit se servir que d'eau tiède. Le lessivage a lieu dans des cuves, jadis en gradins, maintenant horizontales; les lessives achèvent de se clarifier dans des bassins de dépôt. On dé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

signe sous le nom de marcs de soude ou charrées de soude les résidus insolubles qui restent au fond des bassins de lixiviation.

Les lessives renferment du sulfure de sodium, dont il peut être nécessaire de les débarrasser. Cette désulfuration s'opère soit par oxydation, soit par précipitation, à l'aide de sels métalliques. M. Pauli est arrivé à de bons résultats en combinant l'insufflation de l'air avec l'action de l'oxyde de manganèse.

Dans le commerce, les sels de soude se présentent sous trois formes : sel de soude carbonaté (carbonate de soude anhydre, ne renfermant que de 0 à 5 p. 100 de soude caustique); sel de soude caustique (carbonate de soude anhydre, pouvant contenir de 6 à 18 p. 100 de soude caustique); cristaux de soude (carbonate de soude cristallisé avec 63 p. 100 d'eau de cristallisation et ne renfermant pas de soude caustique).

Le sel de soude carbonaté et le sel de soude caustique s'obtiennent par la concentration des lessives et leur calcination suivant des méthodes bien connues. Quant aux cristaux de soude, on les prépare en laissant cristalliser directement les lessives, préalablement oxydées, carbonatées et bien clarifiées par le repos, ou en redissolvant dans une faible quantité d'eau des sels de soude calcinés : cette dernière méthode, employée par les fabricants qui ne produisent pas de soude brute, fournit des cristaux transparents, limpides et parfaitement incolores.

Depuis longtemps, la soude caustique se fait avec les eaux mères ou lessives rouges provenant du lessivage de la soude brute. Ces lessives sont refroidies très lentement, concentrées et fondues au rouge sombre avec addition de nitrate de soude du Chili, qui oxyde les sulfures, cyanures, etc. Ce traitement est souvent remplacé par une désulfuration au moyen d'un courant d'air insufflé soit dans la lessive avant la concentration, soit au contraire dans la masse visqueuse vers la fin de la concentration. Quelques autres procédés de fabrication peuvent également être appliqués. Tandis qu'en France la production de soude caustique est très faible, elle a beaucoup d'importance en Angleterre.

Le résidu laissé par le lessivage de la soude se compose essentiellement de sulfure de calcium, de chaux hydratée, de carbonate de chaux et de charbon. Autrefois, ce résidu encombrait les abords des soudières;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'influence des agents atmosphériques y provoquait d'ailleurs des décompositions fort gênantes pour la région; enfin on y laissait la plus grande partie du soufre mis en œuvre pour fabriquer l'acide sulfurique nécessaire à la décomposition du sel. Dès 1837, Gossage chercha à récupérer cette matière première. Après lui, de nombreux chimistes étudièrent également la régénération du soufre des marcs de soude, et, en 1878, M. Troost pouvait indiquer un premier succès dans l'application des procédés Mond, Schaffner et Helbig, et Mac-Tear. L'abaissement du prix du soufre dans la pyrite ne permit pas à ces procédés de vivre. Heureusement naquit une nouvelle méthode due à M. Chance, ingénieur-chimiste anglais. Cette méthode avait pour base la réaction connue de l'acide carbonique sur le sulfure de calcium dans une série de vases carburateurs, puis la décomposition de l'hydrogène sulfuré dans les fours Claus (destinés à l'extraction du soufre des matières d'épuration du gaz d'éclairage). Le gaz sulfhydrique pouvait aussi être brûlé pour la production de l'acide sulfurique. On retrouvait ainsi 90 à 91 p. 100 du soufre contenu dans les marcs.

On sait la révolution profonde opérée dans l'industrie de la soude par le procédé à l'*ammoniaque*. En 1900, la soude Leblanc ne représentait plus que 8.8 p. 100 de la production totale française (20,000 tonnes sur 227,500); les 300,000 tonnes de l'Allemagne étaient, pour la part de beaucoup la plus large, obtenues par le procédé à l'ammoniaque; la Belgique n'employait que ce dernier procédé. Seule, l'Angleterre montrait plus de fidélité à la méthode Leblanc (361,000 tonnes sur 792,500).

Le principe sur lequel est basée la méthode à l'ammoniaque présente théoriquement une extrême simplicité. À une solution concentrée de sel marin, on ajoute de l'ammoniaque ou du carbonate d'ammoniaque; dans ce mélange, on fait arriver de l'acide carbonique qui transforme toute l'ammoniaque en bicarbonate d'ammoniaque. Au contact du sel marin, ce bicarbonate détermine une double décomposition donnant du bicarbonate de soude peu soluble et du chlorhydrate d'ammoniaque très soluble. Le bicarbonate de soude, recueilli, lavé, séché et calciné, fournit du carbonate neutre et de l'acide carbonique qui rentre dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la fabrication; le chlorhydrate d'ammoniaque des eaux mères chauffées avec de la chaux régénère le gaz ammoniac. Il n'y a pas d'autre résidu que du chlorure de calcium, qui peut être écoulé sans grand inconvénient dans les rivières.

Plus d'acide sulfurique; dès lors, plus de fours à pyrites, plus de chambres de plomb, plus de fours à sulfate; plus d'autre résidu que du chlorure de calcium inoffensif. La consommation de combustible est réduite de moitié. Au lieu de sel marin sec ou de sel gemme solide, on emploie l'eau des sources salées ou des sondages.

Divers documents tendent à prouver que Fresnel aurait eu, en 1811, l'idée première du procédé à l'ammoniaque. Pendant la période de 1838 à 1855, plusieurs tentatives d'exploitation en grand furent entreprises par des Anglais, mais aboutirent à un échec financier. En 1855, MM. Schlœsing et Rolland construisirent une usine modèle à Puteaux: les résultats économiques étaient bons; malheureusement, des questions de droit fiscal interprétées au désavantage de ces deux hommes éminents et de ceux qui s'étaient groupés autour d'eux empêchèrent leur initiative de porter ses fruits.

Le succès était réservé à M. Ernest Solvay, qui fonda un premier établissement à Couillet (Belgique), en 1865. Plus tard, la société Solvay créa à Dombasle (Meurthe-et-Moselle) une soudière immense, outillée de manière à pouvoir produire plus de 150,000 tonnes de soude par an. D'autres usines ont été élevées depuis, soit par la même société, soit par diverses compagnies industrielles.

Comment l'essor du procédé à l'ammoniaque ne s'est-il pas manifesté plus tôt? Cela tient à différentes causes que M. Troost énumérait avec infiniment de sagacité dans son rapport de 1878, notamment à l'étendue et au prix de revient des installations, ainsi qu'au caractère fort délicat des opérations.

Les réactions donnent un carbonate de soude en poudre très légère, contenant jusqu'à 98.5 p. 100 de carbonate pur; elles ne fournissent pas la soude caustique. Quant aux cristaux, ils s'obtiennent en redissolvant le carbonate pulvérulent avec une petite addition de sulfate de soude.

Bien que fondées sur le même principe et aboutissant aux mêmes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

produits finals, les diverses méthodes en usage ne sont cependant point identiques, au point de vue des cycles de réaction. Le rapport du jury de 1889 définissait deux types principaux, dont le premier comprenait les méthodes Kemming et Dyar, Schlœsing et Rolland, Solvay, Daguin, et le deuxième une nouvelle méthode Schlœsing appliquée en Angleterre, après étude en France à Saint-Denis.

Dans son rapport sur l'Exposition de 1900, M. Haller donne de la fabrication un schéma détaillé qui se résume ainsi : préparation d'une solution saturée de sel; élimination du sulfate de chaux et des sels de magnésie, par précipitation; envoi de la saumure dans des absorbeurs où elle reçoit l'ammoniaque provenant des colonnes de distillation et les gaz s'échappant des carbonateurs; refroidissement dans des serpentins; passage aux carbonateurs, colonnes verticales où la saumure est agitée par barbotage des gaz et reçoit, d'une part, de l'acide carbonique fourni par des fours à chaux et convenablement lavé, d'autre part, de l'acide carbonique pur produit par la calcination du bicarbonate de soude; réception du bicarbonate sur des filtres à vide ou dans tout autre appareil propre à le débarrasser des eaux mères; calcination du bicarbonate dans des fours tournants; augmentation, s'il y a lieu, de la compacité du carbonate par le chauffage à une température élevée ou par d'autres artifices; distillation des eaux mères pour recueillir d'abord l'acide carbonique provenant de la dissociation du bicarbonate et ensuite l'ammoniaque après addition préalable de chaux.

L'un des avantages qui restent au procédé Leblanc tient à ce qu'il donne l'acide chlorydrique nécessaire pour la préparation des chlorures décolorants. Aussi les industriels qui appliquent le procédé à l'ammoniaque doivent-ils chercher à extraire le chlore des eaux résiduaires où il existe à l'état de chlorure de calcium. Leurs efforts très louables se poursuivent sans qu'il s'en dégage jusqu'ici un succès indiscutable.

Quelques procédés différents du procédé Leblanc et du procédé à l'ammoniaque ont fait l'objet, les uns d'applications d'une certaine importance, les autres de tentatives intéressantes : tels ceux de MM. Kayser Williams et Yung (traitement du sulfate de soude par l'acide carbonique et l'oxyde de carbone), de MM. Carey, Gaskel et

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Hurter (action de la vapeur d'eau sur un mélange de sulfate de soude et de sulfate d'ammoniaque; calcination du bisulfate de soude ainsi formé avec addition de sel; traitement du sulfate neutre par l'ammoniaque et l'acide carbonique; calcination du bicarbonate de soude), de M. Staveley (traitement du sulfate de soude par la chaux et le crésol ou le phénol; décomposition du crésylate ou du phénate de soude par l'acide carbonique).

Il faut y ajouter les procédés électrolytiques décrits à propos du chlore. Mais, en supposant même une réduction des dépenses d'exploitation de ces procédés, une difficulté subsisterait pour leur substitution aux procédés actuels : la disproportion entre la quantité de chlore produite et les besoins de la consommation. Le rôle de l'électrolyse reste donc limité, maintenant du moins, à la production du chlore, des chlorates, des perchlorates, des persulfates, ainsi que de la potasse et de la soude caustiques. En 1900, elle a fourni à la France 2,500 tonnes de soude caustique.

Les eaux de différents lacs des États-Unis et du Mexique sont riches en carbonate et en bicarbonate de soude.

6. *Potasse.* — Les sels de *potasse* utilisés surtout en raison des propriétés de leur base sont le carbonate, le chlorure et le sulfate. Ils trouvent un emploi chaque jour plus considérable dans l'agriculture, soit directement, soit pour la préparation des engrais composés.

Stassfurt et d'autres régions de l'Allemagne ont des gisements de sels potassiques qui alimentent toute l'Europe. Les principaux minerais sont la carnallite (chlorure double hydraté de potassium et de magnésium), la kaïnite (sel complexe formé de sulfate double de potassium et de magnésium et de chlorure de magnésium), la sylvine (chlorure double de potassium et de sodium). Pour extraire le chlorure de potassium de la carnallite, on soumet ce minerai à l'action de l'eau et à des opérations successives ayant pour but de cristalliser le chlorure par concentration. Cette dernière substance, outre son utilisation comme engrais, constitue aussi la matière première du sulfate et du carbonate, qui se préparent au moyen des procédés en usage dans la fabrication de la soude Leblanc. Une autre méthode française, due à M. Engel,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

permet d'obtenir le carbonate : une solution saturée de chlorure de potassium, additionnée de magnésie ou de carbonate de magnésie, est traitée par l'acide carbonique; il se forme d'abord du bicarbonate de magnésie, puis, par double décomposition, du chlorure de magnésium et un carbonate double de magnésium et de potassium qui se précipite à l'état cristallin; ce sel double subit la calcination et le résidu fournit par lévigation du carbonate de potasse pur; la magnésie insoluble peut rentrer dans la fabrication. MM. Ortlieb et Miller ont imaginé la transformation du chlorure en carbonate par une réaction semblable à celle qui donne la soude à l'ammoniaque, mais en substituant la triméthylamine à l'ammoniaque.

Jadis, on extrayait beaucoup le carbonate, le sulfate et le chlorure, des cendres de bois : ce traitement a singulièrement diminué. L'extraction de la potasse des varechs ne présente plus son ancienne importance. On continue à traiter les eaux mères des marais salants par le procédé Balard, qui donne successivement du sulfate de magnésie, du chlorure de magnésium et du chlorure de potassium.

La distillation des mélasses de sucre de betterave fournit un résidu comprenant tous les sels minéraux cédés par le sol à cette plante. Évaporé et brûlé au four, ce résidu laisse un salin composé en grande partie de carbonate de potasse, mélangé à du carbonate de soude, à du chlorure de potassium et à du sulfate de potasse. Le salin est lessivé et soumis au raffinage : une séparation s'opère entre les divers sels, grâce à leur différence de solubilité.

Jusqu'à une époque récente, l'industrie séparait le sucre des mélasses par exosmose; les eaux obtenues laissaient par la cristallisation du nitrate de potasse et du chlorure de potassium.

Les eaux de lavage des laines évaporées et brûlées comme les vinasses donnent du carbonate, avec une petite proportion de chlorure et de sulfate.

Mentionnons encore la calcination des lies de vin comme susceptible de fournir du carbonate de potasse.

L'Allemagne produit de la potasse caustique par voie électrolytique à Griesheim et à Bitterfeld. En électrolysant dans un vase approprié

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une solution aqueuse de carbonate à très basse température, on obtient du percarbonate de potasse, oxydant énergique.

7. *Ammoniaque, sels ammoniacaux.* — Les fabriques de soude consomment une grande quantité d'*ammoniaque* en solution aqueuse. On emploie la même substance liquéfiée pour les machines frigorifiques. Il a fallu puiser ce produit à des sources multiples, le demander aux usines à gaz, aux fours à coke avec récupération des sous-produits, aux usines traitant les eaux de vidange.

Naguère, les appareils de concentration des eaux ammoniacales se composaient de plateaux ou compartiments superposés et affectaient la forme des colonnes distillatoires employées pour la concentration de l'alcool. Ils offraient l'inconvénient de ne se prêter ni au chauffage direct à feu nu, ni au chauffage indirect à la vapeur, de nécessiter l'élévation des liquides à une certaine hauteur et d'avoir des organes difficiles à surveiller. M. Solvay a imaginé un appareil horizontal chauffé à feu nu et fondé sur le principe de l'entraînement mécanique des liquides par les gaz ou les vapeurs en mouvement dans un tuyau. Cet appareil comprend, outre l'instrument distillatoire : un caustificateur où, sous la seule action de la chaleur, l'ammoniaque se dégage de ses combinaisons avec l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique; un condenseur, à récupération méthodique de chaleur; un laveur des gaz inertes; un régulateur d'alimentation. Quand les eaux ammoniacales contiennent des sels fixes, dont la chaleur seule ne pourrait dissocier les éléments, un appareil spécial permet d'opérer la décomposition soit par la chaux, soit plutôt par le carbonate de soude, qui évite les encroûtements et permet de récupérer plus complètement l'ammoniaque.

Outre le sulfate d'ammoniaque qui occupe de beaucoup le premier rang parmi les sels ammoniacaux, il y a lieu de citer le chlorhydrate et l'azotate. Ce dernier sel entre dans la composition de certains explosifs.

8. *Chlorure de sodium.* — Les élaborations auxquelles donnent lieu le *sel* gemme et les eaux salées des sources ou des sondages sont fixées

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

depuis longtemps. Cependant de nombreuses tentatives ont été faites afin de mieux utiliser la chaleur mise en œuvre pour l'évaporation des saumures. Parmi ces tentatives on peut en citer une de date récente, qui consiste, après dissolution du sel gemme dans l'eau, à précipiter les sulfates par le chlorure de baryum et à évaporer la saumure dans le vide au moyen d'un appareil à double effet.

M. Vis a imaginé une méthode de purification du sel en vue de la séparation de la magnésie et de la chaux. Il précipite ces deux dernières substances à l'aide d'un courant électrique et assure même la présence d'un léger excès de soude caustique; la petite quantité de chaux retenue en dissolution est précipitée sous forme de carbonate par le passage, dans la solution, d'un courant d'acide carbonique insuffisant pour transformer l'alcali en bicarbonate.

9. *Produits divers.* — L'*oxygène* sert à de nombreux usages industriels, fusion de certains minerais ou de certains métaux, blanchiment, production de la lumière oxhydrique, fabrication du vinaigre, amélioration des eaux-de-vie, cuisson et épaississage des huiles, épuration du gaz de houille, etc. Il offre aussi de précieuses ressources à la médecine. On se le procure aisément comprimé à 120 atmosphères dans des tubes en acier.

Plusieurs procédés fournissent pratiquement ce gaz : le procédé Boussingault-Brin au bioxyde de baryum; l'électrolyse de l'eau; la distillation fractionnée de l'air liquide. De ces divers procédés, le premier, très répandu, appelle quelques indications. Boussingault en avait depuis longtemps posé le principe, consistant à transformer la baryte en bioxyde de baryum, puis à décomposer ce bioxyde, avec régénération de la baryte. Mais le prix de revient était très élevé, parce que la baryte perdait, au bout de peu de temps, la propriété de se peroxyder. MM. Brin sont parvenus à produire la baryte dans un état qui lui permet de rester longtemps en service; ils ont en outre réussi à opérer l'oxydation et la réduction sans changement de température, à supprimer ainsi des dilatations et des contractions essentiellement nuisibles aux cornues et aux fourneaux, à économiser du temps et du combustible, à rendre la manœuvre automatique. Les appareils

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

se composent de cornues en acier, de fours, de foyers Siemens, de pompes, d'épurateurs à chaux ou à soude pour purger l'air de son eau et de son acide carbonique, d'organes destinés au changement de marche automatique, etc.

Une des formes d'emploi de l'oxygène est celle de l'eau oxygénée. Cette eau peut être préparée par différents moyens, notamment par l'action de l'acide phosphorique ou de l'acide fluorhydrique sur le bioxyde de baryum broyé et délayé dans l'eau; les résidus subissent un traitement qui régénère les acides. Le bioxyde de baryum s'obtient souvent en calcinant le nitrate de baryte, formé lui-même par la réaction de l'acide nitrique sur le carbonate de baryte naturel.

Autrefois, l'*ozone*, préparé par les ingénieux appareils de M. Houzeau, puis de M. Berthelot, ne servait qu'aux expériences de laboratoire. Il est aujourd'hui utilisé industriellement, en particulier pour la stérilisation de l'eau, comme je l'ai indiqué à propos de l'électro-chimie.

Une des premières applications de l'*hydrogène* est le gonflement des ballons. Il constitue, d'autre part, un des éléments du gaz à l'eau, agent de chauffage et d'éclairage. On l'emploie pour diverses soudures. L'industrie le livre comprimé à 150 ou 200 atmosphères dans des cylindres en acier.

Au procédé classique de fabrication par l'acide sulfurique et le zinc, s'en est ajouté un autre, fondé sur la décomposition de l'eau par le sodium et l'aluminium. Ce dernier procédé peut rendre de grands services à l'aérostation militaire, eu égard au faible poids des matières à transporter.

L'électrolyse de l'eau en solution alcaline, avec des électrodes en fer ou en nickel, donne également de l'hydrogène; le gaz ainsi produit renferme toujours un peu d'oxygène.

Après M. Cailletet, le professeur Linde a très élégamment résolu le problème de la liquéfaction de l'*air*. M. Raoul Pictet, est l'auteur d'un appareil plus compliqué, établi pour la fabrication de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique par la distillation de l'air liquide; préalablement à sa liquéfaction, l'air doit être débarrassé des poussières

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

atmosphériques au moyen d'une filtration et de l'eau au moyen d'un refroidissement à – 30 ou 40 degrés; l'amorçage de l'appareil exige une certaine quantité d'air liquide obtenu par une autre méthode (appareil de Linde; système Pictet des cascades de température). L'air liquéfié se conserve dans des ballons ouverts à double enveloppe argentée intérieurement.

Jusqu'ici, les voies industrielles entrevues pour l'air liquide ne se sont pas encore largement ouvertes. Mais de grands résultats scientifiques ont été obtenus au point de vue de l'étude des phénomènes chimiques aux basses températures. La distillation fractionnée de l'air liquide a d'ailleurs permis à M. Ramsay de découvrir trois gaz satellites de l'argon, le néon, le krypton et le xénon.

C'est toujours le minerai de Sicile qui constitue la source principale du *soufre* consommé dans le monde. Jadis, les exploitants avaient recours à un procédé barbare pour l'extraction de ce métalloïde; ils formaient des meules de minerai, y mettaient le feu par le haut et recueillaient à la partie inférieure le soufre fondu; une grande partie du soufre disparaissait ainsi dans la combustion. Vers le milieu du siècle, cette méthode fit place à l'emploi des calcarones, sorte de fours imaginés par Tucci et réduisant au quart la proportion du soufre perdu par la combustion. Malgré l'amélioration incontestable due aux calcarones, le rapporteur du jury de 1867, Balard, reprochait au nouveau procédé d'être encore trop peu économique et de donner naissance à des dégagements d'acide sulfureux, aussi nuisibles pour l'hygiène de la région que pour l'agriculture. Actuellement, les appareils employés se divisent en deux catégories : appareils dans lesquels la chaleur nécessaire à la liquation est fournie par la combustion d'une partie du soufre; appareils où cette chaleur est donnée par de la vapeur d'eau, maintenue sous pression à une température dépassant celle de liquation du soufre. De la première catégorie relèvent les calcarones et les fours des systèmes Gill ou Gil Ruiz, où la combustion se trouve réglée au moyen d'un courant d'air déterminé soit par la chaleur, soit par une force motrice. Les appareils de la seconde catégorie ont l'avantage de ne pas dégager d'acide sulfureux; ils peuvent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

être fixes et verticaux, fixes et horizontaux, ou montés sur pivot. Dans tous les cas, la gangue retient 8 à 18 p. 100 de son poids de soufre. Le système des calcarones reste le plus économique. Il était seul en usage de 1850 à 1870. La quote-part de production des différents systèmes a été, en 1899, de 41 p. 100 pour les calcarones, 48 pour les fours Gill, Gil Ruiz, etc., 11 pour les appareils à vapeur.

Un raffinage est nécessaire; il exige des fours de sublimation, des fours de raffinage, des moulins. Chez nous, l'opération se pratique à Marseille; les usines de cette ville livrent de la fleur de soufre, du soufre trituré, du soufre en canon, du soufre en pain, des mèches soufrées. Diverses améliorations ont été réalisées, en vue de réduire la consommation de combustible et la formation du candi.

Parmi les usages déjà cités du soufre, j'en rappelle deux, qui présentent un intérêt spécial : le traitement des maladies de la vigne et la vulcanisation du caoutchouc.

L'*acide sulfureux* sert au blanchiment; une application bien connue de l'anhydride sulfureux est celle que l'on en fait pour la fabrication de la glace dans les machines Pictet. Nous n'avons point en France d'usines à grande production d'anhydride ou d'acide dissous. Ceux qui ont à employer cet acide le préparent généralement eux-mêmes pour leurs propres besoins.

Quelques *sulfites* ont des débouchés assez importants : tels le bisulfite de soude, le bisulfite d'ammoniaque, le bisulfite d'alumine, le bisulfite de chaux. Cette dernière substance est utilisée dans la décoloration des jus sucrés, dans la préparation de la cellulose et des pâtes à papier, dans la draperie; elle sert aussi à la conservation des viandes.

Une fabrication qui a pris beaucoup de développement est celle du *sulfure de carbone,* employé à l'extraction des corps gras, à la vulcanisation du caoutchouc, à la préparation de la viscose et du perchlorure de carbone, à la défense des vignes contre le phylloxera, à la préparation des *sulfocarbonates alcalins* pour le même objet. Le sulfure de carbone s'obtient en faisant passer des vapeurs de soufre sur du charbon incandescent; pendant la réaction, il se dégage de l'hydrogène sulfuré qui est soit brûlé et transformé en acide sulfureux, soit

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

envoyé dans une solution de potasse (quand le gaz contient encore un peu de sulfure de carbone), pour former du sulfocarbonate.

On extrait de l'*iode* des eaux mères du nitrate de soude. Cependant la Bretagne continue à le tirer des cendres de varechs; les eaux de lessivage sont évaporées, débarrassées par cristallisation d'une partie des sels qu'elles contiennent, traitées par l'acide sulfurique, puis soumises à un courant de chlore qui décompose l'iodure de potassium; l'iode est recueilli et sublimé. Après séparation de l'iode, les eaux mères donnent du *brome*, sous l'action du bioxyde de manganèse et de l'acide sulfurique.

Des tentatives ont été faites dans le but d'extraire l'iode des goémons sans les calciner et d'utiliser le résidu de la plante comme engrais. Une autre source d'iode existe dans les gaz des hauts fourneaux.

Un mode de préparation du brome appliqué depuis 1894 consiste à électrolyser les eaux mères que laisse le traitement de la carnallite pour l'extraction du chlorure de potassium; le brome mis en liberté est chassé par la distillation.

Mis en présence de la potasse ou de la soude, le brome et l'iode donnent les bromures ou iodures alcalins.

Entrevu par Fremy et d'autres précurseurs, le *fluor* n'a été isolé avec certitude qu'en 1886 par M. Moissan, au moyen de l'électrolyse d'un mélange d'acide fluorhydrique et de fluorure de potassium. Des recherches poursuivies par MM. Poulenc et Meslans permettent d'aborder l'étude industrielle de ce gaz.

Le *phosphore* s'extrait actuellement des os qu'on traite par l'acide chlorhydrique, de manière à obtenir une liqueur muriatique diluée renfermant le phosphate de chaux dissous; ce phosphate simple, transformé en phosphate bicalcique, est soumis à l'action de l'acide sulfurique; une fois mis en liberté, l'acide phosphorique doit être concentré et réduit par le charbon. Outre le phosphore, les os donnent de la gélatine. Depuis 1893, la production du phosphore par réduction de minerai phosphaté au four électrique a pris beaucoup de développement à l'étranger.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Des traitements employés pour la fabrication de *l'acide borique*, celui qui prévaut maintenant consiste à traiter la borocalcite par l'acide sulfurique étendu; la réaction donne du sulfate de chaux insoluble et de l'acide borique dissous; on filtre et on fait cristalliser. La borocalcite vient en grande partie de l'Asie Mineure. Quant au *borax*, il se prépare par le chauffage sous pression d'un mélange de borocalcite pulvérisée et de carbonate sodique; la solution obtenue contient du monoborate de soude; on passe au borax commercial par une addition d'acide borique et une cristallisation lente. L'acide borique et le borax servent à des usages médicaux et antiseptiques, à la soudure des métaux, à la confection des émaux et vernis céramiques, à celle de certains colorants.

On obtient le *silicium* en chauffant au four électrique du charbon avec de la silice ou avec un mélange de silice et de *carborundum*. Ce dernier corps est du carbure de silicium; j'en ai déjà parlé à propos de l'électro-chimie; sa fabrication, née aux États-Unis, y a pris de l'importance.

De véritables industries sont nées pour la préparation des variétés spéciales de *carbone* propres aux divers genres d'opérations. Nous avons rencontré sur notre chemin les bougies des lampes à arc, les électrodes pour électrolyse, d'autres produits servant aux applications de l'électricité; il est inutile d'y revenir. D'une manière générale, on connaît aujourd'hui trois méthodes pratiques de transformation du carbone en graphite : chauffage au four électrique; dissolution d'un excès de carbone dans un métal et refroidissement; dissolution du carbone dans un métal et élimination par un autre métal. Le sol fournit du graphite naturel. On ne rencontre guère la plombagine à l'état pur que dans la région de Kreswick; elle subit des manipulations complexes destinées à donner aux paillettes les dimensions voulues et à éliminer toutes traces de quartz; délayée dans l'eau, cette matière donne un excellent lubrifiant. Le goudron de houille constitue une source de charbon pur et semblant graphitique. Une variété récente est le noir d'acétylène, obtenu par la décomposition de l'acétylène, offrant une ténacité et une légèreté extrêmes, se mélangeant très bien à l'eau, aux huiles, aux graisses, à la colle, aux essences.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'*acide carbonique* a des emplois nombreux (machines à glace, eaux gazeuses, vins mousseux, brasserie, etc.). On se le procure par plusieurs méthodes : captation des gaz naturels; condensation, après lavage et purification, du gaz dégagé par la fermentation des moûts; décomposition par la chaleur ou par les acides des carbonates de chaux ou de magnésie; extraction des gaz bruts fournis par la combustion du coke ou provenant soit des fours à chaux, soit des fours à magnésie. Dans ce dernier cas, il faut oxyder les gaz, provoquer l'absorption de l'acide carbonique par la potasse, décomposer le bicarbonate au moyen de la chaleur. La distillation fractionnée de l'air liquide mérite également d'être mentionnée. Comme d'autres gaz, l'acide carbonique se vend comprimé dans des bouteilles d'acier.

En Allemagne et en Autriche, l'électrolyse, que nous trouvons maintenant à chaque pas, a été mise à profit pour la préparation du *permanganate de potasse*, notamment par oxydation du manganate alcalin.

À l'ancien procédé de fabrication du *sodium* inauguré par Brunner et H. Sainte-Claire Deville ont succédé le premier procédé Castner (réduction à haute température de la soude caustique par un mélange de fer et de goudron), le procédé Netto (action à haute température du charbon sur le carbonate de soude fondu), les procédés électrolytiques Castner ou J. Darling (électrolyse de l'hydrate de sodium ou de l'azotate de sodium fondu).

De nos jours, les producteurs de matières colorantes azoïques consomment beaucoup d'*azotite de soude*. On fabrique depuis longtemps cet azotite en faisant agir, dans des chaudières spéciales, du plomb sur de l'azotate de soude à une température déterminée, puis en lavant la masse et en laissant cristalliser.

M. Moissan d'abord et M. Bela von Lengyel ensuite ont isolé, en 1898, le *calcium*. Plus tard, M. Guntz obtenait le *baryum* et le *strontium*, par l'électrolyse de leurs chlorures en présence du mercure et la distillation de l'amalgame dans le vide. Ces métaux alcalino-terreux donnent des hydrures qui, eu égard à la quantité d'hydrogène qu'ils fournissent quand on les traite par l'eau, seraient fort utiles à l'aérostation, si l'industrie arrivait à les préparer économiquement. De nombreuses tentatives ont été faites pour extraire directement la *baryte*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des minerais qui la contiennent (withérite ou carbonate de baryte et spath pesant ou sulfate de baryte); plusieurs des méthodes essayées comportaient l'emploi du four électrique. Les siliciures de baryum et de calcium, préconisés comme agents réducteurs, sont obtenus par le chauffage au four électrique d'un mélange soit d'oxyde ou de sel du métal, de silice et de charbon, soit de carbure du métal et de sable.

Jadis obtenu par les méthodes Caron et H. Sainte-Claire Deville, Tissier, etc., le *magnésium* l'est aujourd'hui par l'électrolyse du chlorure de magnésium ou d'un chlorure double comme la carnallite. Il rend des services dans les laboratoires de chimie, sert pour produire la lumière au magnésium ou pour éclairer instantanément les objets à photographier et paraît pouvoir être utilement allié à l'aluminium.

Des indications détaillées ont été précédemment fournies en ce qui concerne la préparation de l'*alumine* et la métallurgie de l'*aluminium*. Au sujet de l'alumine, il ne sera pas inutile de rappeler que la méthode consacrée par une longue pratique consistait, jusqu'à ces derniers temps, à fondre la bauxite avec de la soude ou du carbonate de soude, à reprendre la masse par l'eau qui dissolvait l'aluminate alcalin et laissait l'oxyde ferrique, à décomposer par l'acide carbonique la masse préalablement débarrassée du fer, à obtenir ainsi un précipité d'alumine hydratée et du carbonate de soude en dissolution; récemment sont nés, outre le procédé Bayer, ceux de Peniakoff, Peniakoff et Huy, Gladiysz. Le *sulfate d'alumine*, employé par exemple dans l'encollage des papiers et la teinture, peut se préparer par l'action de l'acide sulfurique sur l'alumine ou sur la bauxite; dans ce dernier cas, le sulfate est ferrugineux. On fabrique l'*alun* (sulfate double d'alumine et de potasse), soit en ajoutant du sulfate de potasse au sulfate d'alumine de la bauxite, soit en soumettant à un traitement convenable l'alunite ou les schistes alumineux : l'alunite, formée d'acide sulfurique, de potasse et d'alumine, se rencontre surtout à la Tolfa, près de Rome; les schistes alumineux, contenant du sulfure de fer, de l'alumine, de l'acide sulfurique, du protoxyde de fer, des matières charbonneuses et des matières organiques, se trouvent dans les gîtes carbonifères. Un intérêt capital s'attache à ce que les eaux d'alimentation des chaudières soient débarrassées de leur sulfate de chaux; cette épuration est réalisée

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

au moyen de l'*aluminate de baryte*, qui donne des précipités de sulfate de baryte et d'aluminate de chaux; diverses méthodes servent à fabriquer l'aluminate de baryte (chauffage d'un mélange de bauxite et de carbonate de baryte précipité, puis lessivage; réactions entre la bauxite, le sulfate de baryte naturel et le charbon; chauffage de bauxite et d'hydrate de baryte cristallisé). M. Peniakoff a pris des brevets pour la préparation du *sulfure d'aluminium* destiné à la métallurgie de ce métal.

Un procédé industriel de préparation du *bichromate de potasse* consiste à griller du fer chromé avec du carbonate de soude et de la chaux, à additionner d'acide sulfurique la solution de chromate neutre, puis à faire agir du chlorure de potassium sur la solution aqueuse bouillante du *bichromate de soude* ainsi obtenu. Les produits chromés servent à la fabrication des couleurs et au tannage des peaux.

Pour la production du ferrocyanure de potassium ou *prussiate jaune de potasse*, l'ancien procédé classique est celui de la calcination de matières d'origine animale avec de la potasse, dans des fours à réverbère où les matières sont brassées à la main; les États-Unis recourent à des appareils fermés, pourvus d'agitateurs mécaniques. Le prussiate jaune se fabrique aussi au moyen du résidu insoluble que laissent, après épuisement à l'eau, les masses d'épuration du gaz d'éclairage. Des méthodes nombreuses ont été mises en expérience, afin d'extraire directement l'acide cyanhydrique du gaz : on peut citer, à titre d'exemple, le passage du gaz dans une solution alcaline tenant en suspension de l'oxyde de fer hydraté. L'Allemagne pratique la calcination des eaux résiduaires provenant de l'extraction du sucre des mélasses au moyen de la strontiane. Un grand nombre d'autres procédés ont fait l'objet de brevets. Du prussiate jaune on tire le ferricyanure de potassium ou *prussiate rouge* par l'action oxydante du chlore. Le bleu de Prusse consiste en un ferrocyanure ferrique; il s'obtient en oxydant à l'air du cyanoferrure ferroso-potassique, préparé lui-même par la précipitation du sulfate de fer à l'aide du cyanoferrure de potassium. Enfin le prussiate jaune se transforme sans difficulté en *cyanure blanc*.

La distillation du bois en vase clos donne de *l'alcool méthylique* et de *l'acide pyroligneux*. Celui-ci, saturé par de la chaux, puis traité par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'acide chlorhydrique, fournit de l'*acide acétique* brut, qui exige une ou deux rectifications.

Deux procédés sont en usage pour la fabrication de l'*acide tartrique*. Le premier consiste à traiter les lies de vin riches par l'acide chlorhydrique et le carbonate de chaux, puis à décomposer le tartrate de chaux par l'acide sulfurique. Plus récent, le second substitue l'acide sulfureux à l'acide chlorhydrique.

On prépare *l'acide citrique* au moyen du jus de citron concentré, en faisant du citrate de chaux et en décomposant ce sel par l'acide sulfurique.

2. Petite industrie chimique. Produits pharmaceutiques. — La délimitation entre la grande et la petite industrie chimique est quelque peu artificielle. Cette dernière a pour signe caractéristique la simplicité des moyens matériels et des appareils dont elle dispose; la part d'action personnelle du chimiste y apparaît dès lors plus nettement.

Indépendamment des multiples composés qui relèvent de la thérapeutique, il est toute une série de produits utilisés en photographie, en teinture et impression, dans l'éclairage par incandescence, pour le service des laboratoires, etc. Aujourd'hui, la photographie, si répandue et si populaire, possède des révélateurs très variés, dont la plupart appartiennent au groupe des amido-phénols et des polyphénols. Les produits spéciaux employés pour la dorure, l'argenture, le nickelage, la galvanoplastie, suffisent à alimenter une branche de l'industrie chimique. Abstraction faite des matières colorantes, l'industrie des textiles met en œuvre des produits chimiques très divers, mordants, épaississants, substances d'apprêt. Il faut que les hommes de science trouvent dans le commerce les corps chimiquement purs nécessaires à leurs recherches, à leurs travaux de laboratoire.

A la suite des belles études d'Auer von Welsbach, est née une nouvelle industrie chimique spéciale, celle de la préparation du thorium et du cerium ou plutôt de leurs oxydes, ainsi que des terres qui les accompagnent dans le sable monazite du Brésil et de la Caroline du Nord. Du domaine des éléments rares dépendent le vanadium, extrait des cendres d'un anthracite de la Grande-Cordillère et employé dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la métallurgie de l'acier, et les corps radiants isolés de la pechblende par M. et Mme Curie.

Les produits pharmaceutiques méritent quelques développements, car ils ne sont que trop indispensables à notre pauvre et fragile humanité. Depuis le commencement du siècle, une révolution capitale s'est opérée dans la pharmacie sous l'action de causes fort complexes, parmi lesquelles se placent au premier rang la création des spécialités et l'organisation d'usines pour la fabrication en grand des produits.

Certaines spécialités constituent des découvertes éminemment utiles. D'autres ont quelque peu le caractère d'œuvres de charlatanisme, dont le succès repose sur une réclame effrénée.

La grande industrie des préparations pharmaceutiques est fort intéressante à étudier. Ceux qui la pratiquent doivent élaborer des substances d'une extrême variété, livrer un nombre considérable de produits différents, apporter un soin minutieux à leurs manipulations, assurer la rigueur absolue des dosages, offrir des matières d'une pureté irréprochable, réunir la science aux qualités de l'industriel, savoir mettre en œuvre les conquêtes de la mécanique.

Des progrès remarquables ont été réalisés dans le matériel et les procédés, surtout pendant la seconde moitié du siècle. En 1867, le rapporteur du jury citait la substitution du chauffage par la vapeur au chauffage à feu nu, réforme des plus utiles au point de vue de l'économie et surtout de la régularité ; il mentionnait aussi l'invention des machines à pastilles et celle des capsules sphéroïdes, formées d'une enveloppe imperméable aux odeurs, mais soluble dans l'eau, dont la cavité recevait la substance active. Plus tard, apparurent des machines à fabriquer les sinapismes et les cataplasmes en feuilles, des piluliers mécaniques, des disques à arrondir les granules, des instruments spéciaux pour préparer les cachets médicamenteux et les gélatines médicinales, des compte-gouttes de précision, des dialyseurs, des appareils à filtration continue, des instruments à compter et timbrer les pilules, des encapsuleurs destinés au logement des poudres dans les capsules gélatineuses, des appareils à concentration d'extraits par évaporation dans le vide ou par congélation partielle et répétée, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une tendance heureuse vers la substitution des substances simples aux mélanges complexes était déjà signalée par le jury de 1889. Cette tendance a des avantages manifestes pour la précision des dosages.

Primitivement, la fabrication en grand des médicaments chimiques ne sortait guère des antiseptiques. Elle n'a pas tardé à étendre son domaine. C'est ainsi que l'antipyrine, l'antifébrine, la phénacétine et leurs analogues ont, dans une certaine mesure, détrôné la quinine; on ne saurait d'ailleurs trop admirer la belle défense des producteurs de cette substance, perfectionnant leurs procédés d'extraction, provoquant l'amélioration de la culture des arbres à quinquina et l'augmentation du rendement de l'écorce en alcaloïde, abaissant le prix du kilogramme de 800 ou 1,000 francs à 30 ou 40 francs. Depuis, s'est manifestée une véritable invasion de la thérapeutique par les produits chimiques de synthèse.

Cependant les principes immédiats des végétaux ont leurs fidèles. La méthode d'investigation créée pour reconnaître les propriétés thérapeutiques des produits de synthèse a servi aussi à étudier les effets des alcaloïdes et des glucosides sur l'organisme animal.

En 1878, la pepsine était le seul ferment d'un usage répandu. À peine connaissait-on la diastase et la pancréatine. Un grand pas a été franchi dans la préparation de ces matières si facilement altérables. L'emploi de la pepsine a suggéré celui des peptones, de manière à introduire dans l'estomac des albuminoïdes immédiatement assimilables.

Les beaux travaux de Pasteur, de M. Roux, de M. Behring, etc., ont doté la thérapeutique d'une médication nouvelle, celle des sérums, dont la préparation appelle des soins si attentifs qu'en France, du moins, elle est restée entre les mains de savants désintéressés.

Timidement inaugurée par Brown-Sequard, vers 1891, l'opothérapie a pris une rapide extension, grâce surtout aux beaux travaux de M. Armand Gautier.

À partir du jour où Pelletier, Caventou, Robiquet, etc., eurent démontré le lien entre les propriétés de certaines drogues simples et la présence de principes définis, les pharmaciens durent se familiari-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ser avec le dosage de ces principes, passèrent naturellement à leur extraction, se firent une spécialité de la fabrication des alcaloïdes et des glucosides; puis, guidés par les découvertes modernes, ils améliorèrent les procédés classiques de préparation de ce qui constituait l'ancien arsenal des produits pharmaceutiques, multiplièrent et varièrent les formes sous lesquelles cette médication pouvait être administrée.

Le cadre de cet ouvrage m'interdit d'aborder l'étude des innombrables produits pharmaceutiques. Celui qui voudrait avoir un simple aperçu des découvertes les plus récentes pourrait consulter le beau rapport de M. Haller sur l'Exposition de 1900. Il y verrait défiler une interminable série de substances.

Ce sont d'abord les antiseptiques : dérivés substitués des hydrocarbures, comme l'iodoforme préparé, par exemple, au moyen de l'électrolyse d'une solution d'iodure de potassium, de carbonate de soude, d'alcool et d'eau; aldéhydes, tels que l'aldéhyde formique, dérivé de l'alcool méthylique, et l'aldéhyde salicylique, obtenu par l'action du chloroforme sur le phénol et la potasse; phénols monoatomiques, diatomiques ou triatomiques, et leurs dérivés; naphtols; acides organiques et leurs éthers, spécialement acide salicylique (traitement du phénol sodé par l'acide carbonique et précipitation par l'acide chlorhydrique) et salol (réaction de l'oxychlorure de phosphore sur l'acide salicylique et le phénol ou de l'oxychlorure de carbone sur le salicylate de soude et le phénol sodé); dérivés de la quinoléine; amines aromatiques substituées; dérivés de l'anthracène, du pyrrol et du thiophène; produits bitumineux ou goudronneux sulfurés; antiseptiques inorganiques.

Puis viennent les antipyrétiques : amines acétylées et leurs dérivés; para-phénétidine et dérivés; dérivés hydraziniques; dérivés de la pyrazolone; dérivés de la quinoléine; uréthanes; dérivés de l'acide salicylique. Un des corps les plus célèbres de ce groupe est l'antipyrine.

Ensuite arrivent les corps indifférents et hypnotiques : éthers; aldéhydes et dérivés; cétones; disulfones; uréthanes; dérivés de la caféine. Dans le nombre sont les chlorals, le sulfonal, le trional.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Voici maintenant les anesthésiques produisant soit l'anesthésie totale, comme le chloroforme, soit l'anesthésie locale, comme le chlorure de méthyle ou la cocaïne.

La série se continue par les mydriatiques, les toniques et albuminoïdes nutritifs (glycéro-phosphates, lactate de fer, strychnine, etc.), les excitants, les agents organo-thérapeutiques (en particulier, extraits thyroïdiens).

3. Substances tinctoriales et couleurs. — Les *matières colorantes organiques artificielles* occupent une place absolument prépondérante. Pourtant, elles ne datent que d'une époque très récente. Wurtz, rapporteur de l'Exposition universelle de 1862 à Londres, écrivait: « La « découverte, la fabrication et l'application des matières colorantes « dérivées du goudron de houille et de l'aniline en particulier consti- « tuent sans aucun doute le plus grand progrès que les arts chimiques « aient accompli depuis 1855; c'est une nouvelle industrie qui a été « créée, industrie puissante déjà, quoique née d'hier, et remarquable « par la beauté des produits qu'elle livre, par la variété des méthodes « qu'elle emploie, par l'importance des capitaux qu'elle engage; on « connaît peu d'exemples d'un essor aussi rapide, et d'une intervention « aussi directe et aussi utile de la science ».

Comme l'indique la citation précédente, les matières colorantes organiques artificielles ont presque toutes pour origine le goudron de houille, résidu jadis encombrant et presque inutile.

Obtenu en quantités immenses comme produit accessoire de la fabrication du gaz ou du coke métallurgique, le goudron de houille donne à la distillation des essences et huiles légères, des huiles lourdes, des huiles à anthracène et du brai sec. Dans les huiles et essences légères, on trouve de nombreux hydrocarbures, dont la benzine, ainsi que des phénols et diverses bases parmi lesquelles l'aniline. Les huiles lourdes renferment des carbures d'hydrogène plus condensés, entre autres la naphtaline, des phénols et des bases volatiles, où se rencontre de nouveau l'aniline. Quant aux huiles à anthracène, elles fournissent des carbures d'hydrogène plus complexes, solides et à point d'ébullition très élevé, notamment l'anthracène, matière première de l'aliza-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rine artificielle. De tous ces corps, les plus importants sont la benzine et ses homologues, le phénol, la napthaline et l'anthracène, d'où sont sorties les merveilleuses colorations qui parcourent aujourd'hui toute la gamme de l'arc-en-ciel.

C'est à un chimiste anglais, Perkin, que revient l'honneur de la découverte et de la première application industrielle d'une matière colorante nouvelle, dérivée de l'aniline, le violet d'aniline, violet chromique ou mauvéine, obtenu par la transformation de l'aniline sous l'influence du bichromate de potasse (1856). Bientôt Verguin, chimiste lyonnais, tirait de l'aniline, en l'oxydant au moyen du bichlorure d'étain, une autre couleur, successivement nommée fuchsine, azaléine, magenta, rosaniline. L'élan était donné, et, dès 1862, Wurtz pouvait signaler, outre le violet d'aniline et le rouge d'aniline, des couleurs bleues, vertes et jaunes, empruntées à cette base, et diverses matières colorantes dérivées de l'acide phénique, de la quinoléine et de la naphtaline (azuline, bleu de quinoléine, violet de naphtylamine, etc.).

Les chimistes appliquèrent successivement la réaction oxydante à toutes les bases aromatiques connues, et les nuances se multiplièrent à l'infini, embrassant toutes les parties du spectre solaire, donnant des tons d'une pureté et d'un éclat incomparables. Chaque jour, on pouvait croire la série épuisée ; chaque jour, cependant, amenait des découvertes nouvelles, grâce à l'ardeur infatigable des chercheurs et au concours incessant que se prêtaient la sience et l'industrie. Chaque jour aussi faisait apparaître non seulement des nuances inattendues, mais des couleurs se fixant mieux aux tissus, présentant plus de solidité, offrant plus de résistance à la lumière, à l'eau, au savon, aux acides. Les carbures benzéniques (benzine, toluène, etc.), le phénol, la naphtaline et ses dérivés, les corps azoïques, l'anthracène constituèrent des sources éminemment fécondes. Adonnée avec passion à l'étude de la chimie organique, l'Allemagne prit une très large part à cet admirable mouvement ; mais la France peut revendiquer de belles conquêtes, dues à son génie inventif. En 1875, par exemple, Roussin trouvait, en même temps que M. O. Witt d'Angleterre, les premiers colorants azoïques d'un effet technique nouveau et bien établi ; plus récemment,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les couleurs au soufre prenaient naissance dans des laboratoires français.

Sans entrer dans l'examen détaillé des réactions fondamentales, génératrices de matières colorantes, il y a lieu de rappeler, comme l'indique M. Haller, que ces réactions sont peu nombreuses, mais en revanche très générales, car elles reposent uniquement sur le caractère fonctionnel des substances employées. Leur application est presque certaine pour toute substance possédant l'une des fonctions requises, fonction amine, fonction phénol, fonction aldéhyde ou cétonique, fonction amine tertiaire, etc. Dès lors, la découverte d'une matière première ayant une de ces fonctions fournit pour ainsi dire à coup sûr des colorants nouveaux.

Une seconde observation de M. Haller doit être reproduite ici ; elle est particulièrement intéressante au point de vue des fabrications. Les colorants dérivent des composés aromatiques substitués, et ces substances présentent un grand nombre de cas d'isomérie. Aussi la recherche, la séparation et l'utilisation des isomères sont-elles des questions capitales; leur solution soulève fréquemment de grosses difficultés.

Les principaux efforts de la fin du siècle paraissent avoir eu pour objet la réalisation industrielle d'une ou de plusieurs des synthèses de l'indigo, l'enrichissement de la gamme des colorants solides dérivés de l'anthracène, l'action des sulfures alcalins sur certaines molécules organiques.

Passant en revue les progrès contemporains de l'industrie des matières colorantes artificielles, M. Haller adopte la classification suivante : 1° corps nitrés, donnant pour la plupart des nuances jaunes; 2° colorants azoïques, se distinguant en colorants azoxy et analogues, colorants diazoamidés, colorants monoazoïques, colorants disazoïques, colorants trisazoïques, colorants tétraazoïques; 3° auramines; 4° colorants de la série du di et du triphénylméthane, parmi lesquels la fuchsine; 5° pyronines; 6° acridines; 7° quinones oximes; 8° oxycétones, alizarines; 9° thiazines; 10° oxazines; 11° azines; 12° colorants sulfurés. Je laisse de côté l'indigo pour y revenir après avoir parlé des couleurs naturelles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le développement prodigieux des colorants extraits du goudron de houille a singulièrement réduit le domaine des *matières tinctoriales organiques naturelles.*

Jusqu'en 1856, ces matières, empruntées le plus souvent au règne végétal et parfois au règne animal, constituaient tout l'arsenal du teinturier pour la coloration des fibres et des tissus.

La garance, au sujet de laquelle des indications ont été données à propos de l'agriculture et qui étaient une véritable source de richesse pour diverses régions, en particulier pour le Midi de la France, a presque disparu depuis la découverte de l'alizarine artificielle.

Comme la garance, la cochenille, originaire du Mexique, est passée au rang de puissance déchue. Jusqu'à la fin du XVII^e^ siècle, on l'avait prise pour une graine végétale; en réalité, c'est un hémiptère, vivant de préférence sur les feuilles de diverses espèces de nopals. Pendant la période décennale 1867-1876, nous importions encore pour 5,150,000 francs de cochenille au commerce spécial; en 1900, l'importation n'a pas dépassé 783,000 francs, dont 230,000 francs seulement pour la consommation intérieure.

Le carthame, les bois rouges ont été détrônés. C'est à peine si l'orseille vit encore. Elle s'obtient par la transformation de certains lichens et offre des teintes variant du rouge grenat au rouge violacé et au violet. L'érythrine est le principe le plus important de la plupart des lichens à orseille; elle se décompose facilement, en donnant de l'érythrite et de l'orcine, que la double action de l'ammoniaque caustique et de l'oxygène atmosphérique convertit en orcéine et colore en rouge violacé.

Parmi les colorants naturels qui subsistent grâce à leur solidité et à la faiblesse de leur prix de revient, se place l'indigo, déjà cité au chapitre des produits agricoles. L'indigo est utilisé tel quel ou employé pour la fabrication des acides sulfindigotiques et des sulfindigotates de soude (carmins d'indigo). Comme nous le verrons, la science a reconstitué l'indigotine, en partant des dérivés du goudron de houille; néanmoins l'indigotine naturelle n'est pas détrônée.

Le bois de campêche et ses extraits, le quercitron, le bois jaune, le sumac, la noix de galle, le québracho continuent à être utilisés. Dans la fabrication des extraits de ces bois, le problème à résoudre est d'en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

concentrer le principe colorant sous un petit volume, à l'état liquide ou solide. Ordinairement, on traite la matière ligneuse par l'eau; puis on soumet la liqueur à l'évaporation, soit sous la pression atmosphérique, soit sous une pression réduite, ce qui évite, avec le contact de l'oxygène de l'air, une trop grande élévation de température et conserve la pureté des couleurs. Quelquefois, il faut ajouter des réactifs destinés à maintenir les principes colorants en solution, à empêcher leur altération et à précipiter les corps étrangers.

Dans l'ordre des *pigments minéraux*, il suffit de mentionner les suivants : 1° Pigments blancs. — Céruse (incriminée comme toxique pour les ouvriers peintres); blanc de zinc (préconisé dès 1782 par Guyton de Morveau, puis par Fourcroy, Berthollet, Vauquelin, Chevreul, etc., mais couvrant moins bien que la céruse); lithopon (mélange de sulfure de zinc et de sulfate de baryte, verdissant à la lumière); sulfate de plomb, seul ou mélangé avec du borax; silicate de zinc; 2° Pigments noirs. — Charbon très divisé; 3° Couleurs rouges. — Minium, vermillons, cinabres; 4° Couleurs jaunes. — Chromates de plomb; jaunes de cadmium; ocres jaunes (mélanges naturels d'oxydes de fer, d'alumine et de silicates); 5° Couleurs vertes. — Verts d'outremer, de Schweinfurt, de Scheele, de Guignet; 6° Couleurs bleues. — Outremer; bleus de Prusse, d'acier, de Thurnbull, de cobalt ou de Thénard; 7° Couleur violette. — Violet de Nuremberg (phosphate double de manganèse et d'ammoniaque, découvert en 1867 par Leykauf et entré récemment dans le domaine industriel).

Les couleurs minérales offrent un exemple bien frappant de ce que peut la science. Jadis, l'outremer se tirait du lapis-lazuli et coûtait 125 francs l'once. Guimet acquit en 1826 une véritable célébrité par son invention de l'outremer artificiel : on obtient ce produit en chauffant à 700 degrés un mélange de kaolin, de carbonate de soude, de charbon, de soufre et quelquefois de silice.

Revenons maintenant à l'indigo artificiel, dont la découverte est un des résultats les plus remarquables obtenus par la persévérance des chimistes et qui, sous ce rapport, mérite de retenir notre attention.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La synthèse avait pour préliminaire indispensable une analyse complète de l'indigo naturel. Depuis 1826, on savait que la distillation sèche de l'indigo fournit de l'aniline; Fritsche avait produit, en 1841, de l'acide orthoamidobenzoïque par le chauffage de la matière colorante avec de la potasse. À la même époque, Laurent et Erdmann transformaient l'indigo en isatine sous l'influence d'agents d'oxydation. La réduction ménagée de l'isatine donna à M. Bæyer un corps dit dioxindol, renfermant deux atomes d'hydrogène de plus. Une réduction plus énergique du dioxindol, d'abord à l'aide de l'étain et de l'acide chlorhydrique, puis au moyen de la poudre de zinc, le conduisit successivement à l'oxindol et à l'indol, substance mère de l'indigo, dépourvue d'oxygène.

M. Bæyer, qui avait pu remonter en 1870 de l'isatine à l'indigo, ne réalisa la synthèse totale qu'en 1879 par les manipulations suivantes : réduction de l'acide orthonitrophénylacétique; traitement par l'acide nitreux de l'oxindol obtenu, ce qui fournit de l'isonitrosooxindol; réduction en amidooxindol; oxydation ménagée, donnant de l'isatine; transformation en chlorure d'isatine, par le trichlorure de phosphore, et en indigo, par la poudre de zinc.

Après avoir proposé un mode de préparation industrielle basé sur l'emploi de l'acide cinnamique, M. Bæyer institua, en collaboration avec M. Drewsen, une méthode élégante et simple, la condensation de l'aldéhyde orthonitrobenzoïque avec l'acétone, en présence de soude caustique. Cette condensation aboutit à l'indigo et à l'acide acétique. La cétone intermédiaire, insoluble par elle-même, peut être solubilisée par combinaison avec le bisulfite de soude et constitue alors le sel de Kalle ou sel d'indigo, très apprécié en impression sur étoffe; un simple passage du tissu imprimé en soude caustique développe le colorant. Un obstacle à la méthode Bæyer et Drewsen est la difficulté d'une fabrication économique de l'aldéhyde orthonitrobenzoïque; aussi la Société chimique des usines du Rhône a-t-elle préconisé l'utilisation, comme matière première, du toluène qui abonde dans les benzols bruts des goudrons de houille; convenablement nitré, le toluène fournit de l'orthonitrotoluène, qu'on traite ensuite par le bioxyde de manganèse et l'acide sulfurique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La Société badoise applique un procédé différent, à la mise en œuvre duquel elle a consacré 22 millions et demi de francs et qui comporte les stades suivants : 1° oxydation de la naphtaline en acide phtalique au moyen de l'acide sulfurique fumant, la réaction étant modérée par du bisulfate de mercure (l'acide sulfureux est récupéré et transformé en anhydride par combinaison avec l'oxygène de l'air, en présence de l'amiante platiné); 2° préparation de la phtalimide au moyen de l'ammoniaque et de l'anhydride phtalique, puis transformation en acide anthranilique par une solution d'hypobromite ou d'hypochlorite de chaux; 3° passage à l'acide phénylglycine-orthocarbonique, à l'aide de l'acide monochloracétique résultant de la réaction du chlore liquide sur l'acide acétique; 4° fusion avec de la potasse, donnant l'acide indoxylique, et oxydation à l'air, produisant l'indigo (l'acide indoxylique peut être isolé et servir à l'impression comme le sel d'indigo). Un traitement à l'acide sulfurique purifie l'indigo et le précipite en un état très divisé.

Il existe encore d'autres procédés. Mais ceux qui viennent d'être cités suffisent à titre d'exemples. Pour l'heure, quelle que soit la méthode, l'élévation relative du prix de revient laisse encore un vaste marché à l'indigo naturel.

4. Distillation du bois. — La carbonisation du bois se pratique dans presque tous les pays, soit uniquement pour obtenir du charbon, soit pour préparer en même temps des produits volatils devant fournir divers composés utiles à l'industrie. Quand on poursuit ce double but, la carbonisation se fait en vase clos.

Récemment, des recherches intéressantes ont été poursuivies en vue de la distillation des sciures ou déchets de bois ou d'autres matières cellulosiques. Les auteurs de ces recherches y ont employé des appareils habilement combinés, par exemple des fours tournant autour d'un axe muni de palettes-racloirs.

Suivant la température et les conditions dans lesquelles la distillation est opérée, les résultats varient au point de vue de la proportion des sous-produits directement recueillis. Le plus important des sous-produits est l'acide acétique, cependant atteint par la substitution de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nouveaux procédés de teinture à ceux qui exigeaient des quantités notables de pyrolignite de fer et d'alumine, comme mordants. Après l'acide acétique, vient l'alcool méthylique, qui donne du formol, sert à la fabrication des matières colorantes et constitue, à l'état brut, le dénaturant par excellence de l'alcool ordinaire.

Certains bois fournissent des produits qui leur sont propres. Tels les conifères, dont la distillation dégage des composés terpéniques.

5. Distillation de la houille. Gaz d'éclairage et produits secondaires. — Le matériel des usines à gaz comprend les fours, les cornues, les barillets, les collecteurs, les aspirateurs, dits aussi *exhausteurs* ou *extracteurs*, les condenseurs ou réfrigérants, les épurateurs, les gazomètres, etc.

À l'origine, chaque four ne desservait qu'une cornue; plus tard, on a réuni les cornues par groupes de deux, trois, cinq, sept et même neuf cornues, ce qui a permis une notable économie de combustible. L'adossement des fours donne encore de nouveaux avantages à cet égard, quand la disposition des lieux et l'importance des usines s'y prêtent. Parmi les conditions auxquelles doivent satisfaire les fours, l'une des plus essentielles est que le contact des flammes avec les cornues soit très développé.

Dans les fours à combustible solide (houille ou coke), une grande partie de la chaleur produite par la combustion va se perdre dans la cheminée. Aussi avait-on entrepris, dès 1863, d'appliquer à la distillation de la houille le système Siemens, c'est-à-dire d'employer des foyers gazogènes avec récupérateurs de chaleur. L'arrivée des gaz combustibles et celle de l'air étaient renversées simultanément toutes les heures, de manière à déterminer alternativement la combustion dans deux régions opposées du four; on conservait ainsi une température plus uniforme et on évitait d'avoir toujours le coup de feu sur les mêmes cornues.

Les premiers types de gazogènes étaient placés hors des fours, auxquels les reliaient des conduites en tôle; mais l'obstruction rapide de ces conduites y a fait renoncer. En plaçant les gazogènes près des fours, on utilise mieux la chaleur propre des gaz et on simplifie les con-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

structions. Malheureusement, les fours montés avec gazogène coûtent cher de premier établissement, et, s'ils ont pris de l'extension, c'est surtout parce qu'ils prolongent sensiblement la durée des cornues.

Il existe aussi des fours brûlant du goudron ou de l'huile lourde. Le chauffage au goudron remonte à une époque déjà lointaine; toutefois il n'a commencé à se répandre qu'avec l'usage des cornues en terre réfractaire. Des difficultés pratiques se sont opposées assez longtemps à l'emploi des huiles lourdes; mais, en les maintenant à une température suffisante pour qu'elles restent fluides, on règle facilement leur écoulement et leur combustion.

Autrefois, la distillation de la houille s'opérait uniquement dans des cornues en fonte. L'idée de faire des cornues à gaz en terre cuite paraît être née vers 1830, car un nommé Spinney, de Cheltenham (Glocester), prit une patente pour cet objet, le 13 novembre 1832; mais la fabrication effective ne date que de 1839; elle est due à Béna, potier de la verrerie de Sèvres. Eu égard aux variations notables de température que subissent les cornues à gaz pendant le chargement et le déchargement, il était indispensable d'avoir une terre réfractaire assez élastique pour résister aux effets de contraction et de dilatation : on y est parvenu en éliminant la partie fine des matières maigres qui entrent dans la composition de la pâte.

Pendant plus de quarante ans, les cornues à gaz ont été façonnées à la main et par parties soudées les unes aux autres; ce mode de travail exposait à des défauts d'homogénéité, à des vices de soudure, à des imperfections de dressage des surfaces intérieures. Un premier progrès a été celui qui consistait à faire le corps d'un seul morceau, au moyen d'une presse, puis à y souder le fond et à former la tête. Les dangers de rupture étaient considérablement atténués, mais non entièrement supprimés. Il fallait arriver au moulage complet d'une seule pièce : on y a réussi; une solution très heureuse et très ingénieuse du problème figurait à l'Exposition de 1889. La section des cornues en terre affecte la forme d'un ⊐ renversé, à angles légèrement arrondis, et donne une surface de chauffe considérable, tout en ayant la hauteur voulue pour la production du coke.

Une couche de graphite ne tarde pas à tapisser la face intérieure des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cornues et à corriger leur porosité. Cette couche portant obstacle à la transmission de la chaleur et diminuant le volume disponible, au fur et à mesure que son épaisseur augmente, diverses méthodes ont été proposées pour en empêcher la formation ou pour la faire disparaître.

Pauwels a établi, en 1849, des fours sans cornues, où la distillation s'effectuait sur une vaste sole et qui donnaient du coke dur, appelé aussi coke métallurgique et coke de four. Le coke était enlevé à l'aide d'un repoussoir. Ce système, bien qu'ayant reçu plusieurs applications, ne s'est pas généralisé et les cornues sont restées l'instrument ordinaire de la distillation.

De nombreux inventeurs se sont livrés à des recherches patientes, pour simplifier la main-d'œuvre d'enfournement et de défournement. On avait naturellement pensé aux cornues verticales; mais le gaz, devant traverser une couche épaisse de combustible incandescent, perdait beaucoup de son pouvoir éclairant. À partir de 1873, les études se sont concentrées sur le chargement et le déchargement mécaniques, sans fournir de solutions absolument satisfaisantes. En 1889, M. Coze exposait un système, qui lui valut une médaille d'or et qui consistait à donner aux cornues une inclinaison voisine du talus d'éboulement; le chargement se faisait par la partie supérieure, au moyen de wagonnets, et le déchargement par la partie inférieure; ce système a été adopté dans beaucoup d'usines importantes, notamment en Allemagne et en Angleterre.

À mesure qu'il se dégage des cornues, le gaz d'éclairage arrive par les colonnes montantes et les colonnes-plongeurs dans le barillet, long cylindre en fonte contenant de l'eau. La section des colonnes montantes a été graduellement augmentée, en vue de réduire les obstructions causées par les poussières et les matières goudronneuses. Quant au barillet, les constructeurs l'ont également modifié, pour assurer l'écoulement facile et constant des goudrons épais qui s'y amassent, forment bouchon à l'orifice des tuyaux plongeurs, font obstacle au passage du gaz et provoquent une élévation notable de la pression dans les cornues.

En sortant des barillets, le gaz passe dans les collecteurs, tuyaux horizontaux de gros diamètre. Le ralentissement de la vitesse du gaz

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lui permet de déposer une autre partie des matières goudronneuses, et ce à une température assez élevée pour qu'il n'y ait pas dissolution des carbures utiles au pouvoir éclairant.

Le gaz d'éclairage tend à prendre au point même où il se forme une pression déterminée par les résistances passives des appareils de fabrication et de distribution, ainsi que par la charge nécessaire au service des becs ou autres organes consommateurs. Cette pression ayant le double inconvénient de faciliter les fuites et la détérioration des cornues, on la détruit en aspirant le gaz pour le refouler vers le gazomètre. Grafton eut la première idée des exhausteurs; il imagina une roue à godets ou à escargots, sorte de compteur mû mécaniquement en sens inverse de sa rotation normale. Ce type a été suivi de beaucoup d'autres : extracteurs à cloches (dérivant de la disposition adoptée par Samuel Hall pour le flambage des tissus et brevetés en France vers 1817); extracteurs rotatifs, présentant une grande analogie avec les pompes rotatives usitées dans l'industrie; extracteurs à piston, inspirés des machines soufflantes; extracteurs à jet de vapeur; etc. Les extracteurs à cylindres paraissent avoir l'avantage. Un régulateur d'extraction permet soit de modifier automatiquement la vitesse de la machine, pour la proportionner à la production du gaz, soit tout au moins d'aspirer, en même temps que le gaz des cornues, du gaz déjà emmagasiné, dans le cas où la vitesse serait excessive.

À la sortie des collecteurs, le gaz est conduit dans des réfrigérants, où se condense la majeure partie des matières liquéfiables. L'appareil se compose le plus souvent d'une série de tuyaux en jeu d'orgue, dont le contact avec l'air ambiant suffit à déterminer la condensation. Un autre dispositif consiste à faire circuler le gaz dans l'espace annulaire compris entre deux cylindres concentriques et à produire un courant d'air dans le cylindre intérieur.

Quand il a franchi le jeu d'orgue, le gaz d'éclairage peut être lavé dans de grandes colonnes à coke ou scrubbers, qui reçoivent des eaux ammoniacales non saturées et contribuent à retenir les matières goudronneuses ainsi que les sels ammoniacaux. On emploie aussi dans le même but des cuves remplies de sciure imprégnée d'eau.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. Pelouze et Audouin ont imaginé un condensateur mécanique, récompensé en 1878 par l'attribution d'une médaille d'or. Cet appareil débarrasse absolument le gaz de ses particules goudronneuses les plus fines. Il est fondé sur le principe de la condensation par le choc : divisé en filets très minces, le gaz se trouve projeté contre des surfaces métalliques, où les globules goudronneux sont écrasés, soudés et réduits en couche liquide. M. Audouin a plus tard amélioré les dispositions premières de ce condensateur, qui est employé dans presque toutes les usines de France et de l'étranger.

À l'épuration physique succède l'épuration chimique, destinée à compléter l'enlèvement des sels volatils d'ammoniaque, en même temps qu'elle absorbe l'acide sulfhydrique, le sulfhydrate d'ammoniaque, l'acide carbonique, etc. On s'est d'abord servi de la chaux; mais l'épuration n'était pas complète. L'épuration a été faite ensuite à l'oxyde de fer, dans des caisses où ce réactif est disposé sur des claies et dont le gaz sort débarrassé de ses impuretés; extraite des caisses, la matière épurante se revivifie au bout de quelque temps par l'exposition à l'air. Au lieu d'oxyde de fer, on peut employer un mélange de cette substance et de chaux.

Comme je l'ai précédemment indiqué, des appareils peuvent être interposés à la suite du condensateur mécanique, afin de retenir l'acide cyanhydrique. La notice relative à l'exposition collective du gaz en 1900 indique des laveurs rotatifs retenant l'ammoniaque par dissolution dans l'eau, les cyanures par réaction avec l'ammoniaque en présence d'une solution concentrée de sulfate de fer, la naphtaline par dissolution dans l'anthracène.

Une fois épuré, le gaz traverse un grand compteur de fabrication, à compartiments, avec rapporteur permettant au directeur de se rendre un compte exact du travail.

Les gazomètres sont trop connus pour qu'il y ait intérêt à en rappeler les dispositions. Presque partout, on a abandonné les cloches à contrepoids et adopté les gazomètres à tubes articulés; ce dernier mode de suspension, dû à Pauwels, permet de dégager les maçonneries des anciens tubes d'arrivée et de sortie. En Angleterre, on a construit un grand nombre de gazomètres télescopiques : leur avantage

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

est de limiter la profondeur de la cuve; mais ils se prêtent difficilement à l'adaptation de tuyaux articulés.

Généralement, on interpose entre les valves de sortie et les conduites des régulateurs d'émission, qui augmentent ou diminuent le débouché du gaz, suivant les changements de pression dans la conduite. Cela ne dispense pas de placer des régulateurs particuliers dans les salles ou établissements auxquels aboutissent les tuyaux de distribution.

Des appareils dits *mouchards* permettent d'enregistrer graphiquement les pressions, à l'aide d'un crayon qui se déplace devant une feuille de papier enroulée sur un cylindre tournant.

On vérifie l'épuration du gaz au moyen de papier préparé à l'acétate de plomb; ce papier doit conserver toute sa blancheur. Les procédés habituels de mesure du pouvoir éclairant ont pour base la méthode photométrique étudiée et appliquée par Dumas et Regnault, vers 1860; en Angleterre et en Allemagne, on emploie de préférence le photomètre Bunsen ou photomètre à tache.

Pendant la première moitié du siècle, la houille n'était distillée qu'en vue de la préparation du gaz d'éclairage. Les perfectionnements successifs de la fabrication ont eu pour effet non seulement d'améliorer le gaz, mais encore de conduire à une meilleure séparation des matières condensées, goudron, carbures, phénols, anilines, composés ammoniacaux, soufre, cyanures. Grâce à la science, les masses résiduaires, d'abord inutilisées, sont devenues éminemment fécondes, fournissant l'ammoniaque et les sels ammoniacaux à l'agriculture et à diverses industries, les cyanures aux fabriques de prussiate, le goudron pour divers usages et notamment pour la production des matières colorantes, le charbon de cornue. L'étude des produits secondaires a, d'ailleurs, provoqué des recherches synthétiques du plus haut intérêt, comme celles de M. Berthelot sur les réactions pyrogénées, l'hypothèse de Kekulé sur la constitution de la benzine, les théories consécutives sur la structure des molécules; elle a engendré et développé l'admirable essor d'une des industries les plus riches en découvertes, celle des matières colorantes organiques artificielles; les parfums et les médicaments lui sont redevables de précieuses conquêtes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aux ressources fournies par la fabrication du gaz sont venues s'ajouter celles des fours à coke, aujourd'hui disposés pour la récupération des sous-produits. Des fours nombreux de ce genre existent en France; l'Allemagne produisait, dès 1900, 30,000 tonnes de benzol, par le barbotage de leurs gaz dans des huiles de goudron d'une densité moyenne.

6. Industrie du naphte et des pétroles. — Au XVIII^e^ siècle, les Américains du Nord n'employaient guère le pétrole liquide, à cause des difficultés de son épuration. Ils ne brûlaient que les huiles extraites des schistes bitumineux.

Vers 1833, la France songea à tirer parti dans le même but de ses gisements de schistes d'Autun et du bassin de l'Allier; cette industrie, qui subsiste encore à la faveur des primes budgétaires, fournit, par la distillation dans des cornues, outre les huiles lampantes, des huiles lourdes, différentes variétés de paraffine et du sulfate d'ammoniaque. En 1847, Young créa la même industrie sur le sol de l'Écosse, avec des boghead, et la transplanta aux États-Unis, où furent exploités les cannel-coal de la Virginie et du Kentucky.

Il n'y avait là qu'un prélude à l'extraction des pétroles, dont j'ai déjà indiqué le magnifique épanouissement, surtout aux États-Unis et en Russie.

Les puits américains sont généralement forés à la corde et à la tige de bois; un *derrick*, sorte de chèvre en bois à quatre montants, sert à la manœuvre; la force motrice est fournie par un générateur et une machine à vapeur, qu'on a soin d'éloigner du forage, afin de prévenir les explosions ou les incendies sous l'action des dégagements de gaz. Des dispositions convenables permettent au foreur de commander à distance les organes d'admission de la vapeur et l'appareil de renversement. Il est pourvu au curage des puits au moyen de pompes à sable. Le prix ordinaire des forages varie de 1,500 à 4,500 dollars.

En creusant les puits, on est exposé à rencontrer des eaux provenant de couches supérieures, ainsi que des dégagements de gaz inflammable pouvant former avec l'air des mélanges explosifs. Pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

combattre les infiltrations d'eau, l'industrie américaine enveloppait autrefois le tubage de fourreaux en toile contenant de la graine de lin, qui se gonflait à l'humidité et constituait un joint étanche entre les parois du trou de sonde et le tube; depuis, la garniture de cuir embouti a prévalu. Quant au gaz, il est recueilli dans une chambre close, que la tige de la pompe ou la conduite de pétrole traversent par un presse-étoupe.

Le colonel Roberts a eu l'idée, en 1862, de torpiller les puits à pétrole, pour augmenter leur production. Après 1866, cette pratique s'est développée, grâce à ses excellents résultats.

Parfois, quand la couche pétrolifère a été atteinte, le pétrole jaillit par la pression des gaz. Cependant les puits jaillissants ou *flowing-wells* sont beaucoup moins nombreux aux États-Unis que les *pumping-wells* dont l'huile est extraite à la pompe; on ne les recherche, d'ailleurs, pas de préférence, car leur débit offre des irrégularités et présente en certains cas une telle abondance, que l'huile devient difficile à recueillir.

À sa sortie du puits, le pétrole passe dans une cuve en bois où il se débarrasse des terres, du sable et des autres matières étrangères; puis des pompes le refoulent dans de grands réservoirs d'emmagasinement, qui contiennent jusqu'à 35,000 barils. De là, il est dirigé, soit par des wagons-citernes, soit par des conduites ou *pipe-lines*, vers les raffineries ou les ports d'embarquement (New-York, Philadelphie, Baltimore, etc.). Il y a une dizaine d'années, les pipe-lines d'Amérique mesuraient déjà plus de 12,000 kilomètres. New-York et Philadelphie possèdent des docks d'embarquement pourvus de réservoirs dans lesquels peuvent s'accumuler des stocks considérables.

En Russie, l'extraction a lieu comme en Amérique par des puits artésiens. Mais la nature ébouleuse du terrain nécessite de plus grands diamètres, exige un tubage solide et oblige à employer la tige rigide, au lieu de la corde, pour le forage.

Souvent, le liquide jaillit avec une force extrême et donne ainsi naissance à des fontaines d'un aspect grandiose, à des ruisseaux d'un débit abondant, à des lacs couvrant de vastes étendues dans les bas-fonds. Quelquefois, le pétrole va s'enflammer au contact du feu des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chaudières et projette d'immenses colonnes de flammes; l'incendie étant impossible à éteindre, on se borne à le circonscrire par des digues. Les lacs eux-mêmes sont le siège de fréquents sinistres. Certaines fontaines jaillissantes fournissent, pendant de longs mois, 30,000 à 40,000 barils par jour. Les exploitants cherchent à se prémunir contre les pertes et les accidents, soit en recueillant le liquide dans des bassins de sable, soit en le captant à l'aide de *kalpacks*, qui permettent de l'extraire ensuite au fur et à mesure des besoins.

Lorsqu'il n'y a pas jaillissement, l'extraction s'effectue au moyen de longs seaux à soupape inférieure (*jelonkas*), dont les mouvements d'ascension et de descente sont produits par une machine à vapeur.

De même qu'aux États-Unis, l'huile ainsi extraite est dirigée vers des cuves de décantation, puis envoyée dans des réservoirs d'emmagasinage, d'où elle se rend à Bakou, à Batoum ou vers d'autres points par des wagons-citernes, des pipe-lines, des bateaux-citernes. Par suite de la concentration des gîtes exploités et de la proximité des ports d'embarquement ou des raffineries, les pipe-lines sont bien moins développées qu'en Amérique.

Certaines huiles américaines, naturellement lourdes, sont utilisées directement pour le graissage, tantôt à l'état brut, tantôt après filtration au charbon, ou raffinage à l'acide sulfurique et à la soude. Il en est de même au Caucase. Remarquons immédiatement que l'industrie russe des huiles de graissage a une importance supérieure à celle de l'industrie correspondante des États-Unis : le fait s'explique par l'infériorité du rendement des pétroles de Russie en huiles lampantes. Les huiles russes de graissage peuvent être considérées comme préférables aux produits américains pour les pièces de machines autres que les cylindres de vapeur.

Sauf dans le cas exceptionnel auquel je faisais allusion, les huiles brutes sont soumises au raffinage, c'est-à-dire à la distillation suivie d'un traitement par l'acide sulfurique et la soude caustique. Ces opérations ont pour but de classer les hydrocarbures suivant leur volatilité, de séparer les divers produits commerciaux et de les épurer.

La plupart des pays non producteurs importent du pétrole raffiné;

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'autres importent de préférence l'huile brute, pour des raisons tenant à leur régime douanier. À cette seconde catégorie appartient la France, où le raffinage, très prospère, s'est concentré entre les mains de quelques puissants industriels. Nos raffineurs appliquent la méthode américaine, mais avec plus de soin et dans des conditions plus économiques. Voici comment se résument les opérations.

Tout d'abord, les huiles subissent une première distillation dans de grandes chaudières en tôle de fer ou d'acier, disposées de manière à éviter les chances de fuite et chauffées à feu nu. Les produits de la distillation passent par de longs serpentins réfrigérants, qui les séparent de premier jet selon leur poids spécifique et leur degré d'inflammabilité. Au début, s'échappent des corps gazeux à la température ordinaire (termes inférieurs de la série des hydrocarbures saturés jusqu'au butane), qui sont convenablement emmagasinés et peuvent soit concourir à l'éclairage de l'usine ou au chauffage des appareils distillatoires, soit être liquéfiés par refroidissement ou pression et servir à l'extraction des parfums, à la fabrication de la glace, etc. Puis viennent des carbures moins volatils, quoique très légers, rhigolène ou éther de pétrole, gazoline, essence minérale, etc. (composés de pentane, d'hexane, d'heptane, d'octane), propres à la carburation de l'air, à l'extraction des parfums, à la production de force motrice, au dégraissage, à l'éclairage, à certains usages chimiques ou médicaux. Ensuite arrivent les huiles lampantes.

La première distillation ne peut être poussée très loin, parce qu'il se forme des dépôts de coke et que les chaudières seraient trop exposées aux détériorations. On l'arrête au point voulu et on décante les résidus goudronneux dans des chaudières à feu nu, en fonte, dites *black-pots,* où la distillation s'achève jusqu'au coke. Cette seconde phase des opérations donne les huiles lourdes de graissage et, en même temps, sous l'influence de la décomposition due à la chaleur, des carbures plus légers, oléfines et surtout hydrocarbures aromatiques, déjà contenus dans les fractionnements antérieurs. Le coke résiduaire, très brillant et très pur, constitue une excellente matière pour les crayons destinés à l'éclairage électrique.

Grâce à la déflegmation, une grande partie des produits distillés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

est susceptible d'utilisation sans autre traitement physique. Cependant quelques produits intermédiaires demandent une rectification, qui se pratique dans des chaudières chauffées par des serpentins à vapeur directe ou indirecte.

Après avoir été mélangés dans les proportions voulues pour donner les divers types commerciaux, les produits distillés et, s'il y a lieu, rectifiés sont soumis au traitement chimique. Les appareils employés à cet effet portent le nom d'agitateurs, parce que la masse d'huile y est mise en mouvement de façon à se bien mélanger avec l'agent chimique; il y a des agitateurs mécaniques et des agitateurs à air comprimé. En sortant des agitateurs, la soude et surtout l'acide sulfurique sont intimement unis à des matières goudronneuses; on les décante dans des bacs, et le goudron est utilisé pour le chauffage ou distillé à nouveau; les acides noirs trouvent un débouché pour la fabrication des sulfates de fer, de cuivre, d'ammoniaque, et des superphosphates agricoles.

Enfin à l'épuration chimique succède une filtration soignée.

À côté des essences, des huiles lampantes, des huiles à graisser, etc., se trouve une substance importante, la paraffine, que fournissent les huiles lourdes de deuxième jet provenant des black-pots. Les raffineurs opèrent le refroidissement de ces huiles et déterminent la cristallisation de la paraffine par de puissantes machines à glace; puis ils procèdent au filtrage à froid, soumettent les tourteaux à une pression énergique dans des presses à chaud, lavent les pains à l'essence de pétrole et les blanchissent au noir animal.

On retire aussi des huiles lourdes la vaseline, formée d'hydrocarbures semi-fluides. Ce produit est purifié au moyen d'épurations chimiques, d'une désodorisation par évaporation et de filtrages sur des poudres décolorantes.

Les usines de raffinage ont de grands réservoirs en tôle, à fermeture bien hermétique, où sont emmagasinées les huiles brutes et les huiles ou essences raffinées. Une précaution des plus sages consiste à ménager au-dessous des réservoirs et généralement des dépôts de pétrole une fosse capable de retenir tout le liquide et d'en empêcher l'écoulement extérieur en cas de sinistre.

Aujourd'hui, les huiles brutes arrivent par des navires-citernes,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tank-steamers ou *tank-ships*. Des pompes opèrent le transvasement dans les réservoirs. Les fûts dont les Américains faisaient autrefois usage pour l'exportation des huiles brutes sont maintenant réservés au transport des produits raffinés.

Quant au transport entre les raffineries et les lieux de dépôt, il s'effectue soit en fût, soit en wagon-citerne, soit en bateau-citerne. Les Américains et les Anglais ont souvent recours aux voitures-citernes pour la livraison aux débitants.

Outre le matériel proprement dit, les raffineurs utilisent de nombreux appareils d'essais : alambics pour analyse des pétroles bruts, densimètres, instruments pour la mesure du point d'inflammabilité, colorimètres, viscosimètres, photomètres, etc.

En Russie, les méthodes de raffinage diffèrent quelque peu de celles qui viennent d'être indiquées.

La distillation du naphte brut se pratique, en partie au moyen des anciennes chaudières tartares, en partie au moyen d'alambics horizontaux plus puissants. Elle a lieu à feu nu, mais est facilitée par un courant de vapeur surchauffée à 230 degrés; on emploie au chauffage du mazout, lancé en jets fins à l'aide de pulvérisateurs spéciaux. Les premiers produits constituent la benzine; ensuite viennent les huiles lampantes.

Tous les résidus sont décantés dans d'immenses bassins creusés en terre et repris pour le chauffage des alambics ou envoyés dans des chaudières en fer pour une seconde distillation devant fournir les huiles lubrifiantes. Le chauffage est effectué comme pour la première distillation; toutefois on élève à 300 degrés la température de la vapeur. Indépendamment des huiles de graissage, la deuxième distillation donne des huiles solaires servant à des éclairages spéciaux et à la fabrication du gaz.

Quelquefois, on fait subir aux huiles lubrifiantes une nouvelle distillation et on obtient alors des produits de premier choix, après le traitement à l'acide sulfurique et à la soude.

Beaucoup de pétroles sont plus ou moins riches en soufre, à l'état de composés sulfurés qui leur communiquent une odeur désagréable

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et peuvent dégager, à la combustion, de l'acide sulfureux. Différents procédés permettent la désulfuration : chauffage et brassage avec de l'oxyde de cuivre divisé (un grillage du sulfure de cuivre revivifie l'oxyde); traitement par l'acide sulfurique seul ou mélangé à de l'acide azotique; action du chlorure d'aluminium, distillation et lavage à la soude.

Diverses tentatives récentes, d'un réel intérêt, ont été entreprises afin de tirer plus complètement parti des résidus par une distillation destructive.

Il convient de citer également des essais tendant à utiliser les déchets des traitements alcalins, en précipitant les acides naphténiques, en les distillant dans le vide et en préparant ainsi des produits incolores pour savons sodiques. Ces savons ont malheureusement une odeur désagréable.

7. Paraffine, vaseline. — Reichenbach a donné le nom de paraffine à un hydrocarbure fusible vers 43 degrés et cristallisable, extrait par lui en 1830 du goudron de bois. Des substances analogues ont été obtenues par la distillation du boghead, du lignite, de la tourbe, des schistes bitumineux, du pétrole. On trouve la paraffine toute formée dans l'ozokérite ou cire fossile de Galicie, des Balkans, du Caucase, du Texas, de l'Utah.

En réalité, la paraffine ne constitue pas un produit unique, et l'on comprend sous cette dénomination tout un ensemble de mélanges d'hydrocarbures isomériques et homologues de la série dont le premier terme est l'hydrure de méthyle ou formène.

Il existe sur le continent européen deux exploitations principales d'ozokérite, en Galicie et dans l'île de Swätoi-Ostrow (Caspienne). Jusqu'en 1878, on se contentait d'une simple distillation; aujourd'hui, l'industrie soumet l'ozokérite à des manipulations plus complexes, telles que la distillation suivie de traitements à l'acide sulfurique, de lavages et d'une nouvelle distillation; la première distillation se fait sous l'action de vapeur surchauffée.

Dans l'ancien monde et dans le nouveau, de nombreuses usines fabriquent la paraffine par la distillation du lignite, de la tourbe, du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

boghead, du cannel-coal, du schiste bitumineux, du pétrole. Quelle que soit la matière première, l'opération comprend la préparation d'un goudron brut par distillation et le traitement de ce produit pour en retirer les huiles d'éclairage et de lubrification, ainsi que la paraffine.

En Angleterre, la paraffine est largement employée à la confection des bougies. Les produits ainsi préparés sont transparents et donnent une flamme brillante, mais un peu fuligineuse; on leur reproche de répandre, au moment de l'extinction, plus d'odeur que les bougies stéariques. Depuis une vingtaine d'années, les Anglais ont pris le parti de mélanger une certaine quantité d'acide stéarique à la paraffine.

Indépendamment de son emploi dans la fabrication des bougies, la paraffine sert à faire des enduits, des allumettes, des vernis hydrofuges, à imperméabiliser les tissus ou le papier, à empeser le linge, à préparer la vaseline, à assurer l'isolement électrique; elle est aussi utilisée pour les cartouches.

Quant à l'ozokérite purifiée, l'un de ses usages consiste à falsifier la cire d'abeilles.

La vaseline ou pétroléine, que l'Amérique du Nord a mise dans le commerce vers 1865, se place entre les pétroles liquides et les paraffines solides. C'est un mélange fort complexe d'hydrocarbures. On distingue la vaseline naturelle, qui s'extrait directement des huiles lourdes et dont j'ai déjà indiqué le mode de purification, et la vaseline artificielle, qui s'obtient par un mélange d'huile lourde et de paraffine.

À ses utiles services comme excipient en parfumerie et en pharmacie, il faut ajouter le pansement des plaies, des brûlures, avec ou sans le concours des antiseptiques; la vaseline naturelle convient mieux à ces usages que la vaseline artificielle. On peut encore citer, entre autres exemples, le graissage et la conservation des cuirs et des objets en métal.

8. Parfums naturels et artificiels. — Les parfums se manifestent à nos sens par des émissions moléculaires de corps ayant des propriétés aromatiques. Très nombreuses et très variées, les matières premières de la parfumerie peuvent être soit naturelles et empruntées au règne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

animal ou au règne végétal, soit artificielles et obtenues à l'aide de manipulations chimiques.

Assez pauvre à cet égard, le règne animal ne donne que l'ambre gris, la civette, le musc et le castoréum. Des indications ont été fournies relativement aux trois derniers de ces produits; l'ambre gris est constitué par une concrétion née dans l'estomac du cachalot et flotte souvent à la surface des mers de Madagascar, des Moluques ou du Japon.

Le règne végétal offre infiniment plus de ressources et comprend un nombre énorme de plantes dont les fleurs, les fruits, les graines, les racines, les tiges, les écorces, les feuilles ou les bourgeons sont dotés de principes aromatiques.

Nous sommes aujourd'hui bien loin de la conception simpliste qui attribuait l'odeur d'une huile essentielle à la présence d'un composé unique. Certes, pour beaucoup d'essences, l'odeur résulte surtout d'un principe dominant; mais ce principe a des satellites qui en modifient les effets, leur proportion soit-elle minime, et souvent, d'autre part, on trouve unis des composés, dont quelques-uns auraient même parfois une odeur désagréable, s'ils étaient isolés.

Dans l'état actuel de la science, il est encore impossible de formuler une théorie quelque peu certaine sur la relation de l'odeur avec la nature et les groupements constitutifs des corps. Cependant on peut dire d'une façon générale que les fonctions susceptibles d'imprimer la propriété odorante sont les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, phénol, éthers mixtes ou composés des alcools et des phénols. La plupart des huiles essentielles renferment d'ailleurs des carbures terpéniques ou sesquiterpéniques.

Pour faire l'histoire des premières recherches sur les huiles essentielles, il faudrait remonter aux origines de la chimie organique, à Berzélius, Dumas, Pelouze et Péligot. En 1837, Liebig et Wœhler publiaient un important travail au sujet de l'essence d'amandes amères et décrivaient l'aldéhyde benzoïque. Piria, étudiant la salicine, découvrait les principaux termes de la série salicylique. Plus tard, Cahours analysait les essences d'anis, de badiane, de fenouil; il reconnaissait le salicylate de méthyle dans l'essence du *Gaultheria procumbens* (Wintergreen). Ensuite vinrent les recherches de Gerhardt sur la série

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cuminique, l'œuvre immortelle entreprise et poursuivie par ce savant en collaboration avec Laurent, son traité de chimie organique où défilaient plus de quatre-vingts essences (1853). Dans la seconde partie du XIX^e^ siècle, la chimie des essences subit un temps d'arrêt. Comment ne pas citer cependant parmi ceux qui creusèrent plus ou moins directement le sillon Wurtz, M. Berthelot, Charles Friedel, Grimaux, MM. Barbier, Bouchardat, Bouveault, etc., et la pléiade des savants d'Allemagne, Hoffmann, Tiemann, Wallach, Semmler, etc.

L'extraction des parfums naturels végétaux s'effectue par différents moyens : expression; distillation en présence de l'eau; macération à chaud avec des corps gras, liquides ou solides; enfleurage ou dissolution dans des corps gras à la température ambiante; extraction par des dissolvants volatils. De ces moyens, le premier, applicable aux fruits des hespéridées, consiste à presser la matière végétale ou à la frotter soit contre une éponge, soit contre les rainures d'une écuelle, soit contre les aspérités d'une machine. La distillation avec de l'eau ou sous l'action de la vapeur d'eau ne convient qu'aux essences capables de la subir sans détérioration; sous l'influence du refroidissement, l'eau et l'essence se séparent; une rectification est le plus souvent nécessaire. On obtient des parfums plus délicats et plus fins par la macération à chaud avec des corps gras; mais, dans ce procédé comme dans le suivant, le fixatif rancit au bout d'un temps plus ou moins long. L'enfleurage donne des pommades parfumées dont les produits odorants sont extraits par macération avec de l'alcool; on a récemment employé, au lieu de graisses animales et d'huiles végétales, de la vaseline, de l'huile neutraline ou de l'huile de vaseline; une distillation consécutive des fleurs permet d'en tirer les essences qui y restent après la première opération. Enfin la dernière méthode, préconisée par Robiquet dès 1835, exige des dissolvants très volatils, pouvant être éliminés à une température relativement basse et ne laissant après leur évaporation aucun résidu odorant; on a successivement essayé l'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme, le chlorure de méthyle, l'éther de pétrole désulfuré, et finalement adopté de préférence ce produit du raffinage des pétroles; la distillation du solvant se fait en vase clos dans le vide et à très basse température.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fréquemment, les essences sont soumises à un traitement chimique par la soude ou la potasse. En général, l'industrie les fractionne et les rectifie dans le vide, notamment afin de les débarrasser des terpènes.

Peu à peu, le matériel s'est perfectionné. Le chauffage à feu nu a fait place au chauffage à la vapeur; les cucurbites primitives ont été remplacées par des alambics à double fond ou à serpentins de grandes dimensions. On a eu recours à des réfrigérants rationnellement combinés, à des condenseurs ascendants. Tous les autres éléments de l'outillage ont reçu des améliorations progressives.

Sur le sol français, la culture des plantes aromatiques est surtout localisée dans les départements du Midi, spécialement dans les Alpes-Maritimes, le Var, la Drôme, l'Isère, le Gard, la Corse. Elle s'étend principalement à l'oranger, au rosier, au jasmin, à la cassie, à la violette, à la tubéreuse, à la jonquille, au réséda, à la verveine, au géranium rosat, à la menthe, à la mélisse, et, dans une moindre mesure, à l'héliotrope, au basilic, à la marjolaine, à l'hysope, qu'on récolte plus souvent à l'état sauvage, comme la lavande, le serpolet, le thym, le romarin, etc. Certaines régions de l'Algérie et de la Tunisie fournissent aussi leur contingent; des cultures d'une extrême importance ont été créées à Boufarik en 1862. À la tête des centres de fabrication se placent Grasse, Cannes, Nice, Fréjus.

Au fur et à mesure qu'elle pénétrait la constitution des essences, la chimie devait chercher à reproduire artificiellement les parfums naturels, à en inventer même de nouveaux. Quelques essences artificielles figuraient déjà à l'Exposition de Londres, en 1851, et y étaient fort remarquées : Cahours avait notamment imité par le salicylate de méthyle l'essence du *Gaultheria procumbens*. Balard, rapporteur du jury de 1855, citait l'essence de poire (acétate d'amyle dissous dans l'alcool), l'essence de pomme (solution alcoolique de valérate d'amyle, obtenu comme produit secondaire dans la préparation de l'acide valérique par le bichromate de potasse, l'acide sulfurique et l'alcool amylique), l'essence d'ananas (éther butyrique impur dissous dans l'alcool), l'essence de cognac (solution alcoolique de différents éthers, parmi lesquels l'éther œnanthique), l'essence de mirbane (nitrobenzine) rap-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pelant l'odeur de l'essence d'amandes amères, l'essence de cannelle (aldéhyde cinnamique). En 1867, Bareswill écrivait : « c'est vers la « chimie que se tournent spécialement les regards; elle a donné de « riches couleurs, elle nous doit le parfum ». Vers 1874, MM. Tiemann et Haarmann créaient la vanilline, aldéhyde méthylprotocatéchique, en soumettant la coniférine à des réactions chimiques, dans lesquelles ils employaient le bichromate de potasse, l'acide sulfurique, l'éther et le bisulfite de soude (postérieurement, ils ont préparé cette substance d'une façon plus économique en oxydant l'isoeugénol). M. L'Hôte, rapporteur de 1889, indiquait comme définitivement entrés dans la fabrication la coumarine (odeur de foin coupé), la vanilline, l'aldéhyde benzoïque (essence d'amandes amères), le salicylate de méthyle (essence de Wintergreen), l'essence de mirbane, le benzoate d'éthyle, le benzoate de méthyle; il signalait en outre la découverte récente du musc artificiel, préparé par la nitration de l'isobutyltoluène. Suivant la remarque si juste d'Aimé Girard, des corps tirés de matières à l'odeur nauséabonde se montraient capables de produire des composés rappelant les parfums les plus délicats.

Depuis, l'industrie des parfums artificiels a singulièrement progressé et le mérite de ce progrès revient pour une large part à l'Allemagne. Sans doute, les produits synthétiques ne valent pas les produits naturels; mais ils n'en sont pas moins remarquables. Leur développement a vulgarisé l'usage des parfums, les a mis à la portée de la masse des consommateurs. Grâce à ce développement même, les prix ont pu baisser dans une énorme proportion : celui de la vanilline, par exemple, est descendu de 8,750 francs le kilogramme, en 1876, à 100 francs en 1900. Une répercussion favorable a eu pour effet d'accroître la vente des parfums naturels. Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, les chimistes, tout en se livrant à des reproductions, ont réussi à enrichir la gamme des parfums de matières dont l'odeur diffère de celle des produits naturels.

La synthèse des parfums artificiels s'appuie encore partiellement sur les matières premières extraites des végétaux; mais elle a recours aussi à d'autres substances.

Il m'est impossible de passer en revue tous les parfums extraits des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

essences ou produits par synthèse. Je me bornerai à une classification et à quelques exemples :

1° Carbures. — Cinnamène, à odeur jasminée; Cymol, à odeur légèrement poivrée; Chlorostyrolène et Bromostyrolène, à douce odeur de jacinthe.

2° Alcools. — Styrone, employé pour les produits synthétiques à la jacinthe; Terpinéol, à odeur de lilas; Linalool, surtout utilisé pour la préparation d'éthers parmi lesquels l'acétate accentue l'odeur de la bergamote; Géraniol, rappelant la rose; Rhodinol, principe des essences de géranium et de rose; Menthol; etc.

3° Aldéhydes. — Aldéhyde salicylique, à odeur de foin; Aldéhyde anisique; Aldéhyde benzoïque, à odeur d'amandes amères; Aldéhyde pipéronylique, à odeur rappelant l'héliotrope et le foin; Vanilline (préparée aujourd'hui au moyen de l'eugénol, qu'on transforme en isoeugénol par la potasse bouillante et qu'on oxyde ensuite par un réactif chimique ou par l'ozone); Aldéhyde cinnamique, à odeur de cannelle; etc.

4° Cétones. — Acétophénone, à odeur d'acacia; Pulégone, à odeur de menthe; Menthone; Thuyone, rappelant l'absinthe; Ionone, à odeur de violette; etc.

5° Acides et éthers sels. — Acétate d'isoamyle, à odeur de poire; Acétate de benzyle, à odeur de jasmin; Cinnamates de méthyle et d'éthyle, à odeur de fraise; etc.

6° Lactones. — Coumarine, à odeur de foin.

7° Phénols et éthers phénoliques. — Eugénol et isoeugénol, employés à la préparation de la vanilline; Thymol, à odeur de thym; etc.

8° Combinaisons azotées. — Musc Baur; Muscs artificiels divers; etc.

Les huiles essentielles donnent lieu à des essais physiques et chimiques permettant d'en constater la valeur et de reconnaître les fraudes commerciales.

Au point de vue physique, on vérifie le poids spécifique, les points de fusion ou de cristallisation, le pouvoir rotatoire, le point d'ébullition, l'indice de réfraction, la solubilité dans l'alcool, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au point de vue chimique, on recherche le coefficient de saponification ; on procède à la détermination des acides libres, des alcools, des aldéhydes, des cétones, des phénols, des corps basiques, des corps non saturés ; on mesure l'indice de méthyle.

9. Savons. — Si l'on a su de temps immémorial fabriquer du savon en traitant ensemble des matières grasses et des alcalis, la théorie chimique de la saponification n'est connue que depuis les travaux mémorables de Chevreul. Cet illustre savant a démontré que, sous l'influence des alcalis, les corps gras se décomposent en acides gras, qui, se combinant avec l'alcali, donnent le savon, et en principe doux des huiles ou glycérine, corps neutre qui joue dans les corps gras un rôle comparable à celui d'un alcool dans les éthers composés. Les savons sont des sels à composition parfaitement définie, et les matières grasses neutres des éthers de la glycérine. Depuis Chevreul, les chimistes ont scruté de plus près les phénomènes qui se produisent pendant les diverses phases de la saponification ; mais la théorie générale subsiste absolument intacte.

Parmi les différents corps gras employés à la fabrication du savon, il y a lieu de citer notamment, outre l'huile d'olive, seule admise à Marseille jusqu'au commencement du XIX^e^ siècle, les huiles d'arachide, de coton, de coprah, de sésame, de palme, etc., ainsi que les graisses animales et l'oléine. Quant aux alcalis, ce sont la soude rendue caustique et la potasse : cette dernière base donne des savons mous.

Les matières grasses peuvent être traitées soit par le procédé dit *à la grande chaudière*, soit par le procédé dit *à la petite chaudière*, à froid ou par empâtage. Dans le premier, on obtient des savons dits *lavés sur lessives* ou *sur gras*, produit aussi pur que le serait un sel qui aurait cristallisé. Dans le second, le produit obtenu, sans séparation de la glycérine et des impuretés, est immédiatement livré à la consommation.

Pour les savons *à la grande chaudière*, les opérations successives sont la préparation des lessives, l'empâtage des matières grasses, la séparation de la matière saponifiée et des lessives faibles ou relargage, la cuite ou coction, la levée de cuite ou la liquidation suivant qu'il s'agit de savon marbré ou de savon blanc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La préparation des lessives caustiques est effectuée par le traitement des soudes brutes ou du carbonate de soude au moyen de la chaux; indépendamment des lessives douces employées à l'empâtage, on fait des lessives salées pour la coction; la potasse remplace la soude dans la fabrication des savons mous, qui exige d'ailleurs des lessives imparfaitement caustiques.

À Marseille, les industriels préparent les lessives de soude pour savons durs dans de vastes et solides bassins en granit ou en tôle, nommés *barquieux* et disposés en vue d'une lixiviation méthodique; ces bassins ont un double fond constitué par des lames de fer croisées et sont munis d'un tuyau d'écoulement; des citernes ou réservoirs recueillent les lessives après leur formation; l'opération a lieu à froid. Les fabriques de l'intérieur travaillent généralement à chaud; elles se servent tantôt de chaudières en fonte ou de cuves en tôle chauffées par un foyer, tantôt de cuves chauffées par un serpentin de vapeur, soit à retour d'eau, soit barbotant; les lessives sont conservées dans des bassins en tôle, placés sur chantier au-dessus du sol de l'atelier.

Après la préparation des lessives vient l'empâtage, premier degré d'union des matières grasses avec l'alcali. Les huiles ou les graisses sont introduites dans la lessive caustique à 10 degrés en ébullition; on fait bouillir pendant plusieurs heures, puis on ajoute de la lessive à 15 ou 20 degrés.

Le relargage s'accomplit en projetant sur la pâte savonneuse des lessives de recuit marquant de 25 à 30 degrés et contenant une forte proportion de sel; la pâte prend la forme de grumeaux et la lessive vient occuper la base de la chaudière, d'où elle sort par l'*épine*.

Quand le relargage est terminé, on passe à la cuite avec des lessives alcalino-salées marquant de 20 à 25 degrés, qu'on remplace à plusieurs reprises après les avoir maintenues en ébullition durant quelques heures.

Lorsque le savon doit être marbré, il faut ajouter à la pâte, pendant l'opération d'empâtage, une dissolution de sulfate de fer. À la suite de la coction, le savon présente une coloration uniforme gris bleu, que l'on transforme en veines colorées par la madrure, c'est-à-dire par un brassage combiné avec l'action de lessives usées d'un faible degré.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

S'il s'agit, au contraire, de savon blanc, la dernière opération est la liquidation, destinée à dépouiller la pâte de toute matière colorante et faite avec des lessives douces.

Les chaudières de saponification sont de diverses sortes. À Marseille, il était autrefois de tradition d'employer des chaudières en maçonnerie, dont la forme se rapprochait de celle d'un cylindre légèrement évasé par le haut; leur fond, en fer battu ou en cuivre, portait un robinet d'*épinage* pour l'écoulement des lessives usées. L'usage de la maçonnerie semblait favorable à la blancheur du savon, que l'on prétendait se colorer plus ou moins dans les chaudières en métal; il offrait d'ailleurs l'avantage de conserver longtemps après la chauffe une certaine élévation de température, qui maintenait la pâte dans un état de fluidité suffisante pendant l'épuration, facilitait ainsi la séparation du *gras* dans la fabrication du savon blanc liquidé et convenait pour le même motif à la levée des cuites de marbrés. Bien que les chaudières en maçonnerie pussent être chauffées à feu nu, l'industrie avait donné ses préférences à la vapeur, afin d'éviter les coups de feu et de chauffer plusieurs chaudières par un seul foyer; la vapeur circulait ordinairement, sous une pression de 3 ou 4 atmosphères au moins, dans des serpentins en fer qui surmontaient le fond de la chaudière et où elle se condensait pour être ensuite utilisée à l'alimentation des générateurs. Depuis nombre d'années, dans les savonneries marseillaises ainsi que dans les fabriques de l'intérieur, on se sert de chaudières en tôle, habituellement entourées de maçonnerie, afin de maintenir une température aussi élevée que possible, et présentant la forme d'un cône tronqué; au bas et à côté de ces chaudières est installé un réceptacle pour les lessives d'épinage; elles sont chauffées soit à feu nu, soit plutôt à la vapeur.

À la sortie des chaudières, la pâte de savon va dans des récipients de construction variable, qu'on désigne sous le nom de *mises*. Ces mises sont généralement en maçonnerie, quand elles doivent recevoir la pâte de savon marbré bleu pâle ou bleu vif de Marseille; leur profondeur est de 0 m. 75 à 0 m. 80, et leur contenance ordinaire correspond à la quantité sortant de la chaudière. On y ménage un orifice par lequel s'écoule peu à peu la lessive interposée dans la pâte; une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

porte latérale, retenue par des traverses en fer, permet de retirer le savon. Les fabricants de savon blanc de Marseille et les fabricants du Nord, dont les savons ne contiennent pas de lessives interposées, emploient des réceptacles rectangulaires, d'une capacité de 0 m. c. 500 à 5 mètres cubes, placés sur le sol, construits soit en bois doublé de tôle, soit en tôle armée de cornières, et démontables.

Des débats passionnés se sont engagés au sujet des savons unicolores à base d'huile concrète, comme celles de coprah et de palmiste, que l'industrie marseillaise fabrique depuis 1851. Ces savons ne s'hydrataient pas au delà de 28 p. 100 par le procédé normal et ne pouvaient, dès lors, lutter avec le savon marbré; des industriels marseillais ont eu alors l'idée d'amener le nouveau produit au degré maximum d'hydratation du savon type (35 p. 100), par une opération supplémentaire dite *augmentation* et consistant en un brassage avec de l'eau dans une chaudière spéciale : il y avait là un danger, car la tentation d'exagérer le poids de l'eau pouvait entraîner les fabricants peu scrupuleux, les pousser à de véritables fraudes, d'autant plus redoutables qu'elles se pratiquaient dans plusieurs pays étrangers et s'étaient même pratiquées autrefois en France. Pareille manœuvre étant impossible avec le savon marbré, ce dernier produit devait avoir des défenseurs acharnés et convaincus. Quoi qu'il en soit, la lutte s'est terminée par la victoire commerciale des blancs cuits : en 1898, alors que la production totale de la France atteignait 300 millions de kilogrammes, dont 140 pour la région marseillaise, la quote-part des savons marbrés n'a pas dépassé 30 millions de kilogrammes.

M. Haller, dans son très remarquable rapport sur les arts chimiques à l'Exposition de 1900, exprime le regret que la puissante industrie des savons n'ait pas fait davantage appel à la science moderne, entrepris des études systématiques, devenues nécessaires par suite de l'accroissement du nombre des corps gras mis en œuvre et des variations possibles de leur constitution selon le pays d'origine ou même selon l'année. Les industriels entendront certainement cet avis si autorisé. On doit reconnaître, du reste, les progrès réalisés à d'autres points de vue : simplification de la main-d'œuvre, diminution du prix de revient, utilisation des sous-produits. Une conquête fort intéressante a été l'ex-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

traction de la glycérine des lessives de relargage ou de traitement des gras, jusqu'alors inutilisées ou vendues à vil prix. La série des opérations est la suivante : addition d'acide sulfurique à 30 degrés; ébullition; enlèvement des acides gras solubles, remontant à la surface; saturation avec de la chaux et du carbonate de chaux; décantation et concentration de la liqueur neutre dans un appareil Chenailler, où se précipite le chlorure de sodium; nouvelle concentration dans un second chenailler. On a ainsi de la glycérine brute susceptible d'être livrée aux épurateurs.

Au lieu d'extraire la glycérine des lessives de rebut, MM. Michaud ont mis en exploitation, depuis 1882, un procédé permettant son extraction des corps gras neutres avant la saponification. Ces corps gras sont chauffés dans un autoclave, sous une pression de vapeur de 10 à 11 kilogrammes, en présence de l'eau et avec de la poudre de zinc, jouant le rôle de décolorant; une séparation complète se produit entre les acides gras et la glycérine; celle-ci est beaucoup moins colorée que la glycérine généralement obtenue par l'industrie stéarique.

Il suffit de mentionner la méthode de fabrication *à la petite chaudière*. Cette méthode consiste à traiter, dans une chaudière, les corps gras par de la lessive de soude introduite en filet et sans interruption, jusqu'à complète saponification; pendant toute l'opération, la masse subit un fort brassage. L'huile de coco convient parfaitement, seule ou mélangée soit à du suif, soit à de l'huile de palme.

Les savonniers anglais, américains et allemands fabriquent beaucoup de savons de résine, mélangés en proportion variable de savons ordinaires et de résinates de soude préparés par la dissolution de colophane ou d'autres résines dans la lessive. Notre industrie se livre aujourd'hui à la même fabrication. De tels produits, aptes à certains usages déterminés, ne sauraient avoir les qualités propres au savon pur dit *de Marseille*.

Comme les savons résineux, les savons au silicate de soude procurent une mousse abondante et se prêtent au savonnage dans les eaux calcaires ou salées; ils ne s'emploient que dans les blanchisseries. On les fait plus spécialement avec de l'huile de palme.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une catégorie intéressante de savons est celle des savons de toilette. J'y reviendrai à propos de la parfumerie.

10. Stéarinerie. — En 1815, Braconnot de Nancy démontrait que les corps gras se séparent par simple pression en éléments de même nature, associés dans une proportion variable, et dont les principaux sont la stéarine, la margarine et l'oléine. De ces trois substances, il isolait la première, en éliminant les deux autres par l'essence de térébenthine.

Mais il était réservé à Chevreul de poser, avec la collaboration de Gay-Lussac, les bases scientifiques de l'industrie stéarique, par les travaux mémorables sur la saponification que j'ai déjà eu l'occasion de citer. Ces deux savants prirent, le 25 janvier 1825, un brevet d'invention par lequel ils entendaient « se réserver le droit exclusif de pré-« parer pour l'éclairage des acides gras, solides et liquides, obtenus « en saponifiant par la potasse, la soude et les autres bases, par les « acides ou par tout autre moyen, les graisses, les suifs, les beurres et « les huiles ». Leur procédé comprenait les opérations suivantes : 1° saponification du corps gras, soit à la température ordinaire de l'ébullition et sous la seule pression de l'atmosphère, soit à une température peu élevée et sous une pression de plusieurs atmosphères; 2° séparation entre l'oléate alcalin, d'une part, le stéarate et le margarate, d'autre part, au moyen de l'eau, et décomposition de ces sels par un acide; ou bien décomposition de la masse savonneuse par un acide et séparation entre l'acide oléique, d'une part, l'acide stéarique et l'acide margarique, d'autre part, soit par la pression à froid ou à chaud, soit par l'alcool; ou bien encore traitement du savon, d'abord par l'alcool froid pour dissoudre l'oléate, puis par l'alcool bouillant pour dissoudre le surplus des sels gras, et décomposition par un acide. Chevreul et Gay-Lussac n'arrivèrent point à des résultats industriels.

Vers la même époque, Cambacérès, ancien élève de l'École polytechnique, imaginait les mèches tressées ou nattées « ayant la propriété « de s'incliner toujours du même côté et à une hauteur toujours égale, « au fur et à mesure de la combustion de la bougie ». Il ne se formait jamais de résidu de charbon à la partie supérieure de ces mèches.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'inventeur obtenait ce résultat par un trempage à l'acide sulfurique étendu. Malgré leurs mérites incontestables, les nouvelles mèches avaient le défaut de se détruire au contact de l'air. Cambacérès échoua dans les tentatives qu'il entreprit pour appliquer industriellement les travaux de Chevreul et de Gay-Lussac, ainsi que les résultats de ses propres recherches.

Entre temps, Chevreul et Gay-Lussac avaient fait enregistrer en Angleterre, sous le nom de Mosès-Poole, un brevet relatif à l'extraction de l'acide stéarique, soit par la saponification, soit par la distillation. Pour la saponification, ils indiquaient l'emploi de la chaux. Ce brevet ne fut jamais exploité.

L'utilisation des acides gras pour l'éclairage semblait abandonné, quand, en 1829, deux jeunes médecins, de Milly et Motard, reprirent la question. Après deux années de recherches, ils découvrirent un moyen économique de saponification par la chaux. Dès lors, l'industrie stéarique était créée. Immédiatement, de Milly et Motard érigèrent, près de la barrière de l'Étoile, une usine dont les produits allaient acquérir un renom universel.

Tout d'abord, les inventeurs opéraient la saponification dans une chaudière à feu nu, munie d'un agitateur et chauffée de telle sorte que le mélange fût porté à la température de 136 degrés centigrades. On vidait ensuite la chaudière par le trou d'homme. La conduite de l'opération était très difficile : on ne pouvait maintenir le mélange à une température régulière; le savon emprisonnait souvent de la matière grasse neutre, qui donnait aux bougies un toucher gras.

De Milly et Motard changèrent de méthode et opérèrent la saponification dans une cuve chauffée à 100 degrés par un tuyau à dégagement de vapeur. Le savon calcaire, séparé de la solution de glycérine, était concassé et soumis à l'action de l'acide sulfurique dans une cuve chauffée à la vapeur. Sous l'influence de l'acide sulfurique, les acides gras se réunissaient à la surface du bain; on les recueillait et on les laissait refroidir dans des caisses de fer-blanc. Une fois le refroidissement terminé, de Milly et Motard plaçaient les pains entre les plateaux d'une presse hydraulique, pour éliminer l'acide oléique; cette manipulation se divisait en deux phases, pression à froid dans une presse ver-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ticale, pression à chaud dans une presse horizontale. Il fallait soumettre la stéarine à une dernière purification. Des précautions devaient aussi être prises pour empêcher la cristallisation de l'acide stéarique dans les moules à bougies : à la suite de plusieurs essais plus ou moins heureux, de Milly et Motard trouvèrent un moyen aussi simple qu'ingénieux, consistant à laisser refroidir l'acide jusqu'à une température voisine de son point de solidification, puis à le verser dans des moules préalablement chauffés à la même température. C'est après l'accomplissement de tous ces progrès que la bougie de l'Étoile parut à l'Exposition française de 1834.

Il restait un dernier perfectionnement à réaliser au point de vue des mèches. Tout en conservant le système des mèches tressées dû à Cambacérès, de Milly substitua à l'acide sulfurique, dont s'était servi cet inventeur, l'acide borique dissous dans l'eau additionnée en très minime proportion du premier de ces acides.

Depuis, des procédés différents ont été successivement mis en œuvre. Ce sont la saponification sulfurique suivie ou non suivie de distillation, la saponification aqueuse combinée avec la distillation de la glycérine et des acides gras, la saponification aqueuse à haute pression, la saponification alcaline dans un autoclave.

Chevreul et Gay-Lussac avaient déjà indiqué dans leur brevet de 1825 la saponification par l'acide sulfurique. En 1836, Fremy prouva que la réaction déterminée par cet acide produisait des acides sulfo-gras et de l'acide sulfo-glycérique, et qu'un traitement par l'eau bouillante décomposait facilement les acides sulfo-gras, en retenant dans la dissolution l'acide sulfo-glycérique. Toutefois on n'arriva à obtenir de la stéarine suffisamment incolore et réellement utilisable qu'en distillant les acides gras. Du reste, Chevreul avait proposé, dès 1825, de procéder à cette distillation dans le vide et à haute température. Il y avait là un problème difficile; Dubrunfaut partage avec G. Wilson, W. Colley, G. Gwinne et Jones le mérite de l'avoir résolu.

La saponification aqueuse combinée avec la distillation a été inventée par Wilson, qui parvint à exécuter simultanément les deux opérations en chauffant la matière grasse dans un vase distillatoire et en y faisant passer par barbotage de la vapeur d'eau à 315 degrés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à la saponification aqueuse sous pression, elle fut indiquée par MM. Berthelot, Tilghmann, Melsens et Renner. La réalisation pratique en est due à M. Hugues; dans la méthode de cet ingénieur, les corps gras et l'eau sont mis en présence à la température de 200 degrés centigrades et sous une pression de 15 kilogrammes.

Enfin de Milly a repris sa tentative de 1836, consistant à traiter le suif par la chaux et l'eau, à la température de 136 degrés centigrades, dans un autoclave où le mélange était soumis à une pression de 5 atmosphères au moyen d'une adduction de vapeur d'eau. Les quantités de chaux et d'acide sulfurique ont pu être progressivement réduites.

Aujourd'hui, l'industrie stéarique emploie soit le procédé de saponification calcaire en vase clos sous pression, soit le procédé de saponification sulfurique et de distillation : de ces deux procédés, c'est le premier qui a le plus d'adeptes.

Pour la saponification calcaire sous pression, on se sert ordinairement d'une chaudière autoclave cylindrique en cuivre, terminée par deux calottes et portant un tuyau supérieur de charge (destiné à l'introduction de l'eau, des matières grasses et de la chaux), un tuyau de vidange, un tube d'introduction de la vapeur, une soupape de sûreté, un manomètre, un trou d'homme.

La saponification sulfurique se pratique généralement dans des cuves en bois doublées de plomb. Divers appareils sont en usage pour la distillation ultérieure des acides gras à la vapeur. Ces acides peuvent, après lavage, passer dans une cuve chauffée directement par la chaleur perdue d'un fourneau ou mieux par un serpentin à retour de vapeur, puis dans un alambic en fonte où arrive de la vapeur surchauffée. Aujourd'hui, l'alambic affecte, le plus souvent, une forme sphérique ou elliptique, de manière à offrir une grande surface d'évaporation; il est chauffé par la chaleur perdue d'un fourneau servant à surchauffer la vapeur. La condensation se fait soit dans des réservoirs munis de chicanes et entourés d'eau froide, soit dans un système de tubes verticaux comme ceux des usines à gaz.

Une fois les acides gras préparés, il faut les convertir en bougies. Les procédés mécaniques employés à cet effet comprennent le moulage

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en formes, le pressage à froid, le pressage à chaud, la préparation des mèches, le moulage en bougies, l'étendage et le blanchiment, le polissage et le rognage, le paquetage.

Les acides gras sont formés par un mélange d'acides solides et d'acide oléique; ce dernier doit être éliminé. On commence par verser les acides dans des formes ou mouleaux ordinairement en fer-blanc, où ils cristallisent. Puis on soumet les gâteaux sortant de ces mouleaux à l'action de la presse hydraulique; les presses à froid sont verticales ou horizontales; pour le pressage à chaud, la disposition horizontale est seule en usage. Des modifications heureuses apportées aux anciennes presses à chaud assurent le chauffage sur place, par la vapeur, des plaques entre lesquelles s'intercalent les pains d'acides gras. Les cylindres en fonte ont été remplacés par des cylindres en fer forgé, qui ne sont pas exposés aux mêmes chances de rupture. Après être sortis des presses sous forme de galettes, les acides gras doivent encore subir une épuration dans une cuve contenant de l'eau acidulée à l'acide sulfurique; cette cuve est chauffée par de la vapeur circulant dans des serpentins.

Préalablement au moulage en bougies, l'acide stéarique liquide est soumis à un refroidissement partiel dans des cuves en bois, au moyen d'une agitation mécanique et jusqu'à une température voisine du point de fusion. À l'origine, l'outillage des couleries de bougies se composait d'une série de moules en étain, surmontés d'un godet; en 1841, Cahouet introduisit le porte-moule à robinet; cinq ans plus tard, on parvint à construire une machine disposée de telle sorte que la mèche prénétrât d'elle-même dans le moule, par l'enlèvement de la bougie solidifiée. Toutes les machines actuelles sont à enfilage continu; le démoulage se fait mécaniquement, soit par une traction exercée de la partie supérieure, soit par une pression à la partie inférieure; des dispositifs convenables assurent le chauffage des moules à l'eau chaude dans une caisse qui les contient, puis leur refroidissement par un courant d'eau froide. Souvent, ces machines se groupent sur une plaque tournante et viennent successivement en face d'un robinet amenant à volonté de l'eau chaude ou de l'eau froide.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le rognage, le brossage et le marquage s'effectuent à l'aide d'une machine spéciale.

Parmi les matières mises en œuvre dans les stéarineries se rangent, outre le suif, les huiles de palme ou de coco, la graisse d'os, les déchets d'abattoirs, etc.

En dehors de la fabrication des bougies, l'acide stéarique, notamment celui qui provient de la saponification, a divers emplois industriels, par exemple pour certains apprêts.

Naguère, l'industrie stéarique livrait seule la *glycérine* brute. Actuellement, cette substance est puisée aussi à d'autres sources.

Les eaux glycériques provenant de la saponification calcaire des corps gras et de la saponification sous pression par l'eau seule ou par les réactifs autres que la chaux subissent une série de manipulations ayant pour objet de les débarrasser des acides gras fixes, des acides volatils, des sels calcaires, etc., et fournissent la glycérine brute de saponification. On purifie de même les eaux glycériques de distillation.

Comme nous l'avons vu précédemment, les fabricants de savon sont parvenus à extraire la glycérine brute des sous-lessives et même à la retirer des corps gras avant leur transformation en savon.

On raffine la glycérine brute en la faisant passer dans des filtres contenant du noir animal.

La glycérine chimiquement pure s'obtient par la distillation, au moyen de la vapeur surchauffée, de la glycérine brute de saponification. Elle est spécialement employée à la fabrication de la nitroglycérine et, par suite, de la dynamite.

11. Vernis. Encres. Cirages. Colles et gélatines. Celluloïd. — Tous les *vernis* sont des dissolutions de résines ou de gommes-résines dans l'huile de lin cuite ou non cuite, l'essence de térébenthine, l'alcool, la benzine, le pétrole, etc. En certains cas, la dissolution amène des combinaisons.

Ni la chimie des résines ni celle des vernis ne sont très avancées. D'après des recherches de date récente, les résines renfermeraient généralement : des acides résiniques ou résinoliques, libres ou com-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

binés; des résinols, produits oxygénés jouant le rôle d'alcools; des éthers correspondants; des terpènes; des composés oxygénés de fonction inconnue ou résènes.

Les qualités requises des *encres à écrire* sont la fluidité, la coloration, la fixité. Jusqu'à une époque peu éloignée, on ne connaissait que les encres obtenues par l'action du sulfate ferreux sur les principes contenus dans la décoction ou l'infusion d'une substance tannifère comme la noix de galle ou le campêche, particulièrement sur l'acide tannique et l'acide gallique; l'addition d'un colorant de grande résistance, tel que le noir de fumée, le bleu de Prusse, l'indigo, fournissait un produit indélébile. Dans la seconde moitié du siècle, sont apparues les encres d'aniline, dissolutions de couleurs d'aniline dans l'eau ou dans l'alcool.

Presque toutes les *encres communicatives* se préparent avec des solutions de colorants artificiels d'une grande intensité, auxquels on ajoute du sucre ou de la gomme.

L'*encre d'imprimerie* est un mélange intime de colorant et d'huile de lin cuite. Il faut avant tout que l'huile ait été débarrassée par une longue clarification des matières albuminoïdes qui y sont contenues. La cuisson l'amène à l'état de viscosité voulu. Parfois, le vernis gras est additionné de résine et d'huile de résine, pour les encres communes, quand la dessiccation doit être pour ainsi dire instantanée.

Un grand intérêt s'attache à ce que les matières colorantes présentent une extrême ténuité, à ce que chaque particule soit complètement enrobée. Le but est, non de teindre, mais de couvrir.

Pour l'encre noire, on se sert de noir de fumée. Recueilli dans des chambres de condensation, le noir subit soit une ou plusieurs calcinations en vase clos, soit un traitement chimique, le purifiant des matières goudronneuses.

Les impressions polychromes et, par suite, la consommation des encres de couleur ont pris beaucoup de développement. À côté des anciennes couleurs d'origine minérale, les fabricants se sont efforcés d'utiliser les couleurs végétales et celles qui dérivent des hydrocarbures; ils y sont arrivés, au moins dans une certaine mesure, par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la production de laques spéciales. Pour les couleurs tirées des hydrocarbures, l'écueil est le peu de stabilité de quelques-unes d'entre elles. En tout état de cause, les couleurs doivent être divisées à l'infini par le broyage.

Ce n'est pas chose aussi facile qu'on pourrait le croire, de fabriquer une bonne encre d'imprimerie. Celle des premières impressions du XV^e^ siècle offrait les qualités désirables; elle a résisté à l'œuvre destructive du temps. Il n'en a pas été de même pour les impressions postérieures, et, pendant la première moitié du XIX^e^ siècle, on pouvait encore entendre les doléances des éditeurs se plaignant de ce que l'encre maculât et souillât les plus belles éditions.

On donne le nom de *cirages* à des enduits qui s'appliquent sur le cuir pour le teindre, lui donner du brillant et en conserver la souplesse. Les cirages se divisent en cirages se présentant sous la forme d'une pâte plus ou moins solide (noir de fumée ou autre pigment malaxé avec des matières sucrées et des corps gras) et cirages fluides (encres à base de fer, additionnées d'un épaississant).

Il importe de se prémunir contre les dangers causés par l'addition de certaines matières, acide sulfurique, vinaigre, glycérine. L'inoffensive glycérine a le défaut de détruire les effets du tannage.

Citons encore les graisses destinées à assouplir le cuir et à le défendre contre l'humidité, ainsi que les vernis imperméabilisateurs à base de caoutchouc ou de gutta-percha. Pour ces produits, de même que pour les cirages, il faut éviter soigneusement tout ce qui pourrait altérer le cuir.

Nous connaissons peu la constitution intime des *colles* et *gélatines*. Leur composition peut varier non seulement avec la nature et l'état de conservation de la matière première, mais encore avec les procédés de fabrication. Aussi les perfectionnements n'ont-ils guère porté que sur les appareils destinés au traitement des matières et à celui du bouillon gélatineux (évaporation, clarification et décoloration, moulage et séchage).

Entre autres applications récentes de la gélatine, il convient de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

signaler : la préparation des plaques photographiques et des papiers au gélatino-bromure d'argent; l'imitation de l'écaille par la gélatine insolubilisée sous l'action des vapeurs ou d'une solution de formaldéhyde; l'emploi pour les explosifs.

Dès 1855, un Anglais, A. Parkes, avait entrevu l'utilisation de la nitrocellulose pour la préparation de matières plastiques. Mais la découverte du *celluloïd* ne date réellement que des travaux méthodiques poursuivis par les frères Hyatt, de 1863 à 1865.

La fabrication du celluloïd comprend les opérations suivantes :

1° Nitration de la cellulose, sous forme de papier dit *à cigarette*, par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique, contenu dans de grands bacs et maintenu à la température de 22 degrés; essorage et lavage dans d'autres bacs à courant d'eau continu;

2° Réduction en pulpe au moyen d'une pile à papier; adduction de la pulpe, par une pompe centrifuge, dans des cuves de blanchiment; lavage, égouttage et essorage; broyage et mélange avec du camphre; passage à la presse hydraulique; concassage entre des cylindres dentés en bronze;

3° Arrosage avec de l'alcool ou un autre dissolvant dans des boîtes hermétiquement closes;

4° Débitage des pains au couteau; laminage entre des cylindres chauffés à 60 degrés; découpage des feuilles laminées;

5° Compression de feuilles superposées par des presses à bloc, d'abord sous l'action de la vapeur, puis en présence d'un courant d'eau froide;

6° Division des blocs à l'aide d'une raboteuse mécanique; étuvage à 40 degrés, jusqu'à dessiccation complète.

On ajoute au camphre des couleurs d'aniline, si le produit doit être coloré et transparent, et des couleurs minérales, si le produit doit être opaque.

Très dur à froid, le celluloïd est éminemment plastique à 90 degrés. Il brûle à 240 degrés avec une flamme jaunâtre, fuligineuse et intense.

Cette remarquable matière se prête à l'imitation du bois, de la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

corne, de l'ivoire, de l'écaille, etc. Elle supporte le tranchage, le tournage, le sciage, le collage, le polissage, le moulage par pression dans des matrices métalliques chauffées à l'eau ou à la vapeur. Ses usages sont nombreux dans la tabletterie, la maroquinerie, la chapellerie, la lingerie, l'industrie des fleurs artificielles, la fabrication du matériel pour éclairage de fêtes, etc.

12. Soie artificielle. — L'idée de fabriquer des fils artificiels n'est pas nouvelle. Réaumur l'avait émise en 1734. Audemars, de Lausanne, prit, en 1855, un brevet pour la transformation de la nitrocellulose dissoute en fils fins, qu'il appelait *soie artificielle*. D'autres précurseurs frayèrent la voie. Le comte de Chardonnet résolut le problème : au cours de l'année 1884, il déposa à l'Académie des sciences un pli cacheté, qui fut ouvert trois ans plus tard et qui indiquait les résultats d'essais poursuivis depuis un an.

Un spécimen de la fabrication figurait à l'Exposition de 1889. La matière produite par l'inventeur n'était autre chose que du collodion filé, auquel la dessiccation enlevait son éther et son alcool et qui subissait une dénitration totale ou partielle de manière à perdre ses propriétés explosives et à devenir moins combustible. M. de Chardonnet avait essayé d'abord des substances colloïdes animales analogues à la soie par le groupement moléculaire; ces tentatives ne réussissant pas, son choix s'était définitivement fixé sur les celluloses, notamment la cellulose-coton et la pâte sulfureuse de bois. Pour dissoudre la cellulose sans l'altérer et sans lui enlever sa cohésion, il la transformait en cellulose octonitrique. La pyroxyline ainsi obtenue était dissoute dans de l'éther et de l'alcool, de manière à constituer du collodion, qui, après filtrage, allait à la machine à filer. Cette machine se composait d'un récipient auquel s'adaptait une rampe armée de becs capillaires : le collodion, soumis dans le récipient à une pression comprise entre 8 et 15 atmosphères, s'échappait par les orifices capillaires, se solidifiait au contact d'un filet d'eau et formait dès lors un fil recueilli par une bobine; l'eau pouvait être avantageusement remplacée par l'alcool. Les fils élémentaires étaient réunis par groupe de quatre à huit avant d'arriver à la bobine. On recueillait les vapeurs du dissolvant, dé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gagées pendant le séchage des fils, et on les condensait dans des barboteurs contenant le premier du carbonate de potasse et les autres de l'acide sulfurique. Le pyroxyle transformé en trame et en organsin devait être dénitré; cette modification se réalisait à l'aide de substances réductrices ayant de l'affinité pour l'acide nitrique. D'après le rapport du jury de 1889, la soie artificielle produite par M. de Chardonnet se rapprochait de la soie naturelle cuite, au point de vue de la finesse des fibres; de l'élasticité, de la souplesse, de l'éclat, de l'aptitude à la teinture; sa ténacité était évaluée aux deux tiers de celle des belles soies naturelles; son prix de revient oscillait entre 12 et 20 francs le kilogramme, pour des soies moulinées et teintes.

Depuis 1889, M. de Chardonnet a trouvé une pyroxyline tétranitrique hydratée, qui dispense du contact de l'eau pour la solidification au sortir des becs tréfileurs. La dénitration se fait par les sulfhydrates alcalins; elle doit être complète, malgré son influence fâcheuse sur la solidité et l'élasticité du fil.

Plusieurs variantes du procédé Chardonnet ont été imaginées; mais la pratique ne leur a pas encore donné sa consécration.

Dupassis avait fait breveter en 1890 une méthode fondée sur la dissolution de la cellulose dans la liqueur cuproammoniacale (réactif de Schweitzer). M. Pauly reprit et perfectionna cette méthode, qui fut appliquée à la cellulose hydratée au moyen d'un traitement par la soude caustique.

M. le docteur Bronnert a préconisé un autre dissolvant de la cellulose hydratée, le chlorure de zinc concentré, qui sert à la fabrication des filaments pour lampes à incandescence.

Dans un précédent chapitre, j'ai signalé un remarquable produit artificiel, la viscose, et indiqué quelques-uns de ses emplois. La viscose peut être filée au travers d'orifices capillaires en présence du chlorure d'ammonium, qui décompose la majeure partie du thiocarbonate de la cellulose sodique et sépare la cellulose. On achève la décomposition et on enlève les dernières traces de produits secondaires en faisant passer successivement les fils dans des bains frais de chlorure d'ammonium chaud, de carbonate de soude, d'hypochlorite, d'acide chlor-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

hydrique, puis en procédant à un rinçage. M. Stearn a obtenu des fils de 1 millimètre à 1 centième de millimètre de diamètre, connus sous la dénomination de lustrose. Ces fils, légèrement jaunâtres, ont une élasticité considérable, sont doués d'un beau brillant, résistent aux lessivages alcalins ainsi qu'à l'action du chlore, et supportent bien la teinture. La cellulose régénérée de la viscose s'éthérifie facilement avec les anhydrides et les chlorures d'acides; elle donne des éthers aptes à remplacer le celluloïd, à fournir des pellicules photographiques ininflammables, à entrer dans la composition des vernis, à imperméabiliser les vêtements ou les étoffes pour ballons, à doter la chirurgie d'un succédané du collodion.

D'une manière générale, les soies artificielles perdent de leur résistance, quand elles sont humides. Aussi conviennent-elles surtout aux tissus et objets qui ne doivent pas être exposés à l'humidité.

Il importe de pouvoir distinguer facilement les fibres naturelles et les fibres artificielles. Celles-ci, examinées au microscope, apparaissent amorphes et dépourvues de canal central. Plusieurs réactifs, comme l'acide sulfurique, l'eau iodée, les liqueurs cuproammoniacales, la diphénylamine, la solution ammoniacale de nickel, produisent des effets nettement distincts.

13. Observations générales. — Pendant la première moitié du siècle, le domaine de l'industrie chimique était limité à la France et à l'Angleterre. Depuis, il s'est singulièrement étendu. L'Allemagne a pris place à côté de ses aînées et, brûlant les étapes dans sa marche vers la conquête du marché extérieur, est parvenue à occuper le premier rang. D'autres pays sont entrés en lice et, sans atteindre dans l'ensemble le même degré d'activité, ont parfois acquis la primauté dans certaines branches de fabrication : les États-Unis produisent plus de sels de soude que la France; pour les matières colorantes artificielles, la Suisse surpasse la France et l'Angleterre réunies; la Russie est en voie de développement rapide. Il serait facile de multiplier ces exemples.

D'après une notice insérée au catalogue de l'*Allemagne* pour l'Exposi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion de 1900, les produits de l'industrie chimique allemande approchaient de 1,200 millions de francs vers la fin du siècle. L'importation et l'exportation se sont modifiées comme il suit, de 1880 à 1900 :

DÉSIGNATION.	IMPORTATION.		EXPORTATION.	
	1880.	1900.	1880.	1900.
	Millions de francs.			
Matières premières	137,9	269,7	45,6	55,9
Produits fabriqués	126,4	139,5	247,2	435,2

À l'inspection de ce tableau, on ne peut qu'être frappé de l'accroissement des entrées de matières premières et de l'augmentation beaucoup plus accusée des sorties de produits fabriqués. Les couleurs, spécialement celles qui dérivent du goudron de houille, ont une part dominante dans le progrès de l'exportation. On peut remarquer encore que l'industrie chimique fournit le dix-huitième environ du commerce extérieur total à l'entrée et le douzième à la sortie; elle a des bases assez solides pour avoir pu franchir la crise industrielle récente, non seulement sans faiblir, mais en poursuivant sa marche ascendante.

M. Haller, l'éminent rapporteur du jury de 1900, a recherché les causes d'un tel état de prospérité. Ces causes sont les unes d'ordre général, les autres particulières à l'industrie chimique. À un point de vue général, on sait la confiance en l'avenir que les événements de 1870 ont inspirée à nos voisins, leur esprit pratique, leurs habitudes de discipline, leur talent d'organisation, le soin avec lequel ils étudient tout ce qui se fait à l'étranger, l'étendue de leur publicité, la persévérance de leurs démarches auprès de la clientèle, leur souplesse d'adaptation aux préférences des consommateurs, la sollicitude dont les pouvoirs publics donnent d'incessants témoignages à la production nationale, le vif essor de l'association au delà du Rhin. Au point de vue particulier des produits chimiques, l'Allemagne est favorisée par les richesses de son sous-sol; d'autre part, la science et l'industrie y sont unies en une étroite collaboration, les usines ont des laboratoires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'études pourvus d'un nombreux personnel, les écoles techniques sont tenues en honneur par le Gouvernement et par la nation, l'enseignement supérieur profite de sa liberté d'allures pour aborder largement les applications scientifiques, il compte des chaires nombreuses de chimie et applique notamment à la chimie organique les facultés d'observation des élèves.

L'*Angleterre* continue à pratiquer des échanges considérables. En 1900, l'importation a été de 140 millions de francs et l'exportation de 234 millions. Mais la situation reste stationnaire; l'industrie britannique supporte difficilement le poids de la concurrence étrangère et se trouve progressivement éliminée du marché nord-américain, qui jusqu'alors lui était largement ouvert. En dépit des conseils les plus autorisés, cette industrie a trop négligé le concours de la science, trop vécu sur les traditions du passé. La Grande-Bretagne ne s'est pas suffisamment imprégnée d'enseignement technique.

Aux *États-Unis*, les importations de 1900 se sont élevées à 284 millions de francs et les exportations à 71 millions. L'Amérique n'est pas encore sortie de la période d'organisation. Malgré les magnifiques installations matérielles des universités, malgré l'intarissable générosité des donateurs, l'enseignement a une longue carrière à parcourir avant de trouver sa forme définitive et d'acquérir la puissance digne d'une si grande nation. Cependant la fabrication est en voie de développement rapide, dans celles de ses parties qui ont le moins besoin d'un fort personnel scientifique; les Américains ne demeurent tributaires de l'ancien monde que pour les produits fins. On doit déjà compter avec eux; plus tard, ils seront, sans aucun doute, des concurrents redoutables.

Vers la fin du siècle, la production *russe* a beaucoup grandi. De 57 millions de francs en 1887, elle est passée à 159 millions en 1897. Les statistiques douanières n'accusent pour l'année 1900 qu'une importation n'atteignant pas 32 millions. Ce beau résultat permet d'envisager l'avenir avec confiance. Il tient à l'intervention active des hommes de science et aux sacrifices faits pour l'enseignement de la chimie industrielle.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Notre importation annuelle moyenne de produits chimiques proprement dits, pendant la période triennale 1898-1900, a été de 121 millions 7, et notre exportation de 82 millions 4. Il y a dix ans, les chiffres correspondants oscillaient autour de 85 et 50 millions. Dans les totaux figure le nitrate de soude, dont les entrées représentent 49 millions à la fin du siècle et qui ne donnent lieu qu'à des sorties peu considérables.

Voici les mouvements principaux de 1900 :

IMPORTATION.

Sulfate de cuivre (Angleterre)	12,049,000 francs.
Produits dérivés du goudron de houille (Belgique, Angleterre, Allemagne)	10,343,000
Engrais chimiques (Allemagne, Belgique, Angleterre)	6,558,000
Tartre brut (Portugal, Espagne, Italie)	3,504,000
Glycérine (Angleterre, Pays-Bas, Allemagne)	414,000
Crème de tartre (Espagne)	150,000
Extraits de châtaignier, etc. (Autriche-Hongrie, Belgique)	297,000
Sels ammoniacaux (Angleterre, Belgique)	4,616,000
Superphosphates de chaux (Belgique, Allemagne, Angleterre)	3,073,000
Carbonate de soude (Belgique, Allemagne)	32,000
Soude caustique (Angleterre)	252,000
Potasse et carbonate (Allemagne, Belgique, Égypte, États-Unis)	1,247,000
Chlorure de chaux (Suisse, Belgique, Angleterre)	217,000
Chlorure de potassium (Allemagne)	2,299,000
Chromates de potasse et de soude (Allemagne, Angleterre)	2,223,000

EXPORTATION.

Sulfate de cuivre (Algérie)	989,000 francs.
Produits dérivés du goudron de houille (Belgique, Allemagne, Suisse)	966,000
Engrais chimiques (Allemagne, Belgique)	10,175,000
Tartre brut (États-Unis)	8,836,000
Glycérine (États-Unis, Angleterre, Allemagne, Pays-Bas)	8,699,000
Crème de tartre (Angleterre, Autriche)	6,046,000
Extraits de châtaignier, etc. (Angleterre, Belgique, Allemagne)	5,213,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

EXPORTATION. (Suite.)

Sels ammoniacaux (Belgique).....	883,000 francs.
Superphosphates de chaux (Espagne, Italie)....	4,328,000
Carbonate de soude (Belgique, Espagne).....	3,839,000
Soude caustique (Belgique, Suisse, Allemagne)..	3,836,000
Potasse et carbonate (Belgique, Angleterre).....	3,160,000
Chlorure de chaux (Belgique, Italie, Espagne)..	2,844,000
Chlorure de potassium.....	39,000
Chromates de potasse et de soude.....	22,000

La statistique de la douane classe en dehors des produits chimiques les teintures préparées. Celles qui ont surtout été l'objet d'échanges sont les suivantes :

IMPORTATION.

Extraits de bois de teinture (Angleterre, Allemagne, États-Unis).....	157,000 francs.
Indigo (Indes anglaises, Colombie).....	8,270,000
Teintures dérivées du goudron (Allemagne, Suisse).....	5,338,000
Cachou (Indes anglaises).....	3,013,000

EXPORTATION.

Extraits de bois de teinture (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Angleterre, Espagne).....	11,751,000 francs.
Indigo (Espagne, Belgique, Angleterre, Allemagne).....	2,365,000
Teintures dérivées du goudron (Nombreux pays).	1,487,000
Cachou.....	62,000

Aux mouvements des teintures, il y a lieu de joindre ceux des couleurs : importation, 4,858,000 francs (Allemagne, Angleterre, États-Unis, Belgique); exportation, 11,145,000 francs (Belgique, Angleterre, Algérie, Allemagne, Espagne, Italie, Suisse, États-Unis). Nos sorties ont subi, pour les teintures, une baisse que ne compense pas l'accroissement sur les couleurs.

L'importation et l'exportation des médicaments composés représentent respectivement 472,000 francs (Angleterre) et 15,260,000 fr. (pays d'Amérique et autres); celles des savons ordinaires, 300,000 francs (Allemagne, Angleterre, États-Unis) et 12,372,000 francs (nombreux pays); celles des bougies, 21,000 francs et 3,807,000 francs (Algérie,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Indo-Chine, Madagascar, Sénégal, Guadeloupe). Ces chiffres rapprochés de ceux des statistiques relatives à 1889 ou 1890 accusent un état à peu près stationnaire pour les médicaments, une amélioration notable pour les savons, une réduction sensible pour les bougies qui sont partout atteintes par les nouveaux modes d'éclairage domestique.

Remarquons en passant combien les divergences des nomenclatures douanières rendent difficiles les comparaisons entre les mouvements d'échanges des différents pays.

La France lutte vaillamment; ses produits sont universellement appréciés. Elle peut revendiquer l'honneur d'avoir toujours été une brillante initiatrice. Faut-il rappeler les noms de Lavoisier, Berthollet, Guyton de Morveau, Fourcroy, Chaptal, Leblanc, Schlœsing et Rolland, Chevreul, Gay-Lussac, Dumas, Pelouze, Balard, Persoz, H. Sainte-Claire Deville, Fremy, Schutzenberger, Ch. Girard, Lauth, Robiquet, Pelletier, Caventou, etc.? La notice du catalogue allemand de 1909 ne rend-elle pas elle-même hommage à l'esprit créateur de notre pays, en particulier pour l'industrie des colorants? Cependant on ne saurait méconnaître que certaines de nos industries chimiques appellent un regain de vigueur et d'activité. Leur malaise ne résulte pas seulement des causes économiques d'ordre général qui éprouvent l'ensemble de la production française; il a aussi d'autres origines qu'un court examen de conscience doit suffire à nous révéler. Pendant la seconde moitié du siècle, les liens entre l'industrie et la science sont devenus moins étroits; tandis que les industriels n'appréciaient peut-être pas à sa juste valeur le concours intime et ininterrompu des savants, ceux-ci, de leur côté, se confinaient souvent dans la science pure. Sous l'influence des âpres dissentiments suscités par la théorie atomique, nous avons quelque peu perdu nos distances pour la chimie organique, que les Allemands allaient cultiver avec tant d'ardeur. Notre enseignement supérieur n'a pas reçu assez tôt l'orientation nécessaire; notre enseignement technique eût gagné à subir une impulsion plus nette et plus rapide. L'esprit d'association aurait dû s'affirmer davantage. Une heureuse évolution se dessine aujourd'hui; la France saura donner, une fois de plus, la preuve de son énergie native.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 2. FABRICATION DU PAPIER.

1. Matières premières. — Le *chiffon* de lin, de chanvre, de coton, reste la matière première par excellence du papier. Pendant la période triennale 1898-1900, nous avons importé annuellement 776 tonnes de vieux cordages (provenances d'Angleterre, d'Italie, d'Espagne, de Belgique) et 19,835 tonnes de chiffons autres que ceux de laine (Angleterre et Belgique). Ces entrées représentaient une valeur de 4,988,000 francs. D'autre part, notre exportation s'est élevée à 2,003 tonnes pour les vieux cordages (ventes à l'Angleterre, à la Belgique, aux États-Unis) et à 31,495 tonnes pour les chiffons (Belgique, Angleterre, Allemagne, États-Unis); la valeur correspondante était de 13,629,000 francs.

Des fluctuations considérables se sont produites au cours du siècle dans le prix des chiffons, et ces fluctuations ont eu nécessairement leur répercussion sur l'activité de la fabrication. C'est ainsi qu'un peu après 1830 les fabricants de papier durent payer 0 fr. 72 le kilogramme de chiffon blanc; il en résulta une crise passagère, mais assez grave. À la veille des traités de 1860, le chiffon se vendait de 0 fr. 25 à 0 fr. 60; il acquittait alors un droit de sortie de 21 p. 100; les conventions avec la Belgique et l'Angleterre eurent pour conséquence de faciliter l'exportation, de diminuer les ressources du marché intérieur et d'affaiblir notre production de papier. À la fin du siècle, les valeurs d'entrée et de sortie appliquées par la douane étaient respectivement de 0 fr. 19 et 0 fr. 20 pour les vieux cordages, de 0 fr. 24 et 0 fr. 42 pour les chiffons.

Grâce aux améliorations des procédés de lessivage et de blanchiment, les industriels sont parvenus à tirer un meilleur parti des déchets, notamment à introduire dans les pâtes de papier des matières autrefois abandonnées à la cartonnerie.

Antérieurement au XIX^e^ siècle, bien avant que la consommation eût pris l'essor prodigieux auquel nous avons assisté, l'approvisionnement en chiffons offrait souvent des difficultés, et les vues s'étaient tournées

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vers des succédanés d'un prix accessible. Il s'agissait de revenir à la cellulose récoltée dans les plantes, puisqu'on ne pouvait sans peine l'avoir lessivée, blanchie, désincrustée, comme la fournissaient les chiffons. Des fabrications furent entreprises en Europe avec de la paille et du bois : l'insuffisance des procédés, leur prix de revient excessif, d'autres causes encore, empêchèrent ces premières tentatives de réussir. Plus tard, les progrès de la science, le développement des moyens de transport, les conquêtes de la grande industrie chimique, le lessivage en vase clos, la régénération des lessives salines vinrent fournir des éléments nouveaux, féconds en heureuses applications, et assurer le succès jusqu'alors vainement poursuivi. En consultant les rapports des différentes Expositions, on voit que l'usage des succédanés s'est surtout accru depuis 1867 : les fabricants ont pu ainsi pourvoir à des besoins pour lesquels la matière première leur aurait fait défaut.

Les succédanés susceptibles d'emploi sont très nombreux. De 1765 à 1772, Schaeffer, de Regensburg (Allemagne), publiait des fascicules accompagnés de 81 échantillons de papier, dans lesquels le chiffon était mélangé à des plantes, des écorces, même des nids de guêpes. Peu après, Leorier Delisle soumettait à l'Académie des sciences d'autres types en opposition avec ceux de Schaeffer. Entre autres succédanés utilisables, on peut citer les bois blancs, la paille, l'alfa, le jute, l'aloès, le palmier nain, le bananier, la ramie, le maïs, le sorgho, la canne à sucre, etc. Ceux qui, en pratique, fournissent un fort contingent se limitent aux bois blancs, à l'alfa et à la paille.

Commençons par la *paille*, à laquelle appartient la priorité chronologique. Dès le commencement du XIX^e^ siècle, paraissait à Londres un ouvrage de Matthias Koops imprimé sur papier de paille et consacré à l'histoire du papier (1801). Bientôt Seguin introduisit la paille comme matière première des papiers destinés à l'empaquetage et à la fabrication des sacs. L'idée d'en tirer industriellement parti pour les papiers blancs ne cessait de hanter l'esprit des inventeurs. En août 1851, MM. Coupier et Mellier prirent un brevet attestant de sérieux efforts dans ce sens; puis, après vingt années de tâtonnements en Angleterre, en Belgique, en France, en Allemagne, etc., M. Lespermont complétait l'œuvre de ses devanciers. Pour permettre d'apprécier par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un simple exemple l'espace franchi pendant la seconde moitié du siècle, il suffira d'indiquer que les usines réunies de Coswig (Saxe), figurant à l'Exposition de 1900, produisent journellement 60,000 kilogrammes de pâte de paille blanchie et sèche. Employée seule, la pâte de paille fournit un papier vitreux, cassant; mélangée, elle donne du ressort à la feuille, l'amincit, la rend plus dense : les pâtes mixtes ainsi formées conviennent spécialement aux papiers d'écriture.

Les premiers essais d'utilisation de l'*alfa* remontent à 1854. Dès 1858, le Gouvernement impérial, désireux d'encourager cette utilisation, autorisait la libre entrée des pâtes préparées en Algérie. Abandonnées chez nous, les tentatives furent poursuivies en Angleterre. L'importation britannique, alimentée par notre grande colonie africaine et par la Tunisie, atteint aujourd'hui 220,000 tonnes par an. Quelques industriels français ont suivi l'exemple des Anglais. Malheureusement, le prix de l'alfa est élevé et son traitement onéreux. Des producteurs tunisiens viennent d'imaginer un intéressant procédé pour la transformation électrolytique en alcool d'une substance gommeuse accompagnant la cellulose de l'alfa; l'enveloppe et les fibres resteraient intactes, se prêteraient à un blanchiment facile et pourraient être vendues moins cher. L'alfa donne une pâte peu résistante, mais souple, légère, bien appropriée aux papiers pour impression et aux cartons moulés ou frappés.

Plusieurs essences de *bois* blancs (sapin, pin, tremble, bouleau, peuplier) sont converties en pâte, soit par des moyens mécaniques, soit par des moyens chimiques.

On attribue le premier défibreur mécanique à Keller, qui céda son invention à Vœlter, papetier d'Heidenheim; la machine de Vœlter fonctionnait au Champ de Mars, en 1867. Mélangée aux autres pâtes, la farine de bois remplit les vides que laissent entre elles les fibres constituant la trame du papier; seule, elle n'assurerait pas au papier assez de soutien et de consistance.

Depuis longtemps, des tentatives avaient été faites pour la préparation des pâtes chimiques de bois, quand, en 1857, Houghton, rompant avec les méthodes antérieurement proposées, aborda l'emploi simultané des liqueurs alcalines concentrées et des pressions considé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rables; le succès récompensa cette entreprise hardie, et la fabrication prit son essor à partir de 1866. Plus tard, le traitement par le bisulfite de chaux fut reconnu préférable. Aujourd'hui, la pâte chimique est devenue l'élément fondamental des papiers moyens; elle s'emploie isolément ou en mélange avec d'autres pâtes.

L'insuffisance de nos ressources forestières et la nécessité impérieuse d'en éviter le gaspillage nous rendent tributaires de l'étranger pour les pâtes de bois. Pendant la période 1898-1900, notre importation annuelle moyenne de pâte mécanique a été de 85,460 tonnes, représentant une valeur de 16,069,000 francs (provenances de Norvège, de Suède, d'Allemagne, des États-Unis, de Suisse), et celle de la pâte chimique, de 47,556 tonnes, valant 17,174,000 francs (Norvège, Allemagne, Autriche-Hongrie, Suède, Suisse, Belgique).

En tête des pays producteurs de pâte se placent la Suède et la Norvège, dont les ventes extérieures suivent une progression rapide. Les expéditions suédoises de 1900 ont dépassé 37 millions de francs et les expéditions norvégiennes 31 millions. D'après les statistiques de 1897, la production allemande atteignait alors 300,000 tonnes environ. Au Canada, l'étendue des superficies boisées et l'abondance des forces hydrauliques devaient imprimer une rapide extension à la fabrication des pâtes de bois : les 35 usines affectées en 1900 au défibrage du bois livraient déjà 1,200 tonnes par jour. Malgré l'insuffisance des moyens de transport, la Russie progresse; une usine récemment installée par des Allemands près de Pernau fournissait 25,000 tonnes de pâte chimique, lorsqu'a paru l'ouvrage *La Russie à la fin du XIX^e^ siècle;* 25 fabriques finlandaises donnaient 51,000 tonnes de pâte mécanique et 13,000 tonnes de pâte chimique.

Pour la première fois en 1900, la *tourbe* apparaissait dans la fabrication des cartons et des papiers. Les seuls bancs utilisables sont les bancs supérieurs où les fibres des végétaux, roseaux et joncs, restent intactes.

La Banque de France emploie maintenant la *ramie* pour ses billets, et des établissements étrangers ont suivi son exemple. Si la matière est difficile à mettre en œuvre, le papier offre une pureté remarquable et une grande résistance à la traction ou au froissement; il permet

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'obtenir sous une très faible épaisseur des filigranes vigoureux et nets.

C'est en Chine, vers l'an 105 de l'ère chrétienne, que Tsai Lun, de Lei-Yang, découvrit l'art de fabriquer le papier. Il utilisait des écorces d'arbre, des filets de pêche, de vieux chiffons, des pointes de chanvre. À ces matières premières s'ajoutèrent les pailles de riz, de froment, de millet, des rotins, certaines algues, les écorces de l'*Ailanthus glandulosa*, du pin, du *Broussonetia papyrifera*. La moelle de l'*Aralia papyrifera* fournit aussi des feuilles d'une blancheur et d'un moelleux étonnants; mais ce n'est plus du véritable papier.

Au Japon, les principales matières premières sont les écorces du *Wickstrœmia canescensis* (gampi), de l'*Edgeworthia papyrifera* (mitsumata), du *Broussonetia papyrifera* (kōzo). Les Japonais tirent également parti du bambou et de divers autres végétaux.

Parmi les matières premières de la fabrication du papier se range aussi la résine, préalablement transformée en savon résineux. Ce savon se décompose dans la pile et, en présence d'un alun, l'alumine s'empare de la résine pour la fixer sur la fibre. Jusqu'à une époque récente, la saponification se faisait exclusivement à l'usine; aujourd'hui, les fabricants peuvent se procurer du savon résineux préparé sur les lieux où se récolte la résine.

Des essais ont été entrepris pour l'emploi de la viscose (cellulose sodifère sulfo-carbonée) dans la fabrication du papier d'emballage. Incorporé à la pâte, ce produit nouveau semble accroître la ténacité du papier et la souplesse du carton.

2. Matériel et procédés. — On sait que la fabrication a pour but de désagréger les fibres textiles ou ligneuses et de préparer une matière homogène à l'état de pâte, qui puisse se feutrer en une feuille mince, tenace, souple, unie et d'une texture uniforme. Jadis, la seule matière employée couramment en Europe était le chiffon de lin ou de chanvre.

Après avoir été choisi et coupé, le chiffon subissait, dans un *pourrissoir*, une fermentation de cinq à vingt jours. Il passait ensuite aux *piles de maillets*, destinées à détruire le tissu, à le purifier, à le trans-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

former en pâte. La pile se composait d'une cuvette en bois ou en pierre, avec platine métallique de fond, et de trois ou quatre maillets ferrés, mis en mouvement par un arbre à cames; elle était continuellement alimentée d'eau claire, et celle-ci, une fois salie, s'écoulait au travers d'un *sas* en toile de crin ou en treillis métallique; un autre grillage, dit *épierrier* ou *sablier*, placé à fleur du fond, retenait les corps lourds déposés par la pâte. Le *défilage* terminé, on vidait la pile et on en transportait le contenu dans une autre pile, disposée pour le *raffinage*. Ces appareils travaillaient avec lenteur, exigeaient des moteurs de grande force vive et occupaient beaucoup de place : la Hollande, privée de cours d'eau et n'ayant que les moulins à vent comme moteurs, chercha une solution meilleure et imagina, vers le milieu du XVIII^e^ siècle, les *piles de cylindres* à lames tranchantes en acier, dont il sera question plus loin, à propos de la fabrication contemporaine.

La pâte raffinée allait à la *cuve* à ouvrer, où on la délayait avec un volume convenable d'eau. Cette cuve, en pierre, en bois ou en cuivre, présentait la forme d'un parallélépipède de 1 m. 50 de côté sur 1 mètre environ de profondeur; l'intérieur en était aménagé pour l'échauffement de la pâte. Elle comportait certains accessoires, tels que le *trapan*, l'*égouttoir*, etc.

Un ouvrier y plongeait les *formes*, constituées par des cadres ou châssis, que garnissaient transversalement une série de *pontuseaux* légers en bois et longitudinalement une autre série de fils métalliques ou *vergeures*. Sur les bords de la forme s'adaptait une *frisquette* ou *couverte*, limitant l'épaisseur du papier. L'*ouvreur* ou *puiseur*, après avoir recueilli la quantité de pâte voulue, en assurait la distribution à la surface des châssis, par des mouvements appropriés; puis il faisait légèrement égoutter la forme. Celle-ci était recueillie par un *coucheur*, qui la dressait contre l'égouttoir et la renversait sur un feutre, où se déposait la feuille de papier. Quand le coucheur avait accumulé les unes sur les autres assez de lames de feutre et de feuilles de papier pour former une *porce*, on portait le tout sous la presse, afin d'en extraire le plus d'eau possible. Un troisième ouvrier ou *leveur* séparait les feuilles de papier des feutres, les empilait entre deux plateaux et les soumettait à une pression modérée. Enfin on procédait au *relevage* (dont l'objet

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

était de faire disparaître les grains des feutres), à une compression énergique et au séchage à l'*étendoir*.

Le papier *vélin* s'obtenait à l'aide de formes dont les fils étaient assez fins et assez rapprochés pour ne laisser aucune trace sensible dans l'épaisseur de la feuille.

Quand il y avait lieu de *coller* le papier, cette opération se faisait au moyen de la gélatine. Les feuilles trempées dans la colle subissaient une pression, destinée à expulser la gélatine en surabondance, et allaient ensuite à l'étendoir.

La fabrication à la cuve n'est pour ainsi dire plus pratiquée en Europe.

Aujourd'hui, le papier se fabrique à la machine. Jetons d'abord un coup d'œil rapide sur les procédés, dans l'hypothèse de l'emploi des chiffons comme matière première.

Reçus à l'usine après un triage plus ou moins grossier, les chiffons y sont de nouveau triés par des ouvrières, qui les découpent et enlèvent les boutons, ourlets, cordes, nœuds, etc., en se servant d'une lame de faux implantée dans une table. Ils viennent se classer dans des cases suivant la nature de la fibre, la grosseur du tissu, l'état d'usure, la couleur. Quelquefois, le coupage s'opère mécaniquement.

A la suite de ces opérations de *triage*, de *délissage* et de *coupage*, les chiffons passent au blutoir, au moyen d'une toile sans fin : cet appareil consiste en un cylindre incliné et formé par un grillage à mailles, dans lequel tourne un arbre muni de palettes hélicoïdales; les palettes, animées d'un mouvement rapide de rotation, entraînent les chiffons et les battent, en même temps qu'un ventilateur puissant évacue les poussières vers une haute cheminée.

Sortis du blutoir, les chiffons sont, ou immédiatement lessivés, ou lavés au préalable pour se débarrasser des matières solubles et pulvérulentes. Quand il est jugé nécessaire, le lavage s'effectue à l'aide d'une grande *pile laveuse*. Le *lessivage* exige l'emploi de liquides alcalins (carbonate de soude, chaux, soude caustique) et a lieu tantôt sans pression, tantôt sous pression. Pour le lessivage à la pression atmosphérique, on peut se servir, par exemple, d'une batterie de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chaudières cylindriques en tôle, sur le faux fond desquelles reposent les chiffons imbibés de lessive et où circule de la vapeur. Pour le lessivage sous pression, on emploie généralement des cylindres rotatifs en tôle ou des chaudières rotatives sphériques : ces appareils autoclaves sont munis de tubes qui permettent d'y introduire la vapeur et la lessive, et d'autres tubes destinés au lavage et à la vidange, ainsi qu'à l'échappement de l'air et de la vapeur. Dans certaines chaudières, la vapeur circule entre deux parois. Le chargement et le déchargement des chiffons se font par un trou d'homme.

Il faut ensuite soumettre les chiffons à un *rinçage*, qui se pratique à l'eau chaude; on se sert le plus souvent de piles à cylindres, et parfois de tambours analogues à ceux des laveurs de laine, dans lesquels l'eau marche en sens inverse du chiffon.

Après le lessivage, le rinçage et l'égouttage, se place le *défilage*, ayant pour but d'effilocher le tissu et de le réduire en une sorte de charpie complètement lavée et nettoyée. La pile effilocheuse est formée d'une cuve longue, à parois en bois, pierre, fonte ou tôle, qu'une cloison médiane, régnant sur presque toute la longueur, divise en deux compartiments. Dans l'un des compartiments se trouve un cylindre armé de fortes lames, qui, en tournant, viennent raser les lames fixes en acier de la *platine;* entraînés avec l'eau entre ces deux jeux de lames, les chiffons s'y déchirent et s'y divisent. Dans le second compartiment est un tambour laveur constitué par deux cercles en cuivre, des feuilles courbées suivant la développante du cercle, et une garniture périphérique en toile métallique. L'eau propre arrive à la base de la pile; l'eau souillée est recueillie par les feuilles courbes du tambour laveur et rejetée vers le dehors; un trop-plein concourt aussi à l'évacuation.

Le défilé s'écoule de la pile dans des caisses garnies de toiles métalliques, dites *caisses d'égouttage;* on l'égoutte également, en le faisant passer, au moyen d'une toile sans fin, entre deux cylindres en bois ou en caoutchouc durci. Cette manipulation donne une sorte de carton de 0 m. 005 d'épaisseur, contenant 60 p. 100 d'eau. On a aussi utilisé soit la presse hydraulique, soit des hydro-extracteurs à force centrifuge.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

À ces opérations succède le blanchiment au chlore, dont les principes furent posés par Berthollet. Pour le blanchiment au chlore gazeux, seul appliqué autrefois, on faisait arriver le gaz, par des tubes en plomb, dans une caisse qui renfermait le défilé, tantôt enroulé en spirales sur des mandrins, tantôt réduit en pulpe fibreuse. Le blanchiment au chlore liquide (hypochlorite de sodium ou de calcium) a prévalu comme plus régulier dans son action décolorante et moins coûteux; il s'effectue à l'aide de piles en fer ou en bois, avec tambour muni de palettes en bois, ou avec cylindre et platine à lames de bronze; un sablier et une cloutière sont ménagés au fond de la pile; on peut aussi se servir de grandes caisses plates à double fond et bonde de vidange. En 1889 est apparu l'électrolyseur Hermite, appareil de blanchiment qui annonçait une fonction nouvelle de l'électricité et dont plusieurs industriels ont immédiatement entrepris l'installation.

Un *lavage* complet à la pile élimine le chlore en excès et la matière colorante dissoute. Pour éviter ce lavage, en neutralisant l'effet du chlore dans la mesure nécessaire, on a proposé des antichlores (sulfite de sodium, hyposulfite); mais cet expédient laisse subsister la matière colorante détruite. Une bonne précaution consiste néanmoins à ajouter, au début du lavage, du carbonate de soude qui neutralise l'acide chlorhydrique.

Le *raffinage* a pour objet de réduire en pulpe homogène les matières premières blanchies et lavées, qui doivent entrer dans la constitution du papier. Il s'accomplit au moyen d'une *pile raffineuse*, peu différente de la pile défileuse, et sans renouvellement d'eau. L'ouvrier *gouverneur* de la pile fait graduellement appuyer le rouleau sur la platine et produit l'*affleurage*, vers la fin de l'opération. Pendant le raffinage, la pâte est brassée avec des spatules. Au lieu de la pile, certaines papeteries emploient le *pulp-engine* américain, véritable moulin comprenant deux meules fixes et une meule intermédiaire mobile.

Quand le papier doit être collé ou coloré, les matières préparées à cet effet sont ordinairement introduites dans la pile un peu avant l'affleurage. C'est aussi à ce moment qu'on ajoute les substances

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

inertes qui donnent de l'opacité et, en outre, du poids au papier (kaolin, etc.).

Le *collage* de la pâte pour le papier mécanique continu se fait à la colle végétale. On emploie : 1° de la fécule, qui, en se gonflant, rapproche, unit les fibres du papier et le rend moins spongieux; 2° du savon de colophane mélangé à de l'alun.

En ce qui concerne les couleurs, je citerai : l'outremer (azurage); le bleu de Prusse, le bleu de cobalt, l'outremer, le sulfate de cuivre allié à l'extrait rouge (bleu); le chromate de plomb (jaune); les extraits de bois rouge, des sels d'étain, le rouge d'aniline (rouge et rose); le mélange de bleu de Prusse et de chromate de plomb (vert); l'extrait de campêche et l'alun (violet); l'ocre jaune (chamois); de nombreuses couleurs dérivées du goudron.

La pâte est ainsi prête à être convertie en feuilles par la *machine*. Il existe des types multiples de machines à papier continu; mais les principes varient peu.

Des raffineuses, la pâte est envoyée dans des réservoirs munis d'agitateurs. Un appareil spécial (pompe, noria, etc.) l'y puise pour alimenter la machine et la débite proportionnellement à la surface de la feuille fabriquée, de telle façon que l'épaisseur reste constante. Mélangée avec de l'eau dans une caisse où tourne un agitateur, la pâte traverse divers appareils épurateurs, destinés à enlever les dernières traces de sable ainsi que les autres impuretés, et arrive en nappe mince et large sur une toile métallique formant chaîne sans fin; cette toile est animée d'un mouvement de circulation continue et reçoit en même temps un va-et-vient transversal, qui favorise l'égouttage et le feutrage; une aspiration opérée sous la toile et dont le dispositif est dû à Canson aide encore à l'écoulement de l'eau et rend la feuille plus solide. Celle-ci, arrivée au bout du palier de la toile métallique, passe, en même temps que cette toile, entre deux cylindres garnis de feutre; de là, elle va aux cylindres presseurs, puis à des tambours sécheurs chauffés par la vapeur et à des calandres. Des ciseaux circulaires la débitent en bandes, que reçoivent des dévidoirs. Il suffit de quelques minutes pour obtenir ce qui demandait plusieurs semaines, avec la fabrication à la main.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Toutes les dispositions qui viennent d'être esquissées comportent des variantes; mais leur caractère général n'en est pas modifié.

C'est en 1797, dans la papeterie d'Essonnes (François Didot), qu'eurent lieu les premiers essais de la machine à papier continu, imaginée par Robert, contremaître de l'usine. Les circonstances où se trouvait la France empêchèrent de poursuivre ces essais : nous manquions de capitaux et d'ingénieurs mécaniciens; nos industriels étaient sans foi dans l'avenir. Didot Saint-Léger dut, après la conclusion de la paix d'Amiens, s'associer avec l'anglais John Gamble et reprendre les expériences sur le territoire du Royaume-Uni; grâce à la coopération de Gamble, à celle de H. et S. Fourdrinier et à l'habile concours de l'ingénieur Donkin, les difficultés furent vaincues, et la machine à papier continu put fonctionner régulièrement à Frogmore, dans le comté de Hertford, à partir de 1803 : c'était l'une des plus belles découvertes modernes. Six ans après, John Dickenson inventait un autre procédé de fabrication, consistant à produire le vide par aspiration dans un cylindre recouvert d'une toile métallique et tournant au centre d'une pile remplie de pâte : à côté de certains inconvénients, ce système avait le mérite de laisser les pores du papier plus ouverts et de le rendre ainsi préférable pour l'impression, mais le même avantage fut acquis à la machine Robert, le jour où Canson y eut appliqué ses pompes aspirantes (1826). En 1839, T. B. Crompton réalisait un effet semblable à celui de Canson, au moyen d'un ventilateur placé sous la toile métallique, et utilisait avec succès, dans ses immenses établissements de papeterie, cette méthode qui cependant ne devait pas prévaloir. Crompton avait déjà à son actif l'invention du séchage par la vapeur (1820). Depuis, la machine à papier a reçu de très notables perfectionnements, sans que les principes en aient été changés. Parmi les améliorations les plus marquantes, on peut signaler l'accroissement de vitesse et de puissance : aujourd'hui, la vitesse de 120 mètres est commune dans la vieille Europe; il existait, dès 1889, des machines fournissant de 6,000 à 8,000 kilogrammes par jour, et l'auteur de la notice « sur la fabrication du « papier » insérée au catalogue en citait une, d'installation récente, qui devait atteindre 40,000 kilogrammes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Jusqu'ici, nous n'avons envisagé que la fabrication mécanique du papier au chiffon. Quand on utilise la paille, il faut d'abord la trier, la débarrasser des graines, des chardons, des plantes à tiges ligneuses. On l'écrase ensuite entre deux cylindres pour en briser les nœuds, on la hache en bouts de 0 m. 03 à 0 m. 04 et on la blute; certains fabricants suppriment les nœuds par l'action d'un ventilateur; d'autres, au lieu de hacher la paille, la font passer entre des cylindres cannelés ou lisses, procédé à certains égards défectueux. Puis vient un lessivage énergique, avec de la soude caustifiée et sous une forte pression; cette cuisson s'effectue dans des appareils divers, tels que lessiveurs fixes avec ou sans agitateurs, lessiveurs rotatifs, cylindres verticaux, lessiveurs à vapeur surchauffée; elle est suivie d'un lavage à l'eau. Une fois lavée, la pâte doit être broyée soit par des meules, soit par le pulp-engine, soit par des piles broyeuses semblables à celles dont j'ai déjà parlé; lorsqu'on se sert de meules, le broyage avant cuisson devient inutile. Le blanchiment s'opère comme pour le chiffon. Soumise à un lavage soigné, la pâte blanchie s'égoutte dans des caisses à fond perforé, si elle ne doit pas sortir de l'usine, ou passe, dans le cas contraire, tantôt au presse-pâte, tantôt à l'essoreuse. La fabrication du papier se termine dans les mêmes conditions qu'avec la pâte de chiffon.

Le traitement de l'alfa ne diffère guère de celui de la paille que par une réduction dans la quantité de soude et dans la pression au lessivage.

Ainsi que nous l'avons vu, les bois blancs sont transformés en pâte par des procédés mécaniques ou par des procédés chimiques. Pour la transformation mécanique, le bois, écorcé, débarrassé des nœuds à la tarière et débité, subit l'action d'une meule en grès qui le râpe et sur laquelle tombe de l'eau; la pâte semi-fluide arrive à un épurateur qui retient les éclats non broyés, lesquels passent deux fois entre les meules d'un moulin et reviennent à l'épurateur; ensuite le tout est séché au presse-pâte. La farine de bois se mélange aux autres pâtes dans la raffineuse; il importe d'éviter la coloration rouge par les chlorures.

D'intéressantes tentatives, entreprises depuis longtemps, pour la préparation des pâtes chimiques de bois, aboutirent en 1857 à la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

méthode Houghton, c'est-à-dire à l'emploi de liqueurs alcalines concentrées, agissant sous de fortes pressions. Les procédés actuels consistent à diviser la matière, à la lessiver sous pression dans un bain de bisulfite de chaux, puis à la laver, à la réduire en pulpe et à la blanchir; Mitscherlich en est le véritable créateur.

En Chine, le travail reste presque exclusivement manuel. Au pilon initial a succédé le maillet mû par une pédale ou par une roue hydraulique. Les matières premières subissent un lessivage. Finement broyée, la pâte est mélangée à la cendre de la noix du wu-t'ung, espèce d'arbre à huile. La feuille s'obtient sur une forme en minces tiges de bambou et reçoit une couche de colle de riz; on l'applique ensuite sur une table à surface polie ou contre les parois d'un four à sécher.

Bien que possédant quelques usines mécaniques, le Japon comptait encore, en 1900, 65,000 papeteries travaillant d'après le mode national. L'écorce, séparée de la tige après bouillissage, est desséchée et lavée en rivière. Des ouvriers séparent la couche intérieure blanche et la couche extérieure colorée : ces couches servent, l'une au papier fin, l'autre au papier commun. Soumise de nouveau à l'action de l'eau courante, empilée dans des tonneaux et pressée à l'aide de pierres lourdes, l'écorce blanche perd ainsi la plus forte partie des matières gommeuses qu'elle renferme. Elle est ensuite lessivée et mise en pâte, par une cuisson dans des chaudières remplies d'eau mélangée de cendres. Après avoir placé la pâte dans des paniers, on lui fait subir un troisième lavage et on la livre aux pileurs. C'est à ce moment que s'ajoute la matière agglutinative, qui doit la coller et qui provient d'une plante dite *tororo*. La fabrication devient, pour le surplus, identique à celle que pratiquait l'Europe pour le papier à la cuve. Par ces procédés si simples, les Japonais obtiennent une infinie variété de papiers propres aux usages les plus différents.

Outre les machines proprement dites, le matériel de fabrication comprend des calandres à glacer, des rogneuses et des coupeuses, des bobineuses à sec ou humecteuses, des gaufreuses, des appareils à filigraner, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tout cet outillage accessoire était brillamment représenté à l'Exposition de 1900.

Des essais multiples ont été institués pour la constatation de la qualité du papier. Les plus essentiels portent sur la résistance à la traction et à la perforation. Suivant un usage, qui n'a pas prévalu sans difficulté, les papiers demandant une certaine solidité se classent d'après leur «longueur de rupture»; on mesure l'effort nécessaire pour rompre une bande de papier fixée entre deux mâchoires; connaissant le poids du papier au mètre carré, on en déduit la longueur de ce papier qui, par son propre poids, amènerait la déchirure d'une feuille librement suspendue. Il y a lieu de remarquer que la résistance du papier mécanique à la traction varie avec la direction de l'effort; elle est assez exactement représentée par une ellipse, dont les axes, orientés, l'un transversalement à la machine, l'autre suivant sa longueur, peuvent être dans le rapport de 1 à 1.7. Ce rapport dépend dans une large mesure du procédé de fabrication et certains cahiers des charges lui assignent maintenant une valeur limite. Le but à atteindre consiste à rapprocher autant que possible l'ellipse du cercle.

M. Persoz a imaginé un dynamomètre qui soumet à la pression verticale d'une sphère métallique un cercle de papier pincé dans des mâchoires circulaires; les charges maxima de perforation paraissent correspondre au papier pour lequel l'ellipse tend le plus vers la forme circulaire. Un autre appareil, donnant de précieuses indications, est le froissomètre de M. Favier, dans lequel le papier plié, engagé entre un disque métallique et une lame de caoutchouc, se déchire sous l'influence de la rotation du disque et d'une pression exercée par le caoutchouc.

Les laboratoires spéciaux procèdent aussi à l'examen microscopique, à la détermination de la nature des fibres par la forme et la coloration que leur impriment certains réactifs, à la reconnaissance de la charge au moyen de l'incinération dans un four à réverbère, à l'appréciation du collage par des réactions chimiques, notamment par l'effet de deux écoulements, le premier d'une dissolution de sel de fer, le second d'une dissolution de tanin, dirigés sur les deux faces du papier

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et perpendiculairement l'un à l'autre. Une expérience de capillarité permet de mesurer le pouvoir absorbant d'un papier buvard.

Jusqu'ici, je n'ai parlé que du papier. Le carton s'y rattache par les liens les plus étroits.

Une évolution analogue à celle de l'industrie du papier a eu lieu dans l'industrie du carton, au point de vue de la matière première comme au point de vue des procédés de fabrication. En même temps que la paille et le bois prenaient un rôle considérable, la machine se substituait à la main-d'œuvre humaine.

Cependant on fabrique encore du carton à la forme, par exemple avec de vieux papiers. Préalablement humectés, les papiers sont soumis en tas, pendant dix ou quinze jours, à une fermentation qui détruit les matières étrangères altérables. Ils subissent ensuite une désagrégation par broyage à l'eau sous des meules verticales et reçoivent, pour les basses qualités, une addition d'argile, d'ocre, etc. La pâte ainsi préparée est mise en feuilles à l'aide d'une forme, pressée entre deux feutres et séchée à l'air libre ou à l'étuve. Un laminage polit la surface et augmente la densité du carton.

Le laminage, en tout cas nécessaire, atteint quelquefois des pressions énormes. C'est ainsi qu'un appareil exposé en 1900 réalisait une pression de 60,000 kilogrammes entre les presses.

3. Produits. — On sait l'immense variété des papiers mis à la disposition du public : papiers en bobine ou en rame, collés ou non collés, pour impression ; papier d'écolier ; papiers à lettres et enveloppes ; vergés ; vélins ; coquille ; imitations du Japon et de la Chine ; papiers filigranés pour billets de banque, effets, etc ; papiers pour tenture ; papiers pour affiches ; papiers pour dessin, lavis, aquarelle, gravure, lithographie, chromolithographie, phototypie ; parcheminés ; papiers photographiques ; papiers pour reproductions aux sels de fer ; papiers sensibles pour copies ; papiers pour machines à écrire ; papiers buvards ; papiers-filtre ; papiers à cigarettes ; pelures ; papiers mousseline ; serpentes ; maculatures ; papiers doubles, triples ; papiers entoilés ; papiers de pliage, d'emballage ; papiers à sac ; papier-gou-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dron; etc. Le carton se présente de même sous des formes très différentes.

Partout, une augmentation considérable s'est manifestée dans la production au cours du XIXe siècle. Vers 1800, la fabrication annuelle de la France ne dépassait guère 20,000 tonnes; en 1849, elle était de 42,000 tonnes; lors de l'Exposition de 1900, M. Failliot l'évaluait à 450,000 tonnes (carton compris); nous avions, à cette époque, 395 manufactures de papier et 588 machines. L'instruction obligatoire et la liberté de la presse ont contribué au magnifique essor constaté sous la troisième République; encore le mouvement a-t-il été quelque peu enrayé par l'impôt créé en 1871 et maintenu jusqu'en 1886.

Les industriels français n'ont cessé de marcher très fermement dans la voie du progrès, gardant pour les œuvres d'art et de luxe les meilleures traditions du passé, mettant à profit toutes les ressources de la mécanique et de la chimie dans la fabrication des papiers ordinaires, ne laissant jamais faiblir leur souci de la solidité, de l'élégance et du bon goût.

Dans l'ensemble, le prix du papier n'a pas fléchi, comme on aurait pu s'y attendre, pendant le XIXe siècle. Malgré les perfectionnements de la fabrication, les cours ont présenté une fermeté qui s'explique, du moins dans une certaine mesure, par l'accroissement continu de la consommation. Cependant, si, au lieu de remonter à cent ans en arrière, on n'envisage que la période la plus rapprochée de nous, on constate un abaissement sensible, non pour les papiers de qualité supérieure dont les chiffons fins forment la base, mais pour les papiers moyens et inférieurs, dont la pâte a pu être faite beaucoup plus économiquement, grâce à l'emploi des succédanés.

La valeur annuelle moyenne des importations auxquelles ont donné lieu, de 1898 à 1900, le papier et ses applications a été de 30,549,000 francs, et celle des exportations de 53,493,000 francs. Nous bénéficions donc d'un excédent notable des sorties sur les entrées. Au point de vue spécial de la papeterie, les poids sont plus intéressants à considérer que les valeurs: en 1900, nous avons importé 13,445,000 kilogrammes et exporté 33,447,000 kilogram-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mes[1]. Voici les principaux éléments de ces deux derniers chiffres globaux :

IMPORTATION.

Papier ou carte de fantaisie (Allemagne, Angleterre)	714,000 kilogr.
Papier ou carte autre (Angleterre, Allemagne)	5,797,000
Papier de tenture (Allemagne, Angleterre, Belgique)	1,445,000
Carton en feuilles (Angleterre, Allemagne)	438,000
Carton assemblé en boîtes (Allemagne, Angleterre)	1,114,000
Livres en langue française (Belgique, Allemagne)	743,000
Livres en langues étrangères ou mortes (Angleterre, Allemagne)	322,000
Journaux et périodiques (Belgique, Angleterre, Italie)	454,000
Gravures, lithographies, etc. (Allemagne)	660,000
Étiquettes et dessins de toute sorte (Allemagne, Angleterre)	34,000
Imprimés divers (Allemagne, Angleterre, Belgique, États-Unis)	354,000

EXPORTATION.

Papier ou carte de fantaisie (Angleterre, Algérie)	1,147,000 kilogr.
Papier ou carte autre (Algérie, Angleterre, Belgique, États-Unis, Allemagne)	21,840,000
Papier de tenture (Belgique, Angleterre, Allemagne, Chili, Espagne)	1,776,000
Carton en feuilles (Algérie, Belgique, Espagne, Italie, Angleterre)	1,226,000
Carton assemblé en boîtes (Algérie, Turquie, Belgique, Indo-Chine, Angleterre)	263,000
Livres en langue française (Belgique, Allemagne, Angleterre, Suisse, Algérie)	2,450,000
Livres en langues étrangères ou mortes (Angleterre, Brésil)	508,000
Journaux et périodiques (Belgique, Angleterre, Allemagne)	1,028,000
Gravures, lithographies, etc. (Algérie, Angleterre, Allemagne, États-Unis, Belgique)	228,000
Étiquettes et dessins de toute sorte (Algérie, Angleterre, Mexique, Allemagne, Belgique)	569,000
Imprimés divers (Belgique, Algérie, Allemagne, Suisse, Indo-Chine)	1,524,000

[1] Non compris les cartes à jouer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aujourd'hui, l'*Allemagne* tient la tête des pays européens pour l'importance de la fabrication. En 1897, elle a produit 673,000 tonnes de papier et 170,000 tonnes de carton. Ses ventes extérieures ont dépassé 100,000 tonnes (78,900 tonnes de papier et 21,620 tonnes de carton), alors que l'importation totale était seulement de 8,560 tonnes (se partageant à peu près également entre le papier et le carton).

Sans compter le papier à la cuve, l'*Autriche* produirait 170,000 tonnes de papier et 60,000 tonnes de carton.

Les fabriques *belges* de papier et de carton peuvent fournir 270 tonnes par jour.

Aux *États-Unis*, dès 1893, la puissance de fabrication journalière atteignait 6,450 tonnes. Depuis, elle a certainement augmenté. L'exportation s'est ouvert des débouchés au Japon, en Australie et jusqu'en Angleterre.

On estime à 70,000 tonnes environ la production *italienne* de papier.

Celle des *Pays-Bas* (papier et carton) a été de 95,000 tonnes en 1899.

La *Russie*, ayant doublé sa production pendant les dix dernières années du siècle, arrive maintenant à 200,000 tonnes de papier ou de carton.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 3. CUIRS ET PEAUX.

1. Tannage des cuirs forts et des cuirs mous. — Le tannage a pour but de transformer les peaux en une substance qui reste maniable et élastique, même après dessiccation, et qui soit en même temps imputrescible.

Abandonnées sous l'eau ou mises en contact avec certaines solutions acides, alcalines ou salines, les peaux se modifient de telle façon que les poils s'enlèvent facilement par des opérations mécaniques. Le derme reste sous forme d'une membrane gonflée, demi-transparente, qui, en se desséchant, devient dure, cornée, dépourvue de toute élasticité et de toute malléabilité. Cet effet résulte de ce que les faisceaux entre-croisés du tissu fibreux cellulaire se collent les uns aux autres. L'emploi des substances tannantes tend précisément à empêcher l'accolement des fibres, à ménager leur indépendance, à leur permettre des glissements relatifs; il met en outre le cuir à l'abri de la décomposition par les agents atmosphériques.

D'après les recherches de M. Knapp, le tannage reposerait sur une action physique plutôt que sur une action chimique. Les matières tannantes pénètrent dans la peau par endosmose, enveloppent les fibres, adhèrent à leur surface par suite d'une attraction semblable à celle qui détermine la précipitation des matières colorantes sur les fibres textiles. Ainsi enveloppées d'une substance étrangère, les fibres ne se collent plus en séchant.

On trouve le tanin dans toutes les parties des végétaux. Les matières tannantes naturelles sont donc innombrables. Mais le premier rang appartient sans conteste à l'écorce du chêne, essence abondante en France. Notre production annuelle d'écorce de chêne est évaluée à 300 millions de kilogrammes, dont un sixième environ va à l'étranger; les sorties sont d'ailleurs compensées par l'importation d'autres substances riches en tanin. En général, les écorces passent d'abord par des hachoirs, ayant comme organes essentiels des cylindres cannelés et des tambours à lames d'acier tranchantes. Au sortir des hachoirs,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les écorçons subissent un nouveau déchiquetage qui les réduit à l'état de fragmentation pulvérulente ; cette opération s'effectue souvent dans des moulins à noix; elle peut aussi être pratiquée au moyen de broyeurs ou de triturateurs, fondés notamment sur l'action de lames tranchantes.

Il ne sera pas inutile de dire immédiatement quelques mots de la tannée (tan épuisé). Autrefois, la confection des mottes était le seul débouché ouvert à la tannée. Du jour où l'outillage mécanique a remplacé le travail manuel dans les tanneries, l'idée est venue d'employer le tan épuisé comme combustible pour produire la vapeur nécessaire aux machines motrices ; mais il fallait trouver un mode pratique d'extraction du liquide qui sature cette matière : la presse Bréval à cylindres a fourni la solution du problème. L'inventeur créait en même temps des appareils propres à brûler le nouveau combustible. Une tannerie moyenne pouvait ainsi, moyennant un premier sacrifice de 5,000 francs, réaliser une économie annuelle de 4,000 francs. Néanmoins la tannée a conservé partiellement son ancien usage ; des machines ont été imaginées pour le moulage et le pressage mécanique des mottes.

Après l'écorce de chêne, le bois du châtaignier est la matière tannante la plus répandue et la plus employée en France. La tannerie l'utilise surtout sous forme d'extrait.

Les extraits tanniques s'obtiennent industriellement par la séparation entre la matière tannante et soluble des végétaux, d'une part, la substance ligneuse et les diverses substances insolubles, d'autre part. Simple en théorie, puisqu'il s'agit d'une décoction, la fabrication des extraits est en fait assez complexe. Chez nous, elle porte principalement sur les extraits de châtaignier et de québracho. L'extrait de châtaignier n'a pu rendre des services réels à la tannerie que postérieurement à la découverte d'un procédé de décoloration par le collage au sang (Gondolo, 1878). Quant à l'extrait de québracho, les débuts de sa préparation en France datent de 1873 ; le bois servant de matière première croît dans la République Argentine, l'Uruguay, le Brésil, la Guyane. L'industrie française livre annuellement 70 millions de kilogrammes d'extrait de châtaignier, d'une valeur de 17 millions de francs, et 13 millions de kilogrammes d'extrait de québracho, d'une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

valeur de 5 millions de francs; elle exporte plus de 26,000 tonnes, et l'importation est minime.

Parmi les autres extraits fabriqués dans le monde, il y a lieu de citer ceux de chêne, de hemlock, de sumac, d'écorce de sapin ou de pin d'Alep, de saule, de mimosa, de dividivi, de noix de galle et de myrobolan.

Les procédés classiques de tannage à l'écorce ne sont pas les mêmes pour les cuirs forts et pour les cuirs à œuvre. On appelle cuirs forts des cuirs à grain très serré, à pâte bien homogène, à couleur uniforme, élastiques quoique fermes, aussi imperméables que possible, fabriqués avec des peaux de bœuf et destinés aux semelles de chaussures. Les cuirs à œuvre ou cuirs mous s'adaptent à tous les usages; simplement lissés à l'eau, ils font d'excellents cuirs pour semelles; plus ou moins pénétrés de matières grasses, ils acquièrent, suivant les façons de corroirie qu'on leur fait subir, les qualités nécessaires à la confection des empeignes, des selles, des harnais, des courroies de transmission, etc.; ils doivent réunir l'uniformité de couleur, le serrage du grain (à un degré moindre cependant que les cuirs forts), la fermeté et la souplesse, enfin la finesse et la netteté de la fleur; tous les genres de peaux y sont employés.

Pour les cuirs forts, on enlève les poils à l'échauffe, c'est-à-dire après une fermentation naturelle qui relâche le tissu épidermique. L'écharneur fait ensuite disparaître les chairs encore adhérentes à la peau. Ainsi nettoyées, les peaux ne peuvent être soumises immédiatement à l'action énergique du tan, qui en parcheminerait l'épiderme; il est indispensable de les préparer en quelque sorte par le passement ou trempage de vingt-quatre heures dans une série de cuves renfermant du jus de tan dont le degré s'élève progressivement; la dernière cuvée est additionnée d'une petite dose d'acide sulfurique, qui contribue à gonfler le cuir, tout en lui donnant de la fermeté. Le passement est suivi de la potée et des refaisages, dont la durée va à deux mois et pendant lesquels on étale les peaux dans de grandes cuves, où elles sont séparées par des couches de tan et d'écorçons, et abreuvées de jus de tan pur. Enfin le tannage se termine par trois ou quatre passages,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de trois à cinq mois chacun, dans des fosses; les cuirs y sont couchés, séparés entre eux par une bonne couche de tan, qui est ensuite fortement humecté de jus pur.

Pour les cuirs à œuvre, l'épilage a lieu à la chaux, par des trempages de quarante-huit heures dans des bains de force graduée: les cuves employées à cet effet portent le nom de pelains, et l'opération elle-même celle de pelanage. On écharne les peaux, et on élimine par des façons successives la chaux qui a pénétré dans les pores. Tout cela constitue ce que l'on appelle le travail de rivière. Puis viennent le passement, analogue à celui des cuirs forts, deux refaisages d'un mois le passage en fosses.

Il y a là une suite de manipulations qui exigent un temps très long et dont la durée pour les gros cuirs dépasse quelquefois seize à dix-huit mois. De nombreuses tentatives ont été faites pour les abréger. Sous la première République, Seguin avait imaginé un procédé qui permettait de tanner les peaux en quelques mois et de livrer rapidement les fournitures nécessaires aux armées; malheureusement, les acides auxquels il avait recours rendaient les cuirs secs et cassants, diminuaient leur consistance, réduisaient leur durée; l'innovation, malgré son utilité du moment, fut en définitive fâcheuse pour la tannerie et par contre-coup pour la corroirie française. D'autres essais, dus à Vauquelin et à Sterling, ont conduit au tannage à la flotte, qui réduit des deux tiers le temps indispensable à l'application des procédés classiques.

Le tannage à la flotte et aux extraits, qui, pour les gros cuirs, demande seulement cinq à six mois, au lieu de seize à dix-huit, est précédé du travail de rivière. Il comporte le passage des peaux dans douze cuves remplies d'un liquide formé d'extraits tanniques et d'eau; le titre de ce liquide augmente progressivement. Dans la première cuve, où le séjour des peaux ne dépasse pas deux jours, on ajoute une certaine quantité d'acide oxalique. Pour chacune des autres cuves, le trempage dure huit à dix jours. Les peaux y sont mises en mouvement par des moyens mécaniques. Bien que présentant sur la tranche une coloration plus uniforme et accusant une plus grande résistance au dynamomètre, les cuirs tannés à la flotte sont inférieurs aux cuirs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tannés à l'écorce : ils ont la fleur moins fine, le grain moins serré ; leur perméabilité est plus accusée ; ils deviennent cassants et résistent moins à l'usage.

Frappés de ces inconvénients, beaucoup de tanneurs ont eu recours à un procédé mixte, commençant le tannage par le procédé à la flotte et le terminant par un ou deux séjours en fosse. Cette méthode s'est beaucoup développée pendant les dix dernières années du siècle. Elle a, d'ailleurs, accompli de réels progrès, grâce aux études des chimistes sur la fermentation dans les différents bains tanniques, aux perfectionnements de l'industrie des extraits, à un emploi plus judicieux des tanins.

Un système récent de tannage par tonneaux rotatifs, n'exigeant que quelques jours, a fait peu d'adeptes en France. Il peut convenir à certains usages spéciaux, à certaines circonstances exceptionnelles.

En 1889 était apparu le tannage électrique ultra-rapide. Son principe consistait dans l'agitation de la peau au contact du liquide tannique, jointe à la circulation d'un courant électrique au travers de ce liquide. L'électricité n'avait d'autre rôle que d'accélérer l'absorption du tanin. Mais l'expérience ne paraît pas avoir répondu à l'espoir des initiateurs.

Sauf en ce qui concerne la préparation du tan, les opérations du tannage et du travail des cuirs se faisaient encore presque complètement à la main, lors de la première Exposition universelle internationale (Londres, 1851). Il faut aller jusqu'à l'Exposition de 1867 pour rencontrer un outillage mécanique quelque peu développé dans la section française et dans la section anglaise. En 1878, la transformation était profonde ; le travail mécanique avait largement pris la place du travail manuel ; l'emploi de la vapeur, comme force motrice, se généralisait de plus en plus ; il en résultait un accroissement considérable de la puissance productive et une réduction notable des prix de revient. Parmi les machines concourant au tannage des cuirs, se rangent : les machines à ébourrer, agissant par des cylindres garnis de lames hélicoïdales en acier ; les machines à écharner, formées de cylindres semblables ou d'une table mobile sous un bâti portant des lames fixes ; les pelains et agitateurs automatiques ; les tonneaux à fouler rotatifs, dont

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la paroi intérieure est garnie de chevilles et de palettes, saisissant les peaux, les soulevant, les retournant, de manière à en assurer le complet nettoyage.

2. Façon des cuirs pour semelles. Corroyage. — Les cuirs forts pour semelles n'ont à subir que l'opération du battage, qui se fait généralement au moyen d'un marteau à vapeur et qui est destiné, tant à resserrer les fibres qu'à rendre les faces plus lisses.

Habituellement faits de peaux de bœuf ou de vache, tannées à œuvre, soit à l'écorce, soit à la flotte, les cuirs lissés ou étirés pour semelles subissent les façons suivantes : essorage au sortir des fosses ; rebroussage sur une table, à l'aide de la marguerite, secteur de cercle armé de dents, qui se manœuvre à la main ou mieux à la machine et qui assouplit la peau ; butage de la chair, à l'étire ou à la machine ; imbibition d'eau dans laquelle est délayée de la farine de seigle, pour coller les filaments qui se relèveraient après dessiccation ; mise au vent, côté de la fleur, avec la querce ou avec une machine ; mise en sèche ; retenage, c'est-à-dire coup d'étire achevant de serrer les fibres et de polir la fleur ; dernière dessiccation.

Les façons fondamentales de la corroirie sont analogues à celles qui viennent d'être énumérées. Elles comprennent : l'essorage à la sortie des fosses ou le mouillage des cuirs secs ; l'assouplissement au fouloir ou à la marguerite ; le butage à l'étire ; le dérayage au couteau ou la refente mécanique ; la mise au vent, avec très peu ou beaucoup d'eau suivant les cas ; le retenage ; le grainage ou le glaçage de la fleur. Ces manipulations comportent de nombreuses variantes. Certains cuirs, tels que les cuirs pour harnais ou pour soufflets, doivent être mis en suif à l'étuve ; les autres, à l'exception des cuirs lissés, sont nourris de dégras ou d'huile mélangés ou non de suif.

Des machines nombreuses ont été progressivement créées pour la corroirie. Ce sont : les machines à battre, sortes de marteaux à vapeur ; les machines à rebrousser, ou marguerites mécaniques ; les machines à buter, faisant mouvoir automatiquement l'étire ; les machines à mettre au vent, formées par exemple de cylindres en cuivre avec hélices doubles du même métal, ou d'une courroie sans fin armée d'outils tra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vaillant sur une table à mouvements universels ; les foulons, identiques aux tonneaux à fouler en tannerie, et les foulons cylindriques dits *hérissons*, composés soit de deux cylindres semblables en bois avec chevilles disposées en pas hélicoïdaux à droite et à gauche, soit d'un cylindre supérieur armé de chevilles et d'un cylindre inférieur présentant des cavités correspondantes ou augets ; les machines à refendre, faites d'abord à lames fixes, puis à lames circulaires et sans fin marchant avec une grande vitesse ; les machines à cylindrer ; etc.

3. Cuirs vernis. — L'application du vernis sur le cuir le rend imperméable et brillant. C'est un travail fort difficile : il faut que le vernis adhère au cuir d'une manière irréprochable, qu'il fasse pour ainsi dire corps avec lui, que son élasticité lui permette de suivre tous les mouvements sans s'enlever ni se gercer.

Il n'y a pas beaucoup plus d'un siècle que sont apparus en Angleterre les premiers cuirs vernis. Leur emploi dans les harnais et les voitures contribuait au luxe par lequel se distinguaient, dès cette époque, la carrosserie et la sellerie anglaises. Au début, les produits pour chaussures laissaient fort à désirer.

Plummer introduisit chez nous, en 1801, l'industrie des cuirs vernis pour carrosserie; ses efforts furent couronnés par un succès éclatant. Vers 1830, Nys et Longagne parvinrent à donner aux vernis pour chaussures la souplesse et le brillant voulus. Bientôt, les pays étrangers et l'Angleterre elle-même devinrent tributaires de la France. En 1851, M. Fauler, rapporteur à l'Exposition de Londres, évaluait notre production à 7 ou 8 millions de francs. Depuis, le progrès a été considérable.

On emploie des peaux d'un bon tannage, refendues en tripes et corroyées. Le vernissage se décompose en trois opérations : apprêtage; vernissage proprement dit; séchage.

De ces trois opérations, la première a pour but de garnir la superficie du cuir et de la rendre bien unie. Elle exige une longue série d'applications de divers apprêts, ainsi que des ponçages successifs ; les premières couches sont à base d'huile de lin, avec incorporation de matières pulvérulentes comme le blanc de Meudon, l'ocre, le noir de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fumée; dans les dernières, on supprime l'ocre et la craie, et on a recours à du noir d'ivoire délayé avec de l'essence de térébenthine.

La composition des vernis est très variable. Ils consistent généralement en mélanges d'huile de lin cuite, de bleu de Prusse, de noir de fumée et de gomme laque.

4. Maroquinerie. — La fabrication du maroquin est aussi difficile qu'intéressante; elle demande tout à la fois la connaissance approfondie du travail des cuirs et un ensemble assez étendu de notions chimiques sur la préparation et l'application des couleurs. À peine était-elle connue en France quand, vers le milieu du XVIII^e^ siècle, Barrois et quelques autres tanneurs entreprirent d'imiter les cuirs de Russie et les cuirs rouges ou jaunes du Levant; à cette époque, on faisait aussi des bruns au moyen du campêche. Mais les procédés restaient très imparfaits; dans la plupart des cas, les couleurs s'appliquaient simplement à la brosse et au chiffon. Aussi en était-on réduit à tirer les beaux maroquins du Levant et de l'Angleterre.

Très peu avant le XIX^e^ siècle, Fauler et Kemph fondèrent à Choisy-le-Roi une usine spéciale et réussirent bientôt à produire, avec la cochenille, des cuirs rouges tout à fait supérieurs par leur beauté et leur éclat; la couleur de ces cuirs avait une fixité suffisante pour résister à l'action du sumac et des acides. Des couleurs plus variées et plus unies furent ensuite obtenues à l'aide du campêche, du brésil, du bois d'épine-vinette; de 1815 à 1820, les fabricants parvinrent à teindre en bleu indigo; ce pas franchi, ils réalisèrent, au moyen de la cochenille, les violets, les pensées, les lilas, ainsi que des couleurs légères très brillantes, très vives et d'une extrême solidité. En même temps, les fabriques de Strasbourg firent, à l'instar de l'Allemagne, le mordoré à reflets métalliques, par l'emploi du bois de campêche et de certains sels.

Presque à la même date, l'usine de Choisy commençait à livrer au commerce des nuances claires et variées, analogues à celles de la soie pour les meubles et du satin pour les bottines : c'était une grosse difficulté vaincue.

Lors de l'Exposition de 1827, Blanqui exprima le regret de n'y

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

point voir figurer de maroquins chagrinés présentant un grain comparable à celui des cuirs du Levant. En effet, on ne préparait alors le chagrin que sur des morceaux découpés pour la reliure et en se servant d'une planche gravée et chauffée; le grain n'offrait ni la fermeté ni la régularité désirables. Le relieur Thouvenin sortit le premier de l'ornière, et, après des essais assez prolongés, on arriva enfin à produire un grain ferme, serré, égal, mat au fond, brillant à la surface. Ce progrès venait à point, au moment où le vernis tendait à supplanter le maroquin dans la chaussure.

Au cours de son rapport sur l'Exposition de 1851, M. Fauler a fait connaître le procédé imparfait, mais très curieux, en usage à Astrakhan et dans tout l'Orient pour la fabrication du maroquin chagriné. Ce procédé consistait à répandre de la graine de moutarde sur le cuir (côté de la chair), puis à l'exposer au soleil : pendant la dessiccation, la graine pénétrait profondément dans la peau et y marquait des empreintes persistantes.

Une difficulté dont les maroquiniers eurent quelque peine à triompher était celle d'un séchage prompt, facile en toute saison et inoffensif pour les nuances délicates. Le problème fut résolu par les fabricants de Choisy, au moyen d'une chambre à air chaud munie de ventilateurs mécaniques.

Depuis, la préparation du maroquin a encore notablement progressé. La France y excelle comme dans toutes les industries de luxe et de goût.

Le maroquin se fait avec des peaux de chèvre et de bouc. Soumises aux mêmes manipulations, les peaux de veau et de mouton donnent des cuirs maroquinés.

Généralement, l'ébourrage est effectué à la chaux; après un foulage à grande eau, les peaux sont placées dans un confit de son et se gonflent sous l'action de l'acide lactique. Le tannage est opéré au sumac. Autrefois, il était précédé de la teinture pour les cuirs rouges; cette interversion subsiste quand la peau doit être teinte au chlorure d'étain et à la cochenille, mais a pris un caractère exceptionnel depuis la découverte de nouveaux colorants facilement applicables. Sauf le cas

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

particulier qui vient d'être rappelé, les peaux sont tannées, teintes, essorées, mises au foulon, recouvertes d'une légère couche d'huile de lin, disposées en pile fleur sur fleur, portées à la sèche, drayées, enduites d'une composition spéciale sur la fleur et d'un encollage sur la chair, passées à la machine à lisser et travaillées, d'abord à la paumelle à dents fines, puis à la paumelle garnie de liège. Comme les autres branches de l'industrie des cuirs, la maroquinerie a recours au travail mécanique; elle emploie, par exemple, les machines à écharner et les presses à essorer.

Le cuir de Russie s'obtient en gonflant les peaux dans un bain monté avec de la farine de seigle et du levain, en les tannant à l'aide du jus d'écorce de saule ou de bouleau, puis en les imprégnant d'huile de bouleau et en les soumettant au foulage, à l'étirage et à la teinture.

5. Mégisserie. — Très ancien en France, l'art de la mégisserie y avait traversé une longue suite de crises, lorsqu'il prit tout son essor à partir de 1793. Son prodigieux développement sur notre sol s'accentua surtout après 1827. Le rapporteur du jury de 1889 estimait à 100 millions au moins la valeur des peaux mégissées par l'industrie française; c'était la moitié de la production européenne.

Au début, les seules peaux mises en œuvre furent celles d'agneau et de chevreau. Plus tard, la mégisserie s'est emparée du mouton, de la chevrette, du veau. Elle apprête les peaux en blanc, destinées à la ganterie et à la chaussure, ainsi que les peaux qui doivent conserver leur poil ou leur laine, pour les tapis, les housses, les fourrures.

Le travail des mégissiers a principalement pour but de saponifier et d'extraire la graisse et le mucus remplissant les interstices du tissu cellulaire, puis de remplacer ces matières par un habillage ordinairement composé de jaune d'œuf, de farine, de sel et d'alun. Suivant les cas, l'ébourrage se fait à la chaux et à l'orpiment, à l'échauffe, ou au moyen de divers produits chimiques. Pour les peaux devant conserver leur poil, la fermentation des tissus est arrêtée par un bain d'alun et l'habillage s'effectue à l'alun additionné de farine.

Dans le matériel de la mégisserie prennent place les foulons (mail-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lets en bois frappant la peau contre une aire courbe), les turbulents (caisses cubiques rotatives, munies intérieurement de planchettes), les machines à doler (meules en bois émerisées, avec ventilateurs pour l'expulsion des résidus; meules en pierre ponce; couteaux animés d'une rotation rapide); les machines à palissonner et ouvrir, qui tirent et allongent les peaux en les saisissant dans les mâchoires d'un jeu de tenailles; etc.

6. Chamoiserie. — La chamoiserie emploie les peaux de bœuf et de vache, pour l'équipement militaire, et les peaux de mouton, de chèvre, de cerf, de daim, pour la gainerie, la reliure et l'industrie des culottiers. Elle doit leur donner de la souplesse, tout en respectant leur solidité, et les rendre imputrescibles.

Après leur passage par des opérations préparatoires analogues à celles de la mégisserie, les peaux subissent les opérations suivantes : effleurage; trempe; tordage à la bille; imbibitions répétées d'huile de poisson et foulage au pilon; chauffage en étuve à 25 degrés; remaillage, c'est-à-dire enlèvement du reste de l'épiderme; lavage à l'eau chaude et tordage; lessivage à la potasse et nouveau tordage; séchage; enfin, s'il y a lieu, ouverture au palisson.

7. Cuirs hongroyés. — Le cuir dit *de Hongrie* se fabrique en France depuis Sully. Il diffère du cuir tanné en ce que le tan est remplacé par du chlorure d'aluminium. Après dessiccation, il passe en suif avec de la graisse fondue et à une température assez élevée.

Ainsi préparées, les peaux ont beaucoup de force et de souplesse; elles sont recherchées par les bourreliers-selliers.

8. Parchemin. Vélin. — L'industrie du parchemin, si florissante au moyen âge et encore importante lors de la Révolution, est aujourd'hui bien déchue, par suite des progrès de la papeterie. Elle met en œuvre la peau de mouton, de brebis ou d'agneau. Le parchemin sert à l'impression de certains actes ou titres, à la reliure, à la couverture des caisses de tambour.

Pour le parchemin commun, les opérations comprennent l'ébour-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rage à la chaux, l'exposition à l'air, l'écharnage au pistolet, la compression de la fleur ; pour le parchemin fin, elles sont complétées par un ponçage, une friction au fer et un apprêt à la gélatine mélangée de colle d'amidon.

Le vélin utilisé dans la gravure, le dessin et l'impression de certains livres n'est que du parchemin d'une qualité exceptionnelle, fait avec de la peau de veau.

9. Cuirs chromés. — Un des faits les plus marquants de la fin du siècle est le développement de l'industrie des cuirs chromés. Cavalin, en 1853, et Knapp, en 1861, avaient déjà essayé l'emploi de sels métalliques dans la préparation des cuirs. Plus tard, Hainzerling abandonna le sulfate de peroxyde de fer expérimenté par Knapp et eut recours aux sels de chrome. Son procédé ne donnait que des résultats insuffisants, quand les chimistes américains le reprirent et parvinrent à le rendre pratique. Parmi ces chimistes, un nom mérite d'être cité, celui d'Augustus Schultz, dont la méthode, brevetée en 1884, est encore la plus usuelle.

Les opérations se résument ainsi : traitement au sel et chaulage ; passage dans des bains de bichromate de potassium de plus en plus concentrés, additionnés de sel, puis dans une solution de bichlorure de baryum, qui forme un chromate de baryum insoluble ; rinçage ; séchage. Elles durent trois ou quatre semaines et procurent une économie de 25 p. 100 sur le tannage.

On s'accorde à reconnaître aux peaux chromées une résistance bien supérieure à celle des peaux préparées par les anciens procédés, une imperméabilité presque complète, une grande souplesse. Certaines natures de peaux acquièrent des qualités toutes particulières de beauté et de finesse.

Le traitement par le chrome s'applique aux petites peaux pour la chaussure et aux gros cuirs pour divers usages industriels (fouets de chasse-navette, manchons de filature, tuyaux d'arrosage très recherchés en raison de leur imperméabilité). Il ne convient pas à la fabrication des courroies de transmission ; l'élasticité des cuirs chromés exclut cet usage spécial.

Avertie par M. G. Petitpont, rapporteur à l'Exposition de Chicago,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'industrie française a suivi l'exemple des États-Unis et réussi notamment dans la préparation au chrome de la peau de chevreau en noir, de la peau de chèvre en noir ou en couleur, de la peau de veau, de la peau de mouton.

10. Observations générales. — L'industrie des cuirs est une des plus importantes. Dans son excellent rapport sur l'Exposition de 1900, M. Placide Peltereau évalue à 1,350 millions de francs le minimum de la production annuelle en France, en Allemagne et en Angleterre, abstraction faite des industries dérivées : France, 600 millions ; Allemagne, 500 millions ; Angleterre, 250 millions. Il quintuple ces chiffres pour la supputation des échanges commerciaux.

J'ai déjà indiqué, à propos des produits agricoles, les mouvements du commerce extérieur français relatifs aux peaux brutes. Ces mouvements se résument de la manière suivante pour la période triennale 1898-1900 :

	MOYENNE ANNUELLE	
	DES IMPORTATIONS.	DES EXPORTATIONS.
	francs.	francs.
Grandes peaux.....	57,066,000	52,991,000
Peaux de bélier, de brebis, de mouton.....	1,015,000	4,345,000
Peaux d'agneau.....	690,000	1,607,000
Peaux de chevreau.....	11,643,000	2,673,000
Petites peaux autres.....	56,891,000	39,827,000
TOTAUX.....	127,305,000	101,443,000

Le tableau ci-après donne la valeur moyenne des entrées et des sorties pendant la même période pour les peaux préparées et pour les ouvrages en peau ou en cuir :

	IMPORTATION.	EXPORTATION.
	francs.	francs.
Peaux seulement tannées ou mégissées.....	16,243,000	27,035,000
Peaux corroyées.....	13,225,000	90,769,000
TOTAUX.....	29,468,000	117,804,000
Ouvrages en peau et en cuir..	8,833,000	73,525,000

Nous recevons des peaux tannées ou mégissées d'Angleterre, de Belgique, d'Espagne, d'Allemagne, etc., et des peaux corroyées d'Alle-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

magne, d'Angleterre, etc. Les meilleurs clients de la France sont : pour les peaux simplement tannées ou mégissées de chèvre ou de mouton, l'Allemagne, l'Angleterre et la Belgique ; pour les autres peaux au même degré de préparation, l'Angleterre, l'Algérie, l'Allemagne, la Belgique, la Turquie, la Suisse et la Tunisie ; pour les peaux corroyées, l'Angleterre, où va près de la moitié de nos envois, puis l'Allemagne, la Turquie, la République Argentine, l'Algérie, la Belgique, l'Italie, le Brésil.

Il y a dix ans, l'excédent des entrées sur les sorties de peaux brutes arrivait à dépasser 100 millions et celui des sorties sur les entrées de peaux préparées 80 millions. La situation est certainement devenue moins bonne pour notre industrie. Cependant les fabricants français peuvent revendiquer hautement leur part du progrès général. Ils ont fait plus largement appel aux méthodes scientifiques et au concours permanent des chimistes, étendu le domaine du travail mécanique, amélioré l'outillage, provoqué la création d'une école de tannerie à Lyon. Leurs produits jouissent d'une réputation incontestée. Mais presque partout la chimie, la mécanique et l'enseignement ont également répandu leur bienfaisante influence, rendu la concurrence plus âpre, fermé aux anciens peuples une partie de leurs débouchés.

M. Peltereau évalue ainsi la production annuelle de quelques pays : Allemagne, 500 millions de francs ; Autriche, 175 à 200 millions ; Belgique, 60 millions ; Grande-Bretagne, 250 millions ; Canada, plus de 180 millions ; Italie, 350 millions ; Russie, 460. Il ne chiffre pas la fabrication des États-Unis ; cette fabrication présente une extrême activité. Voici quelques données extraites de son rapport et concernant les échanges internationaux de matières premières, de peaux préparées et d'ouvrages en cuir ou en peau :

PAYS.	ANNÉE 1899.			ACCROISSEMENT EN DIX ANS.		
	IMPORTATION.	EXPORTATION.	TOTAUX.	IMPORTATION.	EXPORTATION.	TOTAUX.
	Millions de francs.					
Grande-Bretagne.	513	313	826	98	54	152
Allemagne.....	351	337	688	80	42	122
France.....	222	382	604	25	14	39
États-Unis.....	296	139	435	112	44	156
Autriche-Hongrie.	91	132	223	//	//	//
Belgique.....	87	85	172	21	26	47
Russie.....	36	26	62	13	1	14

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mentionnons, en terminant, l'utilisation des déchets provenant de l'écharnage des peaux pour la préparation de la colle forte. Il existe des machines à laver les rognures, des presses à essorer les rognures lavées, des chaudières à cuire les rognures, etc. Notons aussi les machines à faire les ballots de cuir.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 4. PARFUMERIE.

1. Progrès généraux. — Les indications précédemment données, page 54, sur les parfums naturels et artificiels me permettront d'être très bref et de ne considérer ici que les produits confectionnés.

Après la Révolution, l'industrie française de la parfumerie traversa une période difficile. L'Angleterre en profita pour chercher à envahir notre marché; mais son succès fut éphémère. Bientôt, les parfumeurs français se ressaisirent, renouvelèrent leurs procédés, inventèrent de nouveaux appareils ou perfectionnèrent les anciens, reconquirent le marché national, se créèrent des débouchés à l'étranger, établirent sur des bases inébranlables la suprématie qui, depuis, leur a toujours été reconnue.

Notre production n'a cessé de croître au cours du XIX^e^ siècle. Les évaluations des rapporteurs aux Expositions de Paris sont de 12 millions en 1836, 18 millions en 1856, 26 millions en 1866, 45 millions en 1878, 70 ou 75 millions en 1889, 80 millions en 1900.

Pendant la période 1898-1900, les mouvements annuels moyens du commerce extérieur ont été les suivants :

Savons de toilette.	Importation (Provenances d'Angleterre, de Belgique, d'Allemagne).....	268,000 francs.
	Exportation (Destinations de Belgique, d'Algérie, d'Angleterre, des États-Unis, d'Indo-Chine, de la République Argentine, etc.).....	2,746,000
Parfumerie autre.	Importation (Provenances d'Angleterre, d'Allemagne, des États-Unis).....	210,000
	Exportation (Destinations d'Angleterre, de Belgique, d'Allemagne, de la République Argentine, des États-Unis, d'Algérie, d'Espagne, etc.).....	10,669,000

Peu à peu, les anciens tours de main, reposant sur des données empiriques, se sont effacés devant les progrès de la science. Le rôle de la chimie a continuellement grandi; beaucoup d'industriels l'ont compris et ont attaché des chimistes à leurs usines.

Grâce à la substitution de plus en plus accentuée du travail méca-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nique au travail manuel, grâce aux perfectionnements ininterrompus de l'outillage, la fabrication a gagné en économie, en régularité et en rapidité. Le matériel se compose aujourd'hui de très nombreux éléments : machines à concasser, à pulvériser; coupe-racines; alambics à vapeur; bains-marie à infusion; agitateurs à extraits ou à teintures; réfrigérants; appareils à déplacement, avec ou sans pressoir; tamiseuses, bluteuses, mélangeuses; presses hydrauliques ou à vapeur; laveuses et batteuses à graisse; chaudières à serpentin ou à double fond chauffées par la vapeur, pour la saponification ou la fonte des corps gras; machines diverses, spéciales aux savons de toilette; peloteuses à cosmétiques et à pâtes; étuves, séchoirs; etc.

La parfumerie alimente d'ailleurs d'autres industries, auxquelles elle emprunte ses pots, ses flacons, ses étuis, ses rubans, ses caisses, ses cartons, ses enveloppes de tout genre, ses étiquettes.

Son champ d'action est d'autant plus étendu que le développement du bien-être et de l'aisance, l'amélioration des procédés et l'abaissement des prix ont imprimé un vif essor à la consommation.

Enfermé dans de justes limites, cet usage de plus en plus général des parfums témoigne d'utiles progrès au point de vue de la propreté et de l'hygiène. M. L'Hôte, rapporteur du jury de 1889, insistait sur les propriétés antiseptiques de différentes essences; il citait l'essence de cannelle de Ceylan comme un ennemi redoutable du bacille de la fièvre typhoïde et ajoutait qu'en temps d'épidémie les personnes occupées à la manipulation de certains parfums semblaient jouir d'une véritable immunité. Ce sont surtout les produits dentifrices qu'on s'efforce de transformer en préparations véritablement hygiéniques : le suc de cresson peut y être avantageusement mêlé.

Paris est le foyer de la production des matières confectionnées. La plupart des maisons de parfumerie en renom ont leurs magasins dans la capitale; pour diverses raisons, et notamment par suite de l'élévation des droits d'entrée sur les matières premières, leurs fabriques sont situées hors de la ville.

Quelques pays étrangers ont récemment développé leur fabrication, d'abord pour les articles à bon marché, puis pour des articles plus fins. Les États-Unis, la Russie et l'Allemagne se font remarquer par leurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

progrès, mais restent néanmoins tributaires de la France en ce qui concerne les produits enfleurés.

2. Principaux articles de parfumerie. — Parmi les principaux articles de parfumerie, il y a lieu de citer les liquides alcooliques, les savons de toilette, les poudres, les cosmétiques ou matières analogues, les dentifrices.

Dans la première catégorie se rangent les extraits, quintessences, eaux de toilette, lotions. Ce sont des solutions de substances parfumées dans l'alcool. La macération s'accomplit dans des fontaines où le mélange est fréquemment agité; on effectue mécaniquement et à l'abri de l'air les transvasements que nécessitent le filtrage et la mise en flacon.

En nombre de cas, plusieurs parfums sont associés les uns aux autres pour constituer des bouquets. Témoin, l'eau de mille-fleurs, formée d'esprit-de-vin, d'eau de fleurs d'oranger, de baume du Pérou, d'essence de bergamote, d'essence de girofle, d'essence de néroli, d'essence de thym, de teinture de musc. Jean-Marie Farina, inventeur de l'eau de Cologne, employait l'esprit-de-vin, la mélisse, la menthe, la rose, la violette, la fleur de lavande, l'absinthe, la sauge, le thym, l'acore, la fleur d'oranger, la noix de muscade, le macis, les clous de girofle, la cannelle, le camphre, la racine d'angélique, les essences d'orange et de citron, de cédrat, de mélisse, de lavande, de néroli, de romarin, de jasmin, de bergamote; aujourd'hui, des recettes différentes sont en usage; la France et d'autres pays produisent d'ailleurs des eaux de Cologne valant au moins celle de Farina. Le vinaigre de Bully est un article comparable à l'eau de Cologne au point de vue du bouquet, sauf addition d'acide acétique et de benjoin; l'acide acétique donne du montant et le benjoin augmente l'opacité du lait qui se forme au contact de l'eau.

C'est peut-être par le savon de toilette que les parfums s'introduisent le plus habituellement dans les usages domestiques. Analogue au savon ordinaire, le savon de toilette se distingue par le choix des matières, par les parfums et les baumes qui y entrent, par le soin apporté à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leur épuration. Les substances grasses employées à la fabrication sont le suif, l'axonge, l'huile de coco, l'huile de palme avec sa couleur naturelle ou décolorée au moyen du bichromate de potasse; l'alcali est un sel de soude; de nombreux parfums servent à leur communiquer une odeur aromatique; on les teinte par des colorants très variés, vermillon, ocre jaune, gomme-gutte, curcuma, colcotar, ocre brune, terre de Sienne, infusion de caramel dans l'alcool, mélanges de gomme-gutte et de bleu de cobalt ou d'indigo, aniline et ses dérivés, etc. En 1867, le rapporteur du jury a signalé pour la première fois l'introduction de la glycérine dans le savon, à l'état de glycérolé d'amidon ou en mélange avec l'alcool pour les produits translucides.

Le savon de toilette ne doit pas contenir trop d'eau; sinon les essences seraient exposées à une altération rapide. Il faut aussi éviter la présence de l'alcali libre, qui pourrait produire le même effet et exercer une action fâcheuse sur la peau, ainsi que d'un excès de corps gras non saponifiés, qui laisserait les mains poisseuses et serait une cause de rancissement. Enfin il est indispensable que la dissolution dans l'eau soit prompte et facile. Aussi les savons faits à froid sont-ils inférieurs aux savons préparés par le procédé de la grande chaudière et bien épurés sur lessive.

Tantôt la pâte sortant de la chaudière est coulée dans des mises, divisée en briques après solidification, séchée à l'air libre et transformée, au moyen d'une sorte de rabot circulaire, en copeaux qui subissent une dernière dessiccation à l'étuve. Tantôt cette pâte arrive sur un ruban métallique sans fin mobile autour de deux poulies (dont une refroidie par un courant d'eau), s'y solidifie en couche mince, est reprise par un racloir et tombe sur la toile sans fin d'une étuve automatique. Les copeaux secs sont conduits dans un hachoir tournant, où a lieu l'incorporation du parfum et de la couleur. Puis la pâte se rend entre les cylindres d'une broyeuse et de là dans une peloteuse-boudineuse, où une vis d'Archimède la pétrit et la chasse vers une filière, qui l'évacue sous forme de boudin. Des organes appropriés sectionnent automatiquement ce boudin et il ne reste plus qu'à frapper le savon en pain, en y employant une presse à main ou une presse mécanique. Aujourd'hui, les trois opérations de broyage, de pelotage et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de boudinage sont généralement accomplies par une seule machine.

Les poudres parfumées représentent une quote-part assez importante de la fabrication. Elles ont pour élément essentiel l'amidon ou le talc, auquel on ajoute parfois en petite quantité du sous-nitrate de bismuth, du sulfate de baryum, etc.; un mélange d'essences convenablement choisies leur donne le parfum voulu; des tamis oscillants en assurent la parfaite homogénéité.

Une catégorie spéciale de poudres dites *à sachets* est constituée par des matières solides odorantes (roses, clous de girofle, iris, musc), réduites à l'état de division requis au moyen d'un broyage.

Il suffit de mentionner : les crèmes, dont la glycérine forme souvent la base et où entrent des corps solides, tels que l'amidon, le sous-nitrate de bismuth, etc.; les cosmétiques, mélanges de graisses parfumées, de cire naturelle ou minérale, de paraffine, etc.; les eaux dentifrices, solutions alcooliques d'essences à saveur agréable et fraîche (menthe, anis, badiane, girofle, etc.); les poudres dentifrices, faites de matières dures en poussière (carbonate de chaux, corail, etc.), colorées et parfumées; les pâtes dentifrices, composées des mêmes matières et de glycérine; etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 5. MANUFACTURES DE TABACS ET D'ALLUMETTES CHIMIQUES.

1. Tabacs. — L'un des précédents chapitres, spécialement consacré aux produits agricoles, fournit sur la culture et la production du tabac en France et dans un certain nombre de pays étrangers des indications statistiques sommaires, mais cependant assez complètes pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. Quelques explications sont au contraire indispensables en ce qui concerne le régime légal de la culture, de la fabrication et de la vente.

En 1791, l'Assemblée nationale avait proclamé la liberté de la culture, de la fabrication et de la vente du tabac dans toute l'étendue du territoire, prohibé l'importation des tabacs fabriqués, autorisé celle des tabacs en feuilles, sauf acquittement d'un droit de douane. Cette législation, modifiée à diverses reprises pour combattre soit les fraudes fiscales, soit la sophistication des produits, disparut définitivement sous le premier Empire; un décret du 29 décembre 1810 réglementa sévèrement la culture et investit l'État du monopole exclusif de l'achat, de la fabrication et de la vente.

Depuis, la culture est subordonnée à une autorisation et soumise à la surveillance de l'Administration. L'État, tenu d'acheter la récolte des planteurs, doit nécessairement limiter les permissions aux départements où le sol offre des conditions favorables et, en outre, les restreindre d'après les possibilités d'emploi des feuilles indigènes dans la fabrication. Le nombre des départements admis à la culture n'était que de 8 en 1816 et de 6 en 1836; il atteint aujourd'hui 25; ceux qui produisent le plus sont la Dordogne, l'Isère, le Lot-et-Garonne, le Lot, la Gironde, le Pas-de-Calais, le Nord, la Savoie, la Haute-Saône, l'Ille-et-Vilaine. Avant les événements de 1870-1871, l'Alsace-Lorraine fournissait à elle seule plus du tiers du contingent national; la mutilation de notre territoire a créé un déficit considérable, que de nouvelles plantations ont progressivement comblé.

La fabrication est dirigée par d'habiles ingénieurs, dont beaucoup ont acquis un véritable renom scientifique, notamment en mécanique et en chimie. Deux noms méritent d'être particulièrement honorés,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ceux de Rolland et de M. Schlœsing père. L'État possédait, lors de l'Exposition de 1900, vingt manufactures et des ateliers de construction à Limoges.

Un accroissement à peu près continu s'est manifesté, depuis le commencement du siècle, dans la consommation française. Les ventes ne dépassaient pas 11,600,000 kilogrammes en 1817; elles se sont élevées à 38 millions et demi de kilogrammes environ, en 1900. De 352 grammes en 1830, la consommation annuelle moyenne par tête est passée à 529 grammes en 1845, à 907 grammes en 1880 et à 996 grammes en 1900; étudiée par départements, cette consommation varie de nos jours entre un maximum de 2,379 grammes (Nord) et un minimum de 387 grammes (Lozère); la Seine a un coefficient de 1,393 grammes.

Quelque élevés que soient ces chiffres, la France occupe seulement le neuvième rang parmi les nations européennes. Ces nations se classent ainsi : Pays-Bas, 3,400 grammes; Belgique, 1,800; Suisse, 1,410; Autriche, 1,380; Allemagne, 1,250; Hongrie, 1,150; Norvège, 1,135; Danemark, 1,125; France, 996; Suède, 940; Portugal, 850; Angleterre, 680; Russie, 640; Italie, 590; Espagne, 550.

Des transformations lentes, mais profondes, se sont accomplies en France dans le mode d'usage du tabac. Nos arrière-grands-pères prisaient plus qu'ils ne fumaient. La pipe, très vite acclimatée chez les peuples du Nord, ne commença à acquérir chez nous une certaine vogue que sous le règne de Louis XIV; elle eut, d'ailleurs, des clients de marque : Saint-Simon rapporte une escapade commise à Marly par les princesses royales, que le Dauphin surprit au moment où elles fumaient des pipes empruntées au corps de garde suisse. Vers 1780, le tabac à fumer n'entrait pas encore pour plus d'un douzième dans le total de la vente.

La fabrication des cigares était peu importante en France au commencement du XIX^e^ siècle; il s'en fumait à peine 58,600,000 quinze ans après; 779,000 étaient importés directement de la Havane. En 1835, la consommation restait presque limitée au tabac à fumer et au tabac à priser, dont la vente s'élevait respectivement à 6 millions et à 5 mil-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lions de kilogrammes environ. On ne connaissait que les cigarettes faites par le fumeur lui-même.

C'est vers 1850 que les cigares entrèrent en faveur, grâce à des changements heureux réalisés dans leur composition et leur confection, grâce aussi à la généralisation du traitement auquel le Tonneins et le petit Bordeaux durent leur succès. Dès 1861, la Régie vendait 700 millions de cigares (pour le territoire actuel); les cigares supérieurs entraient dans ce chiffre pour 33 millions.

Entreprise vers 1840, la fabrication des cigarettes végéta jusqu'en 1872. En 1850, elle portait seulement sur un poids de 2,300 kilogrammes, correspondant à 2 millions de cigarettes en chiffre rond. Le nombre des cigarettes vendues par la Régie ne dépassait pas 11 millions en 1867 et 40 millions en 1872; il monta ensuite rapidement et atteignit 830 millions en 1887, c'est-à-dire à la veille de l'Exposition de 1889, puis 1,801 millions en 1900. D'abord confectionnées à la main, les cigarettes purent l'être plus tard par des procédés mécaniques.

Malgré l'essor de la vente des cigares et des cigarettes, le scaferlati ou tabac à fumer tient de beaucoup la première place dans la consommation, dont il forme environ les 72 centièmes en poids et les 58 centièmes en argent. Le tabac en poudre perd incessamment du terrain. Voici, du reste, un tableau donnant pour 1900 et pour quelques-unes des années antérieures la répartition de la vente entre les diverses formes sous lesquelles le tabac est offert au public :

SORTES DE TABACS.	QUANTITÉS OU PRODUITS.					PROPORTION P. 100.				
	1861.	1870.	1880.	1890.	1900.	1861.	1870.	1880.	1890.	1900.
	QUANTITÉS VENDUES.									
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.					
Scaferlati.....	16,743,000	19,412.000	21,230,000	24,962,000	27,736,000	59.6	62.0	63.3	69.0	72.1
Poudre.....	7,243,000	7,808,000	6,886,000	5,732,000	4,918,000	25.8	25.0	20.5	15.9	12.8
Cigares.....	3,107,000	2,859,000	3,400,000	3,369,000	2,880,000	11.1	9.1	10.1	9.3	7.5
Cigarettes....	7,000	17,000	788,000	885,000	1,801,000	"	"	2.4	2.4	4.7
Rôles et carottes.....	977,000	1,199,000	1,245,000	1,223,000	1,136,000	3.5	3.9	3.7	3.4	2.9
TOTAUX....	28,077.000	31,295.000	33,550,000	36.171,000	38,471.000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SORTES DE TABACS.	QUANTITÉS OU PRODUITS.					PROPORTION P. 100.				
	1861.	1870.	1880.	1890.	1900.	1861.	1870.	1880.	1890.	1900.
PRODUITS DE LA VENTE.										
	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.					
Scaferlati.....	103,152,000	124,551,000	178,435,000	212,318,000	240,672,000	47.9	51.2	52.0	57.2	58.0
Poudre.....	61.340,000	66,570,000	78,553,000	65,299,000	55.697,000	28.5	27.4	22.9	17.6	13.4
Cigares.....	42.563,000	42,070,000	57,292.000	59.508,000	55,269,000	19.8	17.3	16.7	16.0	13.3
Cigarettes....	162,000	578.000	14.413,000	19.620,000	49,558,000	0.1	0.2	4.2	5.3	12.0
Rôles et carottes.....	7.965,000	9,435,000	14,365,000	14,403.000	13,594,000	3.7	3.9	4.2	3.9	3.3
TOTAUX....	215,182,000	243,204,000	343,058,000	371,148,000	414.790,000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Les chiffres du tableau précédent englobent la France continentale, la Corse, l'Algérie et le marché étranger. Mais les ventes en Corse, en Algérie et à l'extérieur sont minimes : 9 p. 1,000 en quantité et 6 p. 1,000 en argent.

Des progrès remarquables ont été accomplis au point de vue de la fabrication. Avant tout, les matières subissent dans les magasins une maturation ayant pour but d'en assurer la conservation et de les amener à un état convenable pour leur élaboration ultérieure. On procède ensuite à leur mise sous toile, qui s'effectuait autrefois au moyen de presses à vis et se fait maintenant à l'aide de presses hydrauliques. Grâce à d'heureuses combinaisons, une brigade de 20 ouvriers et ouvrières arrive sans peine à produire, en dix heures, 50 balles représentant un poids de 22,000 kilogrammes. Les manutentions sont facilitées par des monte-charge ingénieusement disposés. Des chariots d'arrimage permettent de ranger et d'empiler aisément les balles, en même temps qu'ils suppriment les causes de fatigue et de danger jadis inhérentes à ces opérations.

Les premières manipulations qu'exigent les *scaferlatis* ont pour but de débarrasser les feuilles de leur partie ligneuse, de les séparer les unes des autres, de leur donner la souplesse indispensable. Elles portent le nom d'écabochage, d'époulardage et triage, d'écôtage et de mouillade. L'écabochage et la mouillade s'opèrent mécaniquement; cette dernière manutention se pratique dans des cylindres munis inté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rieurement d'hélices transporteuses et où la quantité voulue d'eau salée est introduite par une pompe à piston plongeur.

En sortant de la mouillade, les feuilles sont hachées. Autrefois, on se servait d'un simple couteau mobile autour d'une charnière fixée à une table; l'ouvrier, de la main droite, soulevait et abaissait le couteau, et, de la main gauche, faisait avancer le paquet de feuilles. Le hachoir hollandais, dans lequel les mouvements du couteau communiquaient un mouvement de translation à la planche portant le tabac, constitua un sérieux perfectionnement; mais il avait le défaut d'être à chargement discontinu et d'user rapidement la planche mobile. Mentionnons, en passant, une machine à hacher due au célèbre Deparcieux, de l'ancienne Académie des sciences. Puis vinrent les hachoirs à guillotine, qu'employait déjà la manufacture de Paris, en 1827 : dans son rapport sur l'Exposition de 1851, le général Poncelet décrit ces appareils, leurs cylindres lamineurs et leur commande par pied-de-biche. Tout en conservant le principe des hachoirs à guillotine, les ingénieurs y ont apporté des modifications successives. Le rendement des machines actuelles varie de 60 à 260 kilogrammes par heure suivant la grosseur du tabac.

Une fois haché, le tabac est soumis à une torréfaction, qui lui enlève son excès d'eau, lui donne un aspect frisé et coagule les ferments. Antérieurement à l'installation de la manufacture du Gros-Caillou par Manby et Wilson (1827), le scaferlati était torréfié, pour ainsi dire à feu nu, sur des plaques de tôle, où de malheureux ouvriers le retournaient péniblement à bras. Manby et Wilson remplacèrent le foyer par des caisses remplies de vapeur à 100 degrés, qui firent place elles-mêmes, suivant le conseil de Gay-Lussac, à des tubes ou cylindres, dans lesquels circulait de la vapeur surchauffée. Vers 1850, Rolland opéra une véritable révolution, en imaginant son torréfacteur automatique, que l'Académie des sciences récompensa d'un prix Montyon et qui se répandit non seulement en France, mais aussi à l'étranger : ce torréfacteur est constitué par un cylindre tournant à hélices intérieures, où le tabac circule avec de l'air chaud au-dessus d'un foyer. Un thermorégulateur assure l'uniformité parfaite de la température. Le rendement est de 500 kilogrammes à l'heure.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Après la torréfaction, le tabac passe au cylindre sécheur, s'y refroidit et y complète sa dessiccation. Également inventé par Rolland, ce sécheur peut rendre 1,000 kilogrammes à l'heure. Il a supprimé avec avantage l'ancien procédé de séchage sur claies, qui nécessitait de vastes emplacements, exigeait quatre ou cinq jours d'exposition à l'air et demandait un chauffage parfois dangereux.

Mis en masse de 10,000 à 15,000 kilogrammes, le scaferlati se mature; au bout d'un mois, il est livré au paquetage. Pendant longtemps, les paquets ont été faits à la main : le tabac subissait une pression trop faible; malgré l'habileté des ouvriers, les paquets étaient de dimensions inégales; souvent, il se produisait une fermentation dans les tonneaux. Vers 1860, on songea à remplacer la main de l'homme par l'action de la machine. En 1867, la Direction générale des manufactures de l'État exposait deux appareils, l'un de M. Goupil, l'autre de M. Mérijot, ne prétendant pas supprimer entièrement l'intervention de l'ouvrier, mais simplifiant la manipulation et la rendant moins coûteuse. Le dernier appareil, fondé sur l'emploi de presses hydrauliques, prévalut et reçut diverses améliorations ultérieures. Cependant les mouvements nécessaires à la manœuvre de la presse, à l'égalisation du tabac, à la fermeture des sacs, à l'achèvement du collage de la vignette, etc., étaient encore assez pénibles pour les ouvrières, par suite de leur répétition incessante. Récemment, M. Belot a créé un nouveau type de machine approprié aux paquets de 40 grammes : cette machine confectionne les sacs de papier, les remplit, comprime le tabac et pose la vignette, au moyen d'un jeu de rouleaux, de mandrins, de chariots à ressort, de fouloirs, de courroies; la production des ouvrières a doublé, en même temps que leur travail devenait moins fatigant. De son côté, M. Derazey construisait une machine spéciale pour paquets de 500 grammes. Depuis 1875, une balance automatique, due à M. Dargnies, contrôle le poids des paquets et les trie en bons, légers ou lourds.

Tandis que les manutentions des tabacs à fumer se parachèvent en six semaines, celles des *tabacs à priser* n'exigent pas moins de dix-huit mois. Elles ont besoin d'être opérées par grandes masses et sont, dès lors, concentrées dans un petit nombre d'établissements.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le tabac subit l'époulardage, passe au cylindre mouilleur, est découpé en lanières au moyen d'un tambour à lames hélicoïdales et doit être ensuite livré à une première fermentation à l'air libre, qui détruit une partie de la nicotine, dégage l'arome et prépare les feuilles à la pulvérisation. Cette fermentation se pratique sur des masses de 25,000 à 40,000 kilogrammes; une insufflation d'air, recommandée par M. Schlœsing, la provoque rapidement. En même temps que la température s'élève, le ferment se transforme graduellement pour s'éteindre quand le thermomètre marque 55 degrés. Les réactions chimiques n'en continuent pas moins à élever la température jusqu'à 80 degrés, point auquel on la maintient pendant un certain délai; le taux de la nicotine est réduit de 6 à 2 p. 100; de l'ammoniaque se dégage, emportée par le courant d'air; les acides malique et citrique diminuent, l'acide acétique augmente et des huiles essentielles se forment, donnant au tabac son arome. On démolit le tas au bout de quatre mois : les feuilles sont devenues noirâtres, le tissu est agglutiné et friable, la masse laisse échapper d'abondantes vapeurs plus ou moins acides.

Ensuite a lieu le râpage, qui oblige à faire passer plusieurs fois la matière dans les appareils de trituration. Le rapport du général Poncelet sur l'Exposition de 1851 contient un historique détaillé des moulins à râper. Tout d'abord, ce furent de petits moulins en bois, les uns à volant et manivelle pour le tabac extra-fin, les autres dits *tric-tracs*, à leviers manœuvrés par des hommes et fixés au sommet de l'arbre vertical de la noix : un homme produisait au plus 15 kilogrammes de poudre en dix heures. Il s'en fallait d'ailleurs de beaucoup que ces moulins fussent employés d'une manière générale dans nos manufactures, au commencement du XIX^e^ siècle; on se servait concurremment de pilons à lames tranchantes et à auges fixes ou mobiles, d'après le système attribué aux Hollandais; Poncelet cite aussi des machines à râper les carottes imaginées par Dubroca (1792) et par Rooy (1807). Vers 1827, apparurent à la manufacture de Paris des moulins à noix, beaucoup plus grands que les premiers et actionnés par des moteurs à vapeur. Holcroft les améliora par un ingénieux système de bascule à décharge inférieure, qui permettait à la noix de s'élever

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en cas d'obstructions et d'engorgements accidentels; plus tard, pour mieux se prémunir contre le danger de ces engorgements, on adopta un double système de cylindres dégrossisseurs et raffineurs, et on disposa les tamis de façon à éviter, au moins dans les repassages, la présence d'obstacles matériels, tels que clous et autres débris solides. Divers perfectionnements furent encore réalisés avant 1850 par Ambert et Rolland. Les appareils actuels de râpage sont des moulins à noix : la cuvette et la noix, en métal fondu, portent des lames d'acier formant cisailles; un dispositif convenable fournit le moyen de régler la pression de la noix et de soulever cet organe, afin de livrer passage aux corps étrangers. Chaque moulin peut rendre 30 kilogrammes de râpé fin par heure, tandis que, dans la fabrication à bras (qui n'a entièrement disparu qu'en 1871), un bon ouvrier ne dépassait pas 4 kilogrammes pendant le même temps, et comme un ouvrier conduit actuellement sept ou huit moulins, le prix de la main-d'œuvre des 100 kilogrammes est tombé de 12 francs à 0 fr. 36.

Le râpé, autrefois tamisé sur des tamis alternatifs, va maintenant à une bluterie. Toute la circulation du tabac, jusques et y compris le transport dans les chambres de dépôt, s'effectue mécaniquement à l'intérieur de conduits fermés; il ne se produit dans l'atelier ni odeur ni poussière.

Après un séjour de six semaines au dépôt, le tabac est de nouveau mouillé et soumis à une seconde fermentation microbienne dans de grandes chambres en bois d'une contenance de 25,000 kilogrammes. Cette fermentation ne modifie ni la teneur en nicotine, ni la teneur en ammoniaque; une partie des acides organiques, notamment des acides malique et citrique, est détruite avec dégagement ammoniacal; l'acide acétique augmente et atteint le taux de 3 p. 100. Le râpé doit rester dans les chambres pendant dix mois et subir trois transvasements durant ce délai.

Finalement, plusieurs cases sont réunies dans la salle des mélanges et, un mois plus tard, on procède à l'embarillage. Cette opération se fait mécaniquement au moyen d'une presse à pilons, inventée par Rolland; la compression exercée sur le tabac a pour objet non seulement de réduire les frais d'emballage, mais aussi d'éviter les fermen-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tations ultérieures. La presse hydraulique, à laquelle on avait pensé, ne saurait réussir pour des matières pulvérulentes.

À l'inverse des cigares supérieurs ou des cigares à 0 fr. 10 exclusivement confectionnés en tabacs exotiques, les cigares ordinaires sont formés d'un mélange de feuilles étrangères et de feuilles indigènes. Ils comportent des préparations destinées à uniformiser le goût et la combustibilité du mélange, et à faire disparaître des variétés trop corsées l'excès de nicotine. Ces préparations, dues à M. Schlœsing, consistent dans un lavage méthodique des feuilles, à l'aide d'une batterie de six cuves disposées circulairement et d'un réservoir central, divisé en autant de secteurs et porté par un élévateur hydraulique : le lavage et la macération s'accomplissent dans des jus de plus en plus faibles, par le seul déplacement des liquides; à chaque manœuvre, on retire du circuit les jus les plus concentrés; ceux-ci peuvent être notamment utilisés pour l'agriculture. M. Parenty a perfectionné le lavage en le rendant continu. Le lavage méthodique a été complété par l'essorage.

De nombreuses machines ont été inventées pour la fabrication des cigares en tabac long, mais sans donner des résultats pratiques satisfaisants. Cette fabrication continue à être essentiellement manuelle. Elle est facilitée, depuis une vingtaine d'années, pour les cigares d'un prix supérieur à 0 fr. 075, par l'emploi de moules en bois régularisant la poupée avant l'application de la cape.

C'est en 1867 qu'a paru la première machine à faire les cigarettes. Elle avait le grave défaut d'être fort compliquée et d'employer du tabac presque pulvérisé.

Le problème ne fut résolu qu'en 1876. Deux ans après, on voyait fonctionner avec succès, au Champ de Mars, la nouvelle machine inventée par M. Durand. L'opération se divisait en deux périodes distinctes. Pendant la première phase, le papier, enroulé sur une bobine, était timbré, coupé, enroulé en tube, collé et plié à l'extrémité, sans aucune intervention de l'ouvrière; pendant la seconde, le tabac étalé à la main sur une toile sans fin se trouvait pris par portions corres-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pondant au volume d'une cigarette, enroulé en boudin et poussé par une broche dans le tube disposé pour le recevoir; la machine mettait elle-même les cigarettes en boîte.

Divers progrès suivirent, et les appareils de M. Decouflé, exposés en 1889, laissaient loin derrière eux leurs devanciers. L'idée originale qui dominait dans la machine de cet inventeur était la suppression complète de la colle pour la confection du tube; les organes, simples et apparents, fonctionnaient avec une précision mathématique; le rendement atteignait 2,000 cigarettes à l'heure, tandis que les anciennes machines en produisaient à peine 1,400 et que la fabrication manuelle ne dépassait pas 120.

On a revu en 1900 les appareils du type Decouflé, mais avec un perfectionnement dû à MM. Grouvelle et Belot, et destiné à régulariser la distribution du tabac. Le dispositif nouveau consiste essentiellement en un peigne qui étire et carde le tabac fourni à la machine; son action est complétée par celle d'une lame-ressort en tôle, assurant la régularité du tassement. De 20,000 ou 21,000 cigarettes par journée de dix heures, la production de la machine a été portée à 27,000 ou 28,000.

M. Belot a aussi inventé une machine à confectionner les bondons, dans lesquels sont placées les cigarettes par groupes de vingt. Le papier passe d'abord sous une plaque d'impression qui y inscrit la nature et le prix des cigarettes; puis il reçoit un filet de colle et arrive à un mandrin autour duquel se forme le sac. Une ouvrière suffit à conduire deux machines fournissant ensemble 40,000 sacs en dix heures.

Les rôles sont filés au rouet. MM. Richaud et Dargnies ont créé un rouet mécanique, auquel a été adapté plus tard un ingénieux dispositif qui remplace l'action de la main pour l'application de la robe. Un simple dévidage fournit la pelote, dont la forme est régularisée dans un moule sous pression.

On obtient les carottes par la réunion d'un certain nombre de rôles, coupés à la longueur voulue et agglutinés sous une presse hydraulique. Le dispositif de la presse est dû à MM. Debize et Rault.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aux inventions spéciales, il y a lieu d'ajouter les changements profonds apportés à l'aménagement général des manufactures. Depuis longtemps, les transports à dos d'homme ont fait place aux transports mécaniques, qui s'effectuent verticalement par treuils, norias, descenderies, et horizontalement par vis, larges courroies, bennes sur rails. L'énergie est transmise jusqu'aux points les plus éloignés du moteur à l'aide de cordes, de câbles métalliques, de câbles électriques. Partout, l'éclairage, le chauffage, la ventilation sont établis d'après les meilleures méthodes; l'hygiène des ateliers et la sécurité du personnel ne cessent de fixer l'attention des ingénieurs.

D'autre part, l'Administration ne néglige rien pour améliorer la condition matérielle et morale des ouvriers, en relevant leurs salaires, en leur assurant des retraites, en assistant les malades, en fondant des crèches et des écoles, en organisant ou encourageant des sociétés de secours mutuels.

L'État s'est attaché à accroître le nombre des variétés de tabacs offertes au public. Une enquête instituée en 1835 avait relevé 13 variétés de scaferlatis, 13 de tabacs en poudre, 5 de cigares, 9 de rôles ou carottes. En consultant un des derniers comptes rendus de la Direction générale des manufactures, on y trouve inscrits 20 numéros de scaferlatis, 4 de poudres, 67 de cigares, 67 de cigarettes, 7 de rôles et carottes.

Conçus dans un esprit absolument protectionniste, le décret du 29 décembre 1810 et la loi du 28 avril 1816 avaient fixé successivement aux quatorze quinzièmes et aux cinq sixièmes le minimum de la part des tabacs indigènes dans les approvisionnements de la Régie. Plus libérale et inspirée par le seul souci de la qualité des produits, la loi du 12 février 1835, au lieu de limiter la proportion des tabacs étrangers, assigna à celle des tabacs indigènes un maximum de quatre cinquièmes. Elle ouvrait ainsi la voie dans laquelle les pouvoirs publics se sont franchement engagés : pendant l'année 1900, les achats de tabacs en feuilles ont porté sur 27,143,000 kilogrammes de provenance indigène et 18,217,000 kilogrammes de provenance exotique. Les pays d'origine des tabacs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

étrangers en feuilles sont les États-Unis, le Brésil, la Hongrie, l'Ukraine, Java, le Caucase, l'Australie, l'Astrakhan, Sumatra, le Mexique.

Le choix des tabacs mis à la disposition des consommateurs dépend de leurs qualités respectives, et celles-ci relèvent de trois facteurs principaux : force, combustibilité et arome.

On peut considérer la force du tabac comme liée surtout à la teneur en nicotine. Le dosage de la nicotine se fait avec précision par une méthode fondée sur la digestion de la feuille avec de l'eau saturée de sel marin et l'extraction de l'alcaloïde au moyen de la soude et de l'éther. D'après une longue suite d'expériences, la teneur en nicotine varie entre des limites extraordinairement écartées : 0,3 p. 100 dans l'Ukraine; 12 et même 16 p. 100 dans le Souffi (Tunisie). En France, la proportion va de 2 à 9 p. 100. Le taux augmente avec le développement de la plante; il diffère suivant les conditions climatériques, le nombre des pieds à l'hectare, le nombre des feuilles laissées sur chaque pied, la position plus ou moins élevée de ces feuilles, le point considéré dans une même feuille, etc.

La combustibilité se mesure en quelque sorte par le carbonate de potasse contenu dans les cendres. Il est dès lors possible de l'amélior en recourant à des engrais potassiques : nitrate, carbonate ou, de préférence, sulfate de potasse.

Quant à l'arome, il tient aux huiles essentielles que renferme la plante et à un composé quaternaire dit *nicotianine* ou *camphre du tabac*. C'est un don du sol et du climat. Des maturations et des fermentations convenablement dirigées permettent de l'aviver.

Le monopole exercé par l'État procure d'importantes ressources au Trésor. De 1811 à 1900, la recette totale a été de 17,823 millions et le bénéfice net de 13,787 millions. Après avoir commencé à moins de 30 millions, le bénéfice net annuel s'est progressivement élevé à plus de 330 millions : en 1900, il atteignait 334 millions, soit 391 p. 100 des dépenses. Cet accroissement tient au développement de la consommation, aux majorations successives des prix de vente, à la création d'un grand nombre de produits de luxe, à l'abaissement des prix de fabrication, grâce aux progrès de l'outillage et des procédés. La com-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

paraison entre les prix de revient et les prix de vente en 1811 et 1900 fait ressortir les chiffres suivants :

	1811.	1900.
	fr. c.	fr. c.
Prix moyen de revient du kilogramme.....	2 12	2 22
Prix moyen de vente du kilogramme.....	5 34	10 85
Bénéfice moyen par kilogramme.....	3 22	8 63

En Algérie, le tabac tient la première place parmi les plantes industrielles annuelles. La feuille algérienne a le grave défaut d'être insuffisamment combustible; aussi faut-il la hacher très menu et même la mélanger à des tabacs qui brûlent plus facilement et que la colonie importe d'Allemagne, d'Autriche-Hongrie, du Levant, des deux Amériques, des Philippines. On évalue à 2 millions de kilogrammes environ la production en cigarettes des fabriques algériennes.

À l'étranger, le monopole des tabacs existe en Autriche, Bosnie-Herzégovine, Espagne, Hongrie, Italie, Portugal, Roumanie, Serbie, Tunisie et Turquie. L'Espagne, le Portugal et la Turquie afferment ce monopole, tandis que les autres pays l'exploitent directement. Il est intéressant de signaler que, jusqu'en 1898, le Gouvernement espagnol interdisait la culture.

Dans la Grande-Bretagne, le régime légal comporte la prohibition de la culture, la liberté de la fabrication et de la vente, la perception de droits de douane à l'entrée, celle de taxes sur les licences de fabricants et de marchands.

Le tabac donne lieu à des transactions internationales très actives. C'est ainsi que les statistiques publiées par le Ministère du commerce accusent en 1900 les mouvements ci-après :

IMPORTATION.

Allemagne (Tabac en feuilles ou manufacturé)...	142,500,000 francs.
Autriche-Hongrie (Tabac).....	58,300,000
Espagne (Tabac brut ou manufacturé).....	24,800,000
États-Unis (Tabac en feuilles ou manufacturé)...	70,400,000
Grande-Bretagne (Tabac manufacturé ou non manufacturé).....	121,000,000
Indes néerlandaises (Tabac manufacturé).....	2,200,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Italie (Tabac en feuilles).....	22,200,000 francs.
Pays-Bas (Tabac en feuilles).....	22,000,000
Russie (Tabac).....	5,900,000

EXPORTATION.

États-Unis (Tabac manufacturé ou non manufacturé).....	183,500,000 francs.
Indes néerlandaises (Tabac brut).....	32,100,000
Mexique (Tabac brut ou manufacturé).....	17,600,000
Pays-Bas (Tabac en feuilles).....	25,200,000

2. Allumettes chimiques. — Une loi du 2 août 1872, dictée par des nécessités financières, a investi l'État du monople de l'achat, de la fabrication et de la vente des allumettes chimiques. L'exploitation de ce monopole a été d'abord affermée à une Compagnie; mais, depuis le 1er janvier 1890, la gestion directe en est confiée à l'Administration des manufactures de l'État, qui possède six manufactures et un atelier secondaire.

Pour se procurer du feu, les anciens ne disposaient que de procédés reposant sur des actions physiques, telles que le frottement, le choc, l'emploi des miroirs et peut-être des lentilles. Quant aux procédés chimiques, ils ne remontent pas au delà des premières années du XIXe siècle et dérivent de l'analyse que Lavoisier a faite du phénomène de la combustion.

La première application des principes posés par Lavoisier concerne le chlorate de potasse. Berthollet avait découvert ce sel et trouvé qu'en cédant son oxygène il brûlait les matières combustibles avec lesquelles on le mélangeait. Thénard ayant, au cours d'une de ses leçons, enflammé, à l'aide d'une goutte d'acide sulfurique concentré, un mélange de chlorate de potasse et de soufre, l'un de ses auditeurs, Chancel, eut l'idée des allumettes oxygénées et en vendit le secret à Fumade. Ces allumettes en bois de sapin, préalablement soufrées, étaient enduites à leur extrémité d'une pâte comprenant du chlorate de potasse, du soufre, de la gomme et du lycopode coloré par une pointe de cinabre; il suffisait, pour y mettre le feu, de les appliquer sur un pinceau d'amiante imprégné d'acide sulfurique. Une petite boîte renfermait à sa partie inférieure un flacon bien bouché dans lequel se

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

trouvait le pinceau d'amiante imbibé d'acide; la partie supérieure formant couvercle contenait les allumettes; cette boîte portait le nom de briquet oxygéné. Les allumettes oxygénées furent employées en France, mais sans grand succès, de 1806 à 1830. Elles eurent beaucoup plus de vogue en Allemagne. On leur reprochait à juste titre de dégager une odeur désagréable et de donner souvent lieu à des projections d'acide sulfurique ou de pâte enflammée; l'acide s'altérait d'ailleurs très promptement et devenait impropre à produire l'inflammation.

En 1816, Derosne et Cagniard de Latour imaginèrent le briquet phosphorique. Une allumette soufrée était introduite dans un flacon de plomb contenant du phosphore fondu, avec addition de silex en poudre, de magnésie, d'alumine ou d'oxyde de fer; elle détachait un fragment de phosphore qu'on allumait par friction sur du liège ou du drap. L'inflammabilité du phosphore et ses projections constituaient un réel danger. Vers 1844, Brandely perfectionna le briquet phosphorique : il remplaça le phosphore fondu par une dissolution de phosphore dans le sulfure de carbone; une allumette, un brin de paille, un fragment de papier, plongés dans cette solution, s'enflammaient ensuite sous l'influence de l'évaporation du sulfure de carbone au contact de l'air.

Je me borne à mentionner le briquet à gaz hydrogène ou briquet Dœbereiner, qui n'a pu entrer dans la pratique.

Mme Merckel, de Paris, fabriqua la première, en 1825, de véritables allumettes à friction. Elle associait, pour la composition de la pâte, le chlorate de potasse, le sulfure d'antimoine et la gomme. L'inflammation exigeait un frottement très énergique.

Six ans plus tard, Ch. Sauria créa l'allumette phosphorique; mais son invention ne fut pas immédiatement exploitée. Presque en même temps (1832), Kammerer rééditait sous le nom d'allumettes à friction ou de congrèves les allumettes de Mme Merckel; l'inflammation avait lieu au moyen d'un papier enduit de verre ou de sable. Des projections dangereuses et même des explosions conduisirent Kammerer à substituer au sulfure d'antimoine le phosphore blanc qui réduisait l'effort de friction nécessaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les premières fabriques d'allumettes à base de chlorate de potasse et de phosphore furent établies à Vienne, en 1833, par Römer et Preshel. Trop inflammables et trop explosives, les nouvelles allumettes réussirent peu; divers États de la Confédération germanique en interdirent l'emploi. Trézany, pour diminuer la sensibilité de la pâte, remplaça une partie du chlorate de potasse par un mélange de minium et de peroxyde de manganèse, ainsi qu'une partie du phosphore par du sulfure d'antimoine (1835). Preshel supprima complètement le chlorate de potasse (1837), en associant au phosphore, d'abord du bioxyde de plomb, ensuite un mélange de bioxyde et d'azotate de plomb. D'autres inventeurs proposèrent d'unir au phosphore, soit de l'azotate de potasse et du peroxyde de manganèse, soit de l'azotate de potasse, du minium et du smalt. La gomme fit, en outre, place à la colle forte, qui attire moins l'humidité. Dans les allumettes de luxe, on substitua au soufre de la cire, de l'acide stéarique ou des matières résineuses. Accaparée pendant quelque temps par l'Autriche, la fabrication des allumettes Preshel se répandit bientôt en Allemagne et en France.

Excellentes au point de vue de la qualité, ces allumettes présentaient de graves inconvénients à d'autres points de vue. Le phosphore blanc est très toxique; ses manipulations exposent les ouvriers à la nécrose des os maxillaires. Des précautions trop minutieuses pour être généralement observées devaient être prises afin de réduire les dégagements de gaz phosphorés, d'évacuer ces gaz *per descensum*, d'assurer une propreté exceptionnelle du personnel. L'opinion en était justement émue, quand le docteur Schrötter de Vienne découvrit en 1847 le phosphore rouge ou amorphe : ce phosphore, simple modification allotropique du phosphore blanc, a néanmoins des caractères tout différents; il n'est pas vénéneux, ne donne aucune vapeur à la température ordinaire, ne dégage pas d'odeur incommode, ne s'enflamme qu'à 260 degrés au lieu de 60, ne détermine pas de nécrose. Dès la même année, Preshel utilisa le phosphore amorphe, en l'alliant au chlorate de potasse, seule matière connue avec laquelle il brulât par frottement; malheureusement, la pâte ainsi constituée produisait une déflagration bruyante et de violentes projections.

Le jury de l'Exposition de 1855 condamna les allumettes préparées

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

au moyen de cette pâte. Il recommanda au contraire les allumettes de sûreté qu'avait récemment inventées le suédois Lundström, qui étaient garnies de chlorate de potasse mélangé à des matières combustibles et à un corps dur pulvérulent, et qui ne pouvaient s'enflammer que par friction sur une surface spéciale portant du phosphore amorphe disséminé dans une matière très dure: comme dans le vieux briquet oxygéné, l'agent devant développer le feu était séparé de la substance combustible.

En dépit de leurs avantages, les allumettes suédoises n'arrivaient pas à pénétrer les masses profondes des consommateurs; la préférence restait aux allumettes à phosphore blanc s'allumant sur toute surface. Les recherches s'orientèrent de nouveau vers la préparation de pâtes sans phosphore, n'exigeant point de frottoir spécial; mais les solutions proposées associaient en général aux chlorates des sels de plomb, qui étaient loin d'être inoffensifs.

Dès que la gestion directe du monopole fut confiée à l'Administration des manufactures de l'État, les ingénieurs du service reprirent la question et dirigèrent leurs études dans deux voies différentes: composition d'une pâte exempte de phosphore blanc; établissement d'une machine permettant la fabrication des allumettes en espace clos, de manière à ne pas contaminer l'air respiré par le personnel. Après de nombreuses tentatives, MM. Sévène et Cahen trouvèrent une pâte irréprochable, ayant pour éléments essentiels le chlorate de potasse et le sesquisulfure de phosphore, composé très stable qui prend feu à 100 degrés environ et s'allume par suite sous l'influence d'une friction modérée. Les nouvelles allumettes remplissaient toutes les conditions désirables, possédaient le degré voulu de sensibilité, brûlaient sans projection ni odeur, n'étaient pas vénéneuses et se fabriquaient sans danger pour les ouvriers. Vers la fin de 1898, l'Administration généralisa l'emploi des pâtes au sesquisulfure de phosphore. La nécrose disparut des manufactures. Plusieurs pays étrangers se hâtèrent de suivre l'exemple français.

Aujourd'hui, la France ne fabrique plus que des allumettes au sesquisulfure de phosphore sans frottoir et des allumettes amorphes avec frottoir enduit d'une pâte au phosphore rouge. Chacune de ces

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

deux espèces se subdivise en plusieurs sortes. Pour une partie, faible d'ailleurs, de la consommation, le bois est remplacé par la cire. Dans l'espèce amorphe, on trouve les allumettes soufrées, les allumettes suédoises à la paraffine, enfin les tisons, d'origine également suédoise, qui brûlent malgré le vent et dont la mise en vente date de 1886.

La fabrication est devenue presque entièrement mécanique. Jadis, le débitage des tiges était effectué au moyen de couteaux à main, exigeait beaucoup de main-d'œuvre et manquait de régularité; actuellement, il existe des découpoirs, des filières mécaniques, permettant à un ouvrier de confectionner un million d'allumettes en dix heures; le bois est par avance découpé sous forme de rondelles dont l'épaisseur correspond à la longueur des tiges. Autrefois, le soufrage et le trempage s'exécutaient au paquet; maintenant, grâce à une mise en presse, les allumettes sont bien alignées et disposées de telle façon que leurs extrémités pénètrent de la même quantité dans les pâtes. L'ancien séchage dans des locaux chauffés à l'aide de poêles ne pouvait se régler convenablement et donnait naissance à des émanations dangereuses; des séchoirs à tunnels bien ventilés ont fait disparaître ces inconvénients. Enfin un dernier progrès a consisté dans l'établissement de machines à fabrication continue, groupant l'ensemble des opérations depuis la mise en presse jusqu'à la mise en boîtes. L'Administration exposait, en 1900, et faisait fonctionner sous les yeux des visiteurs un appareil de ce genre, dû à MM. Sévène et Cahen, qui fournissait deux millions et demi d'allumettes en boîtes par journée de travail de trois ouvrières.

Il suffira d'indiquer ici le principe de la très ingénieuse machine Sévène et Cahen. Jetées en vrac dans un réservoir à trépidation, les tiges tombent sur une table horizontale en fonte, présentant des rainures qui les reçoivent. Elles sont amenées par des poinçons aux rainures correspondantes d'un chariot transporteur, puis enfoncées dans les trous d'une plaquette d'acier perforée, formant elle-même l'un des éléments d'une chaîne de Galle sans fin. Les tiges arrimées vont plonger dans un bain de soufre ou de paraffine, s'arment d'un bouton de pâte au contact d'un rouleau trempeur, sèchent, sont expulsées par des poinçons et prennent place dans les boîtes destinées à les recevoir.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Des machines intéressantes servent à faire les boîtes et les portefeuilles; elles travaillent vite et correctement. Les boîtes pour allumettes de cire sont revêtues de vignettes coloriées.

Le nombre des allumettes vendues à l'intérieur est passé de 16,760 millions, en 1890, à 36,894 millions, en 1900. Dans ce dernier chiffre, la part des allumettes n'exigeant pas de frottoir spécial ressort à 68.37 p. 100 (allumettes en bois, 66.13; allumettes en cire, 2.24) et celle des allumettes avec frottoir à 31.63 p. 100. Notre consommation par tête et par jour atteint 2 all. 62; elle reste fort inférieure à celle de l'Autriche (7.9), de l'Allemagne (5.4), de la Suisse (5.2), de la Russie et des État-Unis d'Amérique (4).

D'après les comptes de l'Administration, la dépense annuelle de fabrication ne dépasse guère le quart de la recette. En 1900, le bénéfice net a approché de 24 millions.

Pendant la période triennale 1898-1900, notre importation a représenté en moyenne 979,000 francs et notre exportation 46,000 francs seulement. Les achats devant combler l'insuffisance de la production nationale ont eu lieu en Russie, en Belgique, en Allemagne et en Suède.

L'Algérie possède à Alger et Bône deux usines, d'où sortent annuellement 4,500 millions d'allumettes et dont les produits ont pris une large place non seulement dans la colonie, en Tunisie et au Maroc, mais parmi les tribus de l'Extrême-Sud. Ces usines, parfaitement installées, ont quelques appareils originaux, notamment pour la confection des fils de cire; les cas de nécrose y sont rares.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XVII.

INDUSTRIES DIVERSES.

§ 1. PAPETERIE.

1. Transformation du papier et du carton. — La transformation du papier et du carton comporte une infinité de branches; je ne puis que passer brièvement en revue les plus importantes.

Partout, la réglure est devenue plus soignée, plus régulière, et l'emploi des régleuses mécaniques a presque complètement éliminé la réglure à la main, dont on ne se sert plus que pour les travaux ne rentrant pas dans l'usage courant. L'industrie dispose maintenant d'excellentes machines qui règlent les deux côtés de la feuille à la fois et dans les deux sens, en ménageant des réserves tant à la partie supérieure qu'à la partie inférieure et en donnant des montants de couleurs ainsi que d'épaisseurs variées.

Avec le développement de l'instruction publique, le façonnage des cahiers d'écolier a pris une grande extension. Des perfectionnements ont été apportés successivement à l'outillage au moyen duquel s'effectue cette opération.

Parmi les registres, on distingue les registres de commande et les registres courants. Les premiers, en général très volumineux, continuent à se faire pour la plus large part à la main; chaque fabricant a ses procédés spéciaux, souvent très compliqués, pour l'assemblage des cahiers, l'union des cahiers assemblés et leur reliure, le collage, l'endossure, etc.; dans beaucoup de cas, les produits ne le cèdent en rien à ceux des relieurs les plus estimés, au point de vue du choix des matières, du soin apporté à la confection, de la richesse, du caractère artistique. Un outillage très varié concourt à la fabrication des registres courants, sous forme de rogneuses, de cisailles, de machines à régler, de machines à folioter, de machines à imprimer, de métiers ou de machines à coudre au fil métallique ou au fil de lin, de machines à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

endosser, d'outils à dorer et à estamper, etc.; ordinairement, les opérations sont réparties entre plusieurs usines ou ateliers; pour la couverture, on utilise le papier, la toile, le cuir, le bois; des garnitures métalliques renforcent les registres volumineux. Grâce aux progrès de la mécanique, le prix des registres courants a baissé en même temps que s'améliorait leur qualité.

Quand les enveloppes sont nées sous Louis XIV, elles se préparaient péniblement à la main. En 1840, les papetiers vendaient encore des enveloppes à plat non gommées. Aujourd'hui, la découpure du papier, le gommage, le pliage, le collage, l'impression et le timbrage se font mécaniquement, à l'aide d'un matériel perfectionné; quelques machines gomment et plient simultanément, avec une production journalière de 20,000 à 25,000 enveloppes. La plupart des fabricants d'enveloppes ont joint à leur industrie la fabrication d'autres articles, tels que papier de deuil, billets de mariage, boîtes combinées de papier et d'enveloppes à lettres, cartes-correspondance, menus, calendriers, cartes Christmas, carnets de bal. Nous sommes parvenus à refouler la concurrence naguère très active de l'Autriche et de l'Allemagne.

La bordure de deuil n'a pas subi de grands changements et reste encore dans le domaine du travail manuel; ce travail est confié à des ouvrières spéciales. Plusieurs machines à border, mises en fonctionnement, n'ont pas réalisé les espérances qu'elles avaient tout d'abord inspirées.

Pour les cartes encollées, au contraire, le travail mécanique a parfaitement réussi.

Jadis, les sacs en papier étaient tous confectionnés à la main. De nos jours, la fabrication se partage entre le travail manuel et le travail mécanique. Aux sacs proprement dits se rattachent les pochettes fermées par un lacet en caoutchouc ou des crochets métalliques, dont l'usage tend à se répandre. L'industrie a aussi créé des modèles innombrables de boîtes en carton léger estampé, découpé, rainé, raboté, qui offrent d'ingénieux systèmes d'assemblage et se montent instantanément.

Bien qu'en progression constante depuis 1800, le cartonnage s'est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

développé surtout après la mise en service des machines à carton continu. Les articles usuels de cartonnage, notamment ceux qui servent à l'emballage, sont montés mécaniquement. Il ne saurait en être de même des articles de luxe ou de fantaisie : ce sont des ouvrages d'une infinie variété, pour lesquels l'imagination, l'esprit inventif, le goût artistique se donnent libre carrière; à cet égard, les producteurs français sont sans rivaux.

Avant 1836, les fumeurs de cigarettes découpaient eux-mêmes le papier dans des feuilles de divers formats. En 1836 sont apparus les cahiers que nous connaissons. Des appareils ingénieux effectuent le découpage du papier, assemblent les cahiers, impriment et estampent les couvertures, ou confectionnent les tubes. Un type récent de papier ambré, c'est-à-dire paraffiné à l'extrémité des feuilles, a obtenu du succès. Malgré l'essor de la fabrication à l'étranger, la France fournit près de la moitié du papier consommé dans le monde.

La confection des cartes à jouer comprend la préparation du carton, l'impression du dessin, la mise en couleurs, le satinage, le coupage et le classement. Toutes ces opérations sont faites mécaniquement. Aujourd'hui, la fabrication est spécialisée dans des maisons dont les chefs s'attachent à suivre les progrès industriels de la papeterie et de l'imprimerie.

Plusieurs des autres articles précédemment cités se fabriquent quelquefois dans des ateliers annexés aux manufactures de papier ou de carton. Les producteurs qui réunissent ainsi à leur industrie principale une industrie accessoire peuvent y trouver des facilités pour l'écoulement de leurs produits et livrer certains articles à des prix avantageux, surtout dans la région où sont situés leurs établissements.

2. Fournitures de bureau. — Les anciens écrivaient sur le papyrus au moyen d'un roseau effilé, dont la pointe était fendue. Plus tard est venue la plume d'oie, qui a régné, pendant des siècles, en maîtresse souveraine. On prétend que l'invention des plumes de fer serait antérieure à 1748; les seuls faits certains sont la fabrication de plumes métalliques, mais en cuivre, par l'Angleterre vers la fin du XVIII^e^ siècle et celle de plumes d'acier par un coutelier de Sheffield à partir de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1816. Pendant longtemps, l'industrie britannique alimenta le monde entier; ce fut seulement en 1847 que MM. Blanzy, Poure et Cie créèrent à Boulogne la première usine française. D'autres pays ont également entrepris la fabrication des plumes métalliques; cette fabrication est entièrement mécanique. Malgré les mérites incontestés de ses produits, la France importe plus qu'elle n'exporte : de 1898 à 1900, la moyenne des entrées a été de 398,000 francs et celle des sorties de 248,000 francs; les achats ont lieu exclusivement en Angleterre.

Un écueil dont on s'est préoccupé dès l'origine est la détérioration de la fente des plumes métalliques par l'action corrosive de l'encre. Dans son rapport sur l'Exposition de 1851, Goldenberg signalait les tentatives faites pour prévenir le mal. Il mentionnait à titre de curiosité, plutôt qu'à titre de donnée industrielle, la fabrication de plumes en or, en platine, à pointe de rubis ou d'osmiure d'iridium; le diamant a été aussi expérimenté; ces plumes spéciales ne pouvaient que garder un caractère exceptionnel.

Depuis quelques années, on emploie des plumes à réservoir d'encre dites *stylographes*, qui évitent le puisage dans un encrier et permettent ainsi d'accélérer l'écriture. Originairement, les stylographes comportaient une simple tige donnant une écriture uniforme, sans pleins ni déliés; ils ont été perfectionnés et sont pourvus d'une véritable plume inoxydable, généralement en or, qui s'alimente d'une manière automatique. La fabrication a pris quelque importance aux États-Unis.

L'encre a fait précédemment l'objet d'indications suffisantes pour qu'il n'y ait pas lieu d'y revenir ici.

Peu d'articles sont aussi répandus que les crayons à gaine de bois. Autrefois, la mine s'obtenait toujours par le débitage à la scie d'une masse de plombagine ou graphite naturel, préalablement chauffé au rouge en vase clos. Vers la fin du XVIIIe siècle, Conté accomplit une véritable révolution par sa découverte des crayons artificiels, à la suite de laquelle la France cessa d'être tributaire de l'Angleterre; il préparait la mine au moyen d'un mélange de graphite pulvérulent, préalablement chauffé au rouge, et d'argile pure; le mélange était moulé, desséché et calciné. Notre pays ne fut pas seul à bénéficier de l'inven-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion; les nations étrangères, et notamment l'Allemagne, la mirent également à profit et nous firent une concurrence redoutable sur nos propres marchés. D'autre part, au moment où les blocs de graphite naturel se faisaient plus rares, Brokedone réussit à faire des blocs factices en comprimant la poussière de ce minéral. Les deux catégories de crayons à mine naturelle et à mine artificielle, douées de qualités diverses, vécurent côte à côte; mais le prix moindre des crayons artificiels devait leur assurer la prépondérance. Une addition de noir de fumée permet au besoin de foncer le trait. La gaine est faite de deux parties collées l'une à l'autre suivant des génératrices. Toute la fabrication s'effectue mécaniquement; l'outillage se compose de scies, de raboteuses, de fraiseuses, d'arrondisseuses, de presses à marquer, etc. Le graphite vient surtout de Russie, de Ceylan, de Bohème ou des États-Unis. De 1898 à 1900, notre importation de crayons, en provenance presque exclusive de l'Allemagne, a atteint une valeur moyenne de 340,000 francs, tandis que l'exportation, principalement destinée à la Belgique, ne dépassait pas 222,000 francs.

Aux crayons noirs se joignent les crayons de couleur des nuances les plus diverses. La mine artificielle est teintée par des matières colorantes minérales ou organiques.

Les fournitures de bureau embrassent beaucoup d'autres articles, qu'il suffit de mentionner : porte-plumes, porte-crayons, porte-mine, encriers, cires à cacheter, gommes à effacer, presse-papiers, timbres, gommes à coller, classeurs, pèse-lettres, appareils de contrôle, etc.

3. Matériel des arts. — Sous la rubrique « Matériel des arts » se rangent : les toiles; les couleurs, pastels, huiles, vernis; les crayons, fusains, estompes; les brosses et pinceaux; les outils pour graveurs; les planches à dessin, règles, équerres et instruments divers de précision pour dessinateurs; les chevalets, palettes, grattoirs, boîtes à couleurs, mannequins, etc.

Les toiles en fil de chanvre destinées aux peintres sont maintenant fabriquées dans des dimensions qui étaient autrefois irréalisables. Elles exigent un tissage particulièrement soigné.

Nos couleurs pour peinture à l'huile jouissent d'un renom universel.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Elles ont bénéficié des conquêtes de la chimie et des progrès de la mécanique au point de vue du broyage. Les fabricants livrent ces couleurs en tubes; l'emploi de la vessie a disparu.

On évite pour l'aquarelle les couleurs dérivées de l'aniline, dont l'éclat est vif, mais qui manquent de solidité. L'Angleterre avait eu longtemps la suprématie; actuellement, la France peut soutenir la lutte.

Le pastel se présente en nuances multiples et dégradées: en effet, les mélanges sont interdits aux pastellistes. Ordinairement, la composition est formée de terre de pipe et d'une matière colorante.

Des procédés de peinture à la cire et à l'œuf, dont les anciens maîtres tiraient si habilement parti, ont été ressuscités. L'usage en est devenu facile.

Il existe des crayons noirs spéciaux, faits d'un mélange de noir de fumée et d'argile, qui subit le passage à la filière et la cuisson. La sanguine est fournie par le fer oxydé rouge compact.

Une revue même sommaire des autres articles ne saurait, quel qu'en puisse être l'intérêt, trouver place dans cette étude d'ensemble.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 2. COUTELLERIE.

1. Considérations générales sur l'évolution de la coutellerie en France au XIX^e siècle. — Pendant la période révolutionnaire, les couteliers furent employés à la fabrication des armes. Sous l'Empire et la Restauration, ils reprirent leurs travaux. Mais, au fur et à mesure que se développaient les moyens de communication, l'industrie coutelière se concentra sur un petit nombre de points du territoire. En 1839, le rapporteur du jury de l'Exposition ne mentionnait que Paris, Nogent-le-Roi, Thiers et Châtellerault; ce sont encore aujourd'hui, avec Sens, les seuls centres de production.

Une transformation profonde s'est accomplie dans le mode de travail, par suite de l'invasion progressive des machines. L'estampage, qui avait débuté en 1764 pour les manches d'argent, s'étendit sous le premier Empire aux garnitures des couteaux à manche de nacre, d'ivoire ou d'ébène, aux branches de ciseaux, aux étuis, aux têtes de poinçons et à d'autres petites pièces. Après 1830, apparurent les machines-outils, tels que tours à confectionner les manches de couteaux, machines à estamper les ciseaux, marteaux-pilons pour forger les lames. Des usines plus ou moins puissamment outillées se fondèrent successivement et restreignirent peu à peu le domaine de l'atelier familial. Le principe de la division du travail fut appliqué à la coutellerie comme à toutes les branches de l'activité nationale. Ce n'est pas que l'évolution soit encore complète, qu'elle ait affecté partout la même modalité, que la fabrication individuelle par des moyens primitifs n'existe plus. Il reste beaucoup à faire et le rapporteur du jury de 1900 donne à cet égard des conseils pressants, conseils limités d'ailleurs aux articles de consommation ordinaire, car les pièces de luxe ne pourront jamais être œuvres mécaniques.

L'usage des couverts et des couteaux de table par douzaines ne s'est répandu dans la bourgeoisie qu'au commencement du XIX^e siècle. Tandis que les couteaux de la fin du siècle précédent avaient des manches à formes arrondies et des lames à pointe centrale, ceux du premier Empire furent constitués par des manches plats et des lames

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à pointe rabattue; au déclin du régime, on vit des lames imitant les sabres recourbés ou yatagans des mamelucks de Napoléon. Les garnitures d'or ou d'argent s'enrichirent d'ornements en relief; cessant d'être ovale, l'écusson s'inspirait de l'antique. En même temps commençait à naître la série des pièces complétant le service de table, truelles à poisson, pièces pour hors-d'œuvre, fourchettes à huître, couverts à salade, manches à gigot, etc.

Sous la Restauration, la mode anglaise s'implanta en France, apportant à sa suite des dispositions bien appropriées sans doute aux besoins et aux convenances de la Grande-Bretagne, mais à coup sûr fort peu en harmonie avec nos traditions et nos habitudes; nos couteliers adoptèrent, par exemple, en n'y apportant que des modifications insuffisantes pour en corriger les défauts, le couteau à grande lame terminé en spatule et pourvu d'un manche mal proportionné. Les garnitures prirent plus d'importance et l'ornementation devint plus raffinée. Un progrès fut l'invention de la mitre ou bascule, isolant la lame de la nappe.

Après l'avènement de Louis-Philippe, les modèles se simplifièrent. On abandonna les couteaux à cuvette et à écusson. Les procédés mécaniques mirent la coutellerie de table à la portée de toutes les classes de la société.

Jusqu'en 1865, le second Empire oscilla entre les modèles à pans et les modèles à joncs; les viroles étaient façonnées sur deux ou trois types uniformes, et les lames avaient toutes le bout rond. En 1865, la création des modèles à tulipe marqua une orientation nouvelle; les modèles se succédèrent sans discontinuité : modèles à écussons en relief, modèles avec bagues et tulipes, modèles à filets de diverses formes, modèles arrondis, etc. La corne de buffle prit rang parmi les matières utilisées pour la confection des manches.

Vers 1872, la virole fut l'objet d'une modification importante; au lieu de s'appuyer sur l'extrémité du manche, elle vint le recouvrir partiellement et constituer une sorte de manchette, prêtant à des dispositions et à une ornementation variées. Les lames et les manches recevaient en même temps des formes nouvelles et très gracieuses, où se rencontraient souvent des réminiscences du premier Empire et du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

règne de Louis XVI. Plusieurs fabricants inauguraient avec succès l'emploi de la corne de bœuf, en remplacement de l'ivoire. D'autres garnissaient le bas du manche d'un culot se rattachant au même style que la virole.

Pendant tout le cours du siècle, la nacre, si agréable par ses reflets chatoyants, a été employée pour les manches des couteaux de table. D'abord limitée aux couteaux de dessert, elle s'est ensuite emparée des couteaux de table proprement dits et des pièces à découper.

Le luxe a manifesté son principal effort dans la catégorie des couteaux de dessert à lame d'argent ou couteaux à fruits, dont beaucoup, avec leur lame gravée et damasquinée d'or, avec leur virole oxydée ou dorée, sont de véritables objets d'art.

Un genre apprécié de décoration consiste à incruster les manches en argent ou en or, à y graver ou à y sculpter soit des initiales, soit des armoiries.

Les manches d'argent, legs du passé, ont gardé la faveur publique, mais en suivant les transformations générales de style et d'ornementation de la coutellerie. Aujourd'hui, le modèle à écusson en forme de jarretière ou orné de perles et de feuillages est quelque peu abandonné en faveur de modèles plus artistiques.

La fabrication des couteaux fermants a pris un grand développement à partir de 1830. Ils affectent les formes les plus diverses et comportent un nombre variable de pièces; d'habiles artistes sont parvenus à les munir de 50, 75 et même 100 pièces. Sous Louis-Philippe, l'habillage en écaille, très répandu, était incrusté d'ornements ou de filets en argent; presque toujours, le couteau avait un tire-bouchon; des systèmes dits *à pompe, à talon forcé* ou *à mouche,* fixaient solidement la lame sur le ressort qui la maintenait ouverte. La corne de cerf fournissait les manches de couteaux destinés aux cavaliers ou aux voituriers et pourvus d'un crochet pour extraire les cailloux des sabots des chevaux. On peut encore signaler, à la même époque, les couteaux de chasse ainsi que les couteaux-poignards, dont les garnitures à oreilles servaient de garde et le culot de poucette. Au temps de Napoléon III, les incrustations d'argent sur écaille, un instant délaissées,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

reconquirent la mode; l'exécution des ornements prit un caractère plus artistique. La production contemporaine est assez éclectique; elle recourt, pour la garniture, à l'ivoire, à l'écaille, à la nacre, à l'or, à l'argent, aux émaux; le cas échéant, elle orne la lame par le damasquinage ou par la dorure et réalise de vrais bijoux.

Durant le premier Empire et la Restauration, les canifs avaient souvent un manche en nacre gravée et représentaient des vases, des arcs, des oiseaux, etc. Le système à coulisse, né au XVIII^e^ siècle, fut mis à profit pour transformer les canifs en véritables nécessaires de bureau par l'addition d'un grattoir, d'un poinçon, d'un calendrier, d'un encrier de voyage, d'un instrument à tailler les plumes d'oie ou taille-plume. Cette complication a disparu.

Rien n'est plus difficile que de trouver un bon rasoir. Ainsi s'explique l'abondance des recherches auxquelles a donné lieu ce genre d'instruments. Au début du XIX^e^ siècle, on s'est ingénié à faire des rasoirs à lame de rechange. Ce fut l'origine des semainiers, remplacés ensuite par sept rasoirs contenus dans un même écrin. Sous la Restauration, les couteliers expérimentèrent le damas, association d'acier et de fer incapable de fournir un tranchant de la finesse voulue. Plus tard, ils s'attachèrent à produire des lames épaisses et larges. Depuis vingt-cinq ans environ, les fabriques livrent des rasoirs à baguettes et des rasoirs évidés, que les barbiers apprécient à cause des facilités d'aiguisage. Le premier Empire et la Restauration ont laissé des rasoirs d'une grande richesse et d'une grande perfection, dont quelques-uns avaient des châsses en nacre et des garnitures en or ou en vermeil.

De nos jours, les ciseaux répondent à des besoins dont la variété se traduit par celle des modèles. Au commencement du siècle, ils manquaient d'élégance, bien qu'on y employât l'or, l'argent, la nacre. Le règne de Louis-Philippe ramena l'usage exclusif de l'acier et engendra des types ajourés, gravés, à représentation de cathédrales, d'oiseaux ou de dessins fantaisistes. Il reste, du temps de Napoléon III, des ciseaux à broder en acier ajouré et gravé, d'un travail fort remarquable.

Les mouchettes ne sont plus qu'un souvenir du passé. Elles ont été tuées par la découverte de la bougie et par les progrès des lampes à huile.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Abandonnées lors de la Restauration, les châtelaines sont ensuite rentrées en grâce, non seulement comme breloques, mais aussi comme support des instruments féminins de travail.

Bien que de plus en plus délaissés, les poignards conservent une petite clientèle, dont l'élément le plus fidèle habite la Corse. La gravure, la ciselure, la sculpture, la damasquinure, l'émaillage, la dorure et l'argenture concourent à leur ornementation.

L'importation annuelle moyenne, de 1898 à 1900, a été de 412,000 francs et l'exportation de 4,614,000 francs. Ces chiffres se répartissent ainsi entre la coutellerie commune et la coutellerie fine :

IMPORTATION.

Coutellerie commune (Allemagne, États-Unis, Angleterre)	215,000 francs.
Coutellerie fine (Allemagne, Angleterre)	197,000

EXPORTATION.

Coutellerie commune (Espagne, République Argentine, Belgique, Algérie, Suisse, Allemagne, Angleterre, etc.)	2,682,000 francs.
Coutellerie fine (Suisse, Belgique, Mexique, République Argentine, Angleterre, Algérie, Italie, États-Unis, etc.)	1,932,000

Il y a vingt-cinq ans, les entrées étaient un peu supérieures et les sorties ne dépassaient guère une moyenne de 2,500,000 francs.

2. Principaux centres de production en France et à l'étranger. — *Paris* est surtout le centre d'étude des modèles, le foyer du bon goût et de l'élégance, le point de départ des transformations, l'entrepôt des fabriques. Des difficultés matérielles s'opposent à ce que la fabrication y ait un siège important, sauf pour les articles de luxe dont l'industrie parisienne a le monopole. La population ouvrière compte environ 800 personnes. Depuis 1827, les couteliers parisiens ont peu à peu cessé de produire les tranchants et sont devenus tributaires, à cet égard, de Nogent et de Châtellerault.

Au premier rang se classent les couteliers-orfèvres. Ils font préparer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les lames dans la Haute-Marne, suivant leurs dessins et leurs modèles, puis en effectuent le montage, souvent dans leurs propres ateliers, avec la collaboration d'ouvriers d'une remarquable habileté et fréquemment avec celle d'artistes éprouvés, dessinateurs, modeleurs, sculpteurs, graveurs, ciseleurs, damasquineurs, émailleurs, etc. De leurs mains sortent des articles incomparables : couteaux à manche d'argent, de nacre, d'ivoire; couteaux à papier; couteaux fermants; couteaux de chasse; poignards; etc.

D'autres couteliers tiennent dans leurs magasins l'ensemble de ce qui constitue la coutellerie, mais se consacrent plus particulièrement à une spécialité correspondant aux besoins de leur clientèle.

Quelques-uns s'adonnent à la construction des instruments de chirurgie et fournissent des produits d'une irréprochable précision.

Le rapport du jury de 1900 cite encore : les manufacturiers en acier poli, qui livrent de ravissants ouvrages comme les châtelaines; les fabricants de tire-bouchons à système; les gainiers pour étuis, étagères à ciseaux, trousses, écrins; les négociants en gros, intermédiaires entre les centres de production et les maisons de la province ou de l'étranger.

Nogent, placé dans des conditions défavorables au point de vue de ses approvisionnements, tient néanmoins la tête pour le fini et la bonne exécution. La ville et les environs ont 5,000 ouvriers couteliers; parmi ces artisans, ceux qui habitent la ville vivent exclusivement de leur métier; ceux qui habitent la campagne sont en même temps agriculteurs. La production embrasse la coutellerie fine, la coutellerie demi-fine et la grosse coutellerie; elle est évaluée à 5 millions, dont une large part destinée à l'exportation.

Autrefois, chaque ouvrier achetait les matières qui lui étaient nécessaires pour le couteau complet et faisait successivement toutes les opérations depuis le forgeage de la lame jusqu'au montage, puis vendait l'ouvrage ainsi terminé à un maître coutelier. Vers le milieu du siècle, la machine à vapeur a ouvert une ère de progrès; Nogent possède des usines à vapeur ou hydrauliques, bien outillées. Cependant les antiques manèges, les roues mues par un chien existent encore dans les villages, pour la production des petites pièces. D'autre part, la fabrication

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

manuelle et individuelle des couteaux fermants continue à se maintenir; les lames et ressorts sont forgés au marteau; le même ouvrier exécute les ouvrages de lime, d'ajustage, de montage. Une telle fidélité aux traditions ne se justifie guère, au moins en ce qui concerne la coutellerie fermante demi-fine.

La fabrication de la ciselleric et des sécateurs recourt à des procédés plus industriels. Souvent, elle procède par estampage au marteau-pilon. La division du travail y reçoit des applications bien comprises.

Il en est de même de la grosse coutellerie. Les grandes et lourdes lames sont forgées par de robustes martinets et limées ensuite à la meule d'émeri; le travail s'achève dans des ateliers heureusement aménagés pour la trempe, l'émoulage, le polissage et le montage.

Une branche intéressante de la division du travail est celle de l'émoulage et du polissage. Elle a des spécialistes habiles qui disposent d'un excellent outillage, opèrent dans les usines de Nogent et collaborent partiellement à la coutellerie fermante.

Bien située et bien desservie pour l'approvisionnement en matières premières, la région de *Thiers* est notre centre le plus actif de fabrication. Le personnel des usines ou ateliers comprend 18,000 ouvriers, dont les deux tiers dans la ville et le tiers dans diverses localités: comme à Nogent, les ouvriers de la ville sont exclusivement couteliers; les autres consacrent une partie de leur temps à la culture. D'une manière générale, les produits thiernois appartiennent à la coutellerie commune et à la coutellerie demi-fine; ils représentent annuellement un poids de 2,500,000 kilogrammes et correspondent à un chiffre d'affaires de 15 millions de francs. Ces produits sont remarquables par la modicité de leur prix.

Les procédés de l'industrie thiernoise sont en partie mécaniques et en partie manuels. Quel que soit le mode de fabrication, on y voit très largement appliqué le principe de la division du travail, avec ses avantages de régularité, de rapidité et d'économie dans l'exécution. Cette pratique remonte à une époque lointaine; le rapporteur du jury de 1839 la signalait déjà. Il n'existait pas alors d'ateliers; les ouvriers travaillaient chez eux, recevaient du fabricant les matières premières,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

brutes ou ébauchées, et ne concouraient à l'ouvrage que pour une fraction déterminée et restreinte, soit le forgeage de la lame, soit la préparation du ressort, de la platine, du manche, soit la trempe, le recuit, l'émoulage ou le montage.

Thiers a peu de grandes manufactures, mais beaucoup de petites usines échelonnées sur le cours de la Durolle et mises en action par les chutes de cette rivière. Des différentes opérations mécaniques, celle qui se place en première ligne est l'estampage des lames de table, des lames de couteaux fermants et de la ciselerie; elle s'effectue à l'aide de découpoirs, de marteaux à ressort, de marteaux-pilons. Un outillage de moindre puissance sert au découpage des petites pièces. Au limage à la main s'est substitué le travail à la meule d'émeri. Des machines-outils ingénieuses façonnent les manches, les viroles, les vis.

À côté des usines, subsistent les ateliers de famille. Ces ateliers, très spécialisés, travaillent pour des patrons qui n'occupent chez eux qu'un personnel restreint.

Une corporation importante est la corporation des émouleurs-polisseurs, qui utilisent une partie de la force hydraulique des usines, louée à cet effet par les patrons émouleurs. Les installations, primitives, rudimentaires et peu hygiéniques, appelleraient des réformes.

Châtellerault s'est spécialisé dans la coutellerie de table, la coutellerie de cuisine et les rasoirs. Ses ouvriers, au nombre de 500, consacrent chaque année à l'agriculture quelques journées de la saison estivale. Les produits fins, demi-fins ou ordinaires sont justement appréciés.

Au commencement du siècle, l'industrie de Châtellerault a traversé une crise due à la création dans cette ville d'une manufacture d'armes remplaçant celle de Klingenthal (1819). Le mal était d'ailleurs aggravé par la concurrence de Nogent et de Thiers. Heureusement, des hommes d'initiative ont sauvé la situation en installant des usines dotées de tous les perfectionnements possibles et en y appliquant avec clairvoyance la division du travail. Aujourd'hui, la fabrication est entièrement mécanique.

Une partie curieuse du commerce s'exerce dans la gare de Châtel-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lerault où les femmes offrent de la coutellerie aux voyageurs, comme elles le faisaient autrefois au passage des diligences.

En *Allemagne*, la fabrication de la coutellerie est concentrée à Solingen (Prusse Rhénane). L'industrie de cette ville doit vraisemblablement son origine à la proximité des mines de fer du Stahlberg et de belles carrières donnant d'excellentes meules, ainsi qu'à l'abondance de la force motrice hydraulique fournie par la Wupper et par ses affluents; le voisinage des mines de houille de la Ruhr lui a été aussi fort utile. Entre autres éléments de succès, il convient de mentionner encore la découverte, en 1801, par Daniel Perès, du procédé donnant le poli fin (poli rouge).

Solingen fait non seulement de la coutellerie ordinaire, demi-fine ou fine, mais aussi des armes blanches, de la taillanderie, de la quincaillerie, des machines. On y compte 18,000 ouvriers. Les armes blanches et la coutellerie donnent lieu à un mouvement d'affaires de 50 millions de francs.

Jadis, les opérations relatives à la coutellerie s'accomplissaient exclusivement dans des ateliers de famille, au moyen d'un outillage primitif. La fabrication mécanique a débuté en 1839; elle s'est surtout développée et perfectionnée après 1872, à la suite d'une grève prolongée des émouleurs en couteaux de table et de cuisine; les usiniers recourent à la division du travail. Malgré l'extension des manufactures, les deux tiers des ouvriers sont encore occupés à domicile, où ils ont d'ailleurs un outillage moderne, avec moteurs à gaz ou moteurs électriques alimentés en énergie par une station centrale.

Les couteaux fermants de Solingen sont remarquables par la régularité de la confection, par les soins apportés à l'émoulage et à l'affilage, par la qualité du ressort, par le bon fonctionnement de toutes les pièces.

C'est en 1830 que fut élevée la première usine de coutellerie aux *États-Unis*. Soixante ans plus tard, les statistiques dénombraient 125 établissements, disséminés dans 8 États.

La fabrication américaine est entièrement mécanique, et les machines-outils servant à cette fabrication sont les plus perfectionnées qui

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

existent. Toute l'organisation du personnel et du matériel a été étudiée en vue d'une production extrêmement rapide.

En dehors de la coutellerie proprement dite, les usiniers font des armes blanches, des serpes, des faux et divers autres instruments tranchants. Parmi les produits, il y a lieu de signaler particulièrement les rasoirs et les tondeuses.

Sheffield constitue l'unique centre de fabrication de la coutellerie dans la *Grande-Bretagne*. Les avantages de sa situation sont manifestes : la ville possède des aciéries, a près d'elle d'importantes mines de fer et de houille, est proche de carrières riches en grès pour meules, se trouve sur une rivière à chutes nombreuses. Sa population ouvrière compte 16,000 artisans des deux sexes.

La fabrication est en partie mécanique, en partie manuelle. Des usines puissantes louent une fraction de leur force motrice à de petits fabricants, qui vendent leurs produits soit aux usiniers, soit à des commerçants. Le nombre des ouvriers travaillant à domicile se restreint de plus en plus.

Généralement, la coutellerie de Sheffield se recommande par ses incontestables mérites. Ce qui lui a surtout valu une réputation universelle, c'est l'excellente qualité de ses rasoirs; mais, aujourd'hui, la France, la Suède et l'Allemagne peuvent aborder sans crainte la lutte pour cette nature de produits. La coutellerie fine proprement dite tend à disparaître, car les ouvriers artistes ne forment plus d'apprentis.

L'exportation atteint 14 millions de francs, dont plus de moitié à destination des colonies anglaises et 11 p. 100 à destination des États-Unis.

En *Russie*, l'industrie coutelière a pour sièges principaux le district de Gorbatov (gouvernement de Nijni-Novogorod) et celui de Mourom (gouvernement de Vladimir). Dans le district de Gorbatov, la fabrication est mécanique; elle occupe 6,600 ouvriers et arrive à une production de 12,150,000 francs; plusieurs usines sont très puissamment outillées. Dans le district de Mourom, le travail garde un caractère domestique; on y compte 4,000 ouvriers. Il existe d'autres centres

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vers l'Ouest, notamment à Varsovie et à Riga. Le rapporteur du jury de 1900 a rendu un légitime hommage aux progrès accomplis.

Parmi les ouvriers travaillant à domicile, un petit nombre agissent pour leur propre compte; les autres dépendent de fabricants et de négociants. Généralement, ces ouvriers se spécialisent dans un genre ou même dans une opération déterminée. Leur outillage est très primitif. Dans certaines localités, ils s'adonnent uniquement à leur profession; ailleurs, ils font un peu de culture.

L'industrie coutelière russe suffit presque entièrement à la consommation nationale. Pour les travaux très soignés, elle recourt à l'acier fondu anglais.

Une ville florissante, Elkilstuna, concentre la fabrication *suédoise* de coutellerie et y joint celle d'articles se rattachant à la quincaillerie ou à la taillanderie. Elle est située sur un cours d'eau à chutes multiples et compte 5,400 ouvriers.

Pendant longtemps, l'industrie fut purement domestique. Des usines mécaniques ont été créées depuis une vingtaine d'années. Les produits ont toujours un renom justifié, dû notamment à l'excellence des aciers mis en œuvre. Souvent ils se distinguent par leurs formes rustiques ou par leur décoration au moyen de la gravure, de la galvanoplastie, de la dorure, de l'argenture. Deux articles sont particulièrement connus : le couteau suédois si original, à mortaise longitudinale contenant la lame; le rasoir à lame mince, non évidée, et à dos rapporté.

Quelques autres centres de production méritent encore d'être mentionnés. Ce sont : en Autriche, Steyer; en Belgique, Namur et Gembloux; en Bohême, Nixdorf; en Italie, Maniago.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 3. ORFÈVRERIE. JOAILLERIE ET BIJOUTERIE. BRONZE, FONTE ET FERRONNERIE D'ART.

1. Orfèvrerie. — Les diverses branches de l'activité humaine comprises dans ce chapitre ont été précédemment étudiées au point de vue artistique. Il me reste à en dire quelques mots au point de vue industriel.

Autrefois, les procédés de travail employés pour l'orfèvrerie étaient fort simples; ils consistaient tantôt à couler l'or et l'argent dans des moules, tantôt et plus souvent à fondre les métaux en lingots et à les marteler sur l'enclume. La retreinte conduisit au repoussé : pour ce travail, le vase creux à décorer d'ornements en relief était rempli d'un ciment, qui permettait au métal de se modeler sans rupture ni déchirure sous le choc du marteau; le ciseleur achevait l'opération. Dès l'antiquité, on savait aussi souder à l'aide d'un alliage et ajuster des pièces de rapport. Les ornements de sculpture ainsi rapportés devaient être ou fondus ou repoussés, tandis que les autres pièces se fabriquaient au marteau ou quelquefois s'estampaient au moyen de matrices dont l'empreinte se répétait de proche en proche.

On pouvait voir à l'Exposition universelle de 1889, dans la section de l'histoire du travail, une reconstitution fort curieuse de l'ancienne boutique avec ses instruments et ses outils : marteaux, tas, bigornes, limes, pinces, ressingues, étaux, billes, banc à tirer. Tout ce matériel existe encore sans modifications sensibles dans certains ateliers; mais les orfèvres ont quelque peu désappris à s'en servir.

Depuis le commencement du siècle, la mécanique a envahi l'orfèvrerie, d'abord en Angleterre et en Allemagne, puis en France et dans les autres pays. La vapeur, l'électricité, les machines-outils sont venues mettre leurs forces à la disposition de l'homme, et leur précision automatique a, dans bien des cas, remplacé l'intelligence de l'ouvrier. Peu à peu, les anciennes qualités de main-d'œuvre se sont évanouies devant ces procédés nouveaux de fabrication et devant la division du travail qui en a été la conséquence. La production mécanique ne saurait avoir ni la souplesse, ni l'ingéniosité, ni le cachet artistique de la vieille

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

production manuelle; en revanche, elle est essentiellement économique et contribue puissamment à la vulgarisation du luxe. Aussi bien y avait-il là une loi inéluctable à laquelle les orfèvres ne pouvaient se soustraire: multiplier le produit, dépenser sur le modèle et sur l'outil autant que de besoin pour les rendre parfaits, puis tirer un nombre considérable d'épreuves avec des dépenses minimes de façon, tel devait être fatalement le programme des manufactures modernes.

L'outillage est aujourd'hui des plus complexes. Dans bien des cas, le tour a remplacé le marteau; il force la matière à lui obéir docilement, mais ne comporte que des formes rigides et régulières; en outre, il ouvre les pores, tandis que le marteau les fermait et « nourrissait » l'argent. Le balancier, souvent gigantesque, estampe d'un seul coup les pièces, en creusant la plaque métallique et en lui imprimant la forme recherchée; pour établir la matrice, on fait une fonte du modèle fourni par le sculpteur et convenablement dépouillé, le ciseleur retouche ce poinçon, et celui-ci va s'enfoncer dans un bloc d'acier doux chauffé au rouge, qui est ensuite corrigé, puis trempé; les Américains sont même parvenus à éviter le coûteux intermédiaire du poinçon gravé et ciselé. Il y a aussi les découpoirs automatiques, les grands laminoirs, les tours à guillocher, les curieuses machines à frapper le couvert, toute la série des instruments employés pour la galvanoplastie, etc.

Tourner, estamper, fondre, tels sont les trois termes de l'orfèvrerie moderne. Les formes rondes et ovales se font au tour; les autres subissent, pour la plupart, l'estampage au balancier; ce qui ne se prête ni au tournage ni à l'estampage est fondu. On ajuste, on soude, on repare et la fabrication se trouve terminée. L'estampage a, du reste, acquis un tel degré de perfection, que M. Bouilhet est parvenu à imprimer directement dans le métal le plus dur et le plus résistant les plantes les plus ténues et les plus fragiles.

Ce sont surtout les cuillers et les fourchettes que les spécialistes sont arrivés à éditer comme on édite un journal. Des usines colossales ont été élevées aux États-Unis; nous avons les grands établissements de MM. Christofle et C^ie^. Le rôle de l'ouvrier est réduit à quelques opérations rudimentaires et très limitées; l'intérêt de cette branche de l'orfè-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vrerie s'attache presque exclusivement à l'invention des modèles et à la gravure des poinçons. Un nom, celui d'Allard, doit être retenu parmi ceux des fondateurs de l'industrie contemporaine des couverts. Deux méthodes sont encore en présence : celle du laminage par cylindres-matrices, seule appliquée chez MM. Christofle et C^ie^ comme aux États-Unis, et celle de l'estampage au balancier, mieux appropriée à une production restreinte.

Les autres branches de la fabrication offrent plus de variété. Elles exigent des manipulations souvent multipliées et relevant de diverses catégories de façonniers, avant de passer entre les mains du ciseleur qui terminera ou fera le décor. Un modèle étant accepté, l'orfèvre prépare sa matière, détermine l'épaisseur de la plaque d'argent et, suivant les cas, envoie cette plaque chez le planeur, le tourneur, l'emboutisseur, l'estampeur; il reprend la pièce à l'atelier, en ajuste les parties, assemble, soude et s'adresse ensuite au ciseleur, pour les raccords ou le décor complet.

Parmi les différents moyens de décorer par la ciselure, il en est un rarement usité, qui consiste à prendre sur pièce, c'est-à-dire à tailler dans le métal, comme le sculpteur taille dans le bois ou la pierre. L'or et l'argent sont trop précieux pour comporter ce genre de travail qui donne lieu à des déchets excessifs; leur fusibilité permet d'ailleurs de les mouler et de restreindre ainsi le travail du ciseleur à des retouches; en outre, la ciselure sur pièce demande une sûreté de main et un talent qui se rencontrent rarement.

La reprise des figures et des ornements fondus est plus facile; elle exige toutefois de l'intelligence et le respect du modèle.

C'est le repoussé qui a la prédilection des artistes; grâce à sa souplesse, le métal se modèle au gré de l'orfèvre.

Quel que soit le procédé employé, les ouvriers de notre temps ont le défaut de se perdre fréquemment dans les détails, de ne pas voir leur œuvre assez d'ensemble et d'en compromettre par suite l'harmonie.

Le tour à réduire, instrument d'une rare perfection, utilisé par les bronziers et les graveurs en médailles, permet de suppléer à la ciselure et de reproduire directement le travail du sculpteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nos ciseleurs savent, avec beaucoup d'habileté, diversifier les aspects et les effets produits par la touche du marteau. C'est un moyen de décor qui présente des ressources infinies.

La gravure offre plusieurs variétés. Au premier rang, citons la gravure par le burin, si ferme et si expressive, mais aujourd'hui dédaignée et presque morte; ensuite vient la gravure à l'eau-forte, plus rapide et plus économique, qui rend de bons services et donne des effets agréables; MM. Christofle et Cie recourent à une méthode fort ingénieuse de gravure automatique, réalisée par un burin dont la pointe, sous l'influence de l'électricité, trace le dessin peint sur un cylindre de cuivre. Mentionnons encore les reports photographiques, le gillotage, la photoglyptie.

Il n'y a plus guère que les Russes qui niellent leurs gravures; pourtant, ce décor est l'un des plus jolis pour les pièces d'argent.

Largement pratiqué jadis, puis délaissé, le décor par l'émail, avec ses joyeuses couleurs, a trouvé un regain de vogue. Il convient admirablement à l'orfèvrerie d'art, en particulier à l'orfèvrerie religieuse.

Un autre procédé de décoration moins oublié est le damasquinage.

Rappelons encore la coloration de l'argent, le poli, le bruni, le poncé, la patine, etc., pour lesquels les Japonais sont toujours nos maîtres et qui corrigent si bien les blancheurs ternes et froides du métal. Vers la fin du siècle, on abusait un peu de l'oxydation.

Ces brèves indications suffisent à montrer combien l'orfèvrerie est un art riche en ressources de toute nature. Avec de l'audace et des encouragements, rien ne manque aux orfèvres pour produire des œuvres puissantes, chaudes et variées.

Le plaqué était connu dans des temps très reculés, contrairement à l'opinion soutenue par certains auteurs : aucun doute ne saurait subsister à cet égard devant la preuve fournie par les fouilles de Pompéi. Toutefois le développement du plaqué ne remonte pas au delà du XVIIIe siècle. Des perfectionnements y furent apportés par l'anglais Bolsover, et Louis XVI consacra une somme de 100,000 francs à la fondation d'une manufacture spéciale en l'hôtel de Pomponne. Une technique forcément restreinte et l'interdiction d'employer la fonte, la ciselure, la soudure forte, avaient limité l'essor du plaqué et préparé

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sa décadence. L'invention de la dorure et de l'argenture galvaniques lui a porté un coup fatal.

La dorure au mercure est une création des temps anciens; plus tard, la dorure à la feuille et la dorure par amalgame l'ont remplacée, pour être à leur tour détrônées par le procédé électro-chimique. Antérieurement à la découverte de cette dernière méthode, l'argenture s'opérait soit comme la dorure à la feuille, soit au moyen du nitrate d'argent mis en pâte avec du borax et soumis à l'action du feu. À la dorure ou à l'argenture électro-chimiques se rattache la galvanoplastie, qui a souvent pris la place de la fonte et de la ciselure. Beaucoup d'orfèvres ont eu d'abord des préjugés contre les applications de l'électro-chimie; ils ne reconnaissaient pas au métal déposé par l'électrolyse une homogénéité comparable à celle du métal fondu et forgé; un revirement s'est manifesté ensuite dans l'opinion. Sans revenir ici sur les indications antérieurement fournies au sujet de la dorure et de l'argenture électro-chimiques ainsi que de la galvanoplastie, il suffira de rappeler l'importance exceptionnelle des industries auxquelles ces conquêtes de la science ont donné naissance et le rôle bienfaisant qu'elles ont joué pour la vulgarisation de l'orfèvrerie.

Des essais d'incrustation et de damasquine par des procédés galvaniques avaient été entrepris en France vers 1867. Nous n'avons pas montré assez de persistance dans cette voie, où les Américains se sont, au contraire, résolument avancés.

Jadis, l'orfèvrerie d'étain a tenu une place intéressante dans les usages domestiques : l'étain possède des qualités de couleur, de fusibilité et d'innocuité, qui rendaient son emploi nécessaire avant l'invention du plaqué et de l'orfèvrerie argentée. Plusieurs potiers d'étain ont illustré leur art : tels François Briot en France et Gaspard Enderlin en Allemagne. Cet art a été ressuscité pendant les dernières années du siècle, et le mérite en revient à la France.

D'une manière générale, les pièces d'art donnent la mesure véritable du talent ou du génie de l'orfèvre; elles lui laissent toutes les libertés, lui permettent de déployer toutes ses ressources ou toutes ses richesses. Il faut à l'orfèvre d'art beaucoup d'ingéniosité et d'inspiration, une extrême souplesse de moyens, une grande audace d'exécution,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une autorité indiscutable sur les collaborateurs qui gravitent autour de lui : dessinateurs, sculpteurs, fondeurs, ciseleurs, orfèvres d'atelier, graveurs, émailleurs, damasquineurs, lapidaires, doreurs, etc. Il lui faut aussi une connaissance approfondie du maniement des matières si diverses dont le concours est nécessaire à son industrie, depuis le cuivre, l'argent et l'or jusqu'aux gemmes les plus précieuses. Il lui faut enfin de l'aisance, sinon de la fortune, pour entreprendre ses travaux de longue haleine, pour attendre l'heure de la vente ou des commandes. Ces commandes ne sont malheureusement pas aussi nombreuses et aussi fréquentes en France que dans plusieurs pays étrangers, où l'usage est de reconnaître les services publics ou privés par l'offre d'une œuvre d'art, d'un testimonial. Nous ne proposons guère comme thèmes à l'orfèvrerie que des prix de course et des prix à l'agriculture. Cependant l'orfèvrerie d'art a toujours été et reste encore l'un des joyaux de la France. N'est-ce pas le plus beau titre de gloire de ceux de nos concitoyens qui lui demeurent fidèles ?

L'orfèvrerie, autrefois décentralisée, et répartie entre toutes les grandes villes de France, s'est peu à peu concentrée pour la plus large part à Paris. On peut évaluer à 200 le nombre des orfèvres parisiens, y compris ceux qui travaillent le cuivre, le nickel et l'étain. Par suite de la diversité de ses moyens d'invention et d'exécution, Paris possède une supériorité absolue sur tous les centres d'orfèvrerie du monde. Les 4,000 ouvriers, en contact perpétuel avec les patrons, se montrent très attachés aux maisons qui les occupent ; il existe une confiance réciproque qu'on rencontre rarement au même degré dans les autres professions. Unis aux joailliers et aux bijoutiers par d'étroites affinités et des liens d'intérêt, les orfèvres ont créé avec eux des institutions d'enseignement, de prévoyance, de philanthropie.

Pour l'orfèvre, la matière indispensable est l'argent. De 1789 à 1869, sa valeur avait peu varié ; elle oscillait entre 218 et 230 francs le kilogramme. Tout à coup s'est manifestée une dépréciation considérable, abaissant le cours à 187 francs en 1879, à 155 francs en 1889, à 103 francs environ en 1900. Cette dépréciation doit être imputée à différentes causes, notamment à la découverte de nouveaux gisements, aux progrès réalisés dans les méthodes d'extraction, à l'accroissement

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la production qui du chiffre moyen de 887,000 kilogrammes pour la période 1851-1855 est passée au chiffre énorme de 5,788,000 kilogrammes en 1900, à la place plus large prise par le papier dans les opérations d'échange, à l'abandon du système monétaire bimétallique par plusieurs États. Les affaires de l'orfèvrerie n'en ont pas souffert. D'une part, l'acheteur savait que le développement de la production a pour correctifs la vente dans des pays nouveaux et l'accroissement de la consommation, qu'à côté de la valeur intrinsèque du métal la valeur de la façon constitue un élément essentiel de la valeur totale et que, pour les belles œuvres, le temps augmente l'importance de cet élément. D'autre part, la réduction du prix des objets ordinaires ne pouvait qu'en répandre l'usage, propager notamment l'emploi des cuillers et des fourchettes en argent.

Les remarquables rapports annuels de l'Administration des monnaies et médailles évaluent ainsi les quantités moyennes d'argent employées par l'industrie française, de 1898 à 1900 :

Argent employé par la Monnaie pour la fabrication des médailles (950 millièmes).....	4,300 kilogr.
Argent fin en lamelles pour la porcelaine et l'argenture galvanique (998 millièmes).....	38,712
Argent au 1er titre (950 millièmes).....	106,500
Argent composé (850 millièmes).....	23,940
Argent au 2e titre (800 millièmes).....	38,974
Nitrate d'argent : 2/3, argenture des glaces; 1/3, photographie (635 millièmes).....	30,876
Tréfilerie (500 millièmes).....	21,695

Il y a vingt ans, les quantités correspondantes étaient respectivement de 2.350, 25.790, 68.030, 8.990, 41.540, 8.140 et 11.945 kilogrammes.

Une note insérée au catalogue de l'Exposition de 1900 par le Comité de l'orfèvrerie estime à 80,000 kilogrammes le poids du métal mis en œuvre pour l'orfèvrerie de table et les couverts. La province ne prélèverait que 5,000 kilogrammes sur ce poids total.

Loin de demander l'abolition du contrôle organisé par la loi du 19 brumaire an VI, les orfèvres en veulent le maintien; la tutelle de l'État offre à leur loyauté et à leur honnêteté proverbiales une garantie

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui leur est chère. En plusieurs circonstances, ils ont formulé des vœux pour l'emploi de poinçons décoratifs et surtout de poinçons fixant la date des objets, pour la liberté complète et la suppression de toutes les entraves administratives en ce qui concerne le commerce d'exportation, pour la diminution des droits de garantie devenus excessifs eu égard au prix actuel de l'argent.

Voici, d'après les rapports de l'Administration des monnaies, le poids des ouvrages d'argent présentés à la marque ou à la vérification, en 1885 et pendant la période 1898-1900 :

		1885.	1898-1900.
		kilogrammes.	kilogrammes.
Fabrication nationale aux titres légaux.	Objets marqués des poinçons intérieurs.....	68,669	112,582
	Sortie constatée des objets marqués pour l'exportation en crédit des droits.	4,723	8,842
	Objets exportés avec remboursement des droits payés.....	1,486	2,609
Objets importés de l'étranger avec payement des droits de garantie.....		5,763	10,525
Exportation des objets à tous titres, non soumis à la marque.....		93	133

Durant la période 1898-1900, les mouvements moyens d'importation et d'exportation ont été les suivants :

IMPORTATION.

Orfèvrerie d'or, de vermeil ou d'argent (Espagne, Angleterre, Allemagne, pour l'orfèvrerie d'or ou de vermeil; Allemagne, Angleterre, Suisse, Espagne, Belgique, États-Unis, Autriche, Italie, pour l'orfèvrerie d'argent).....	1,187,000 francs.
Plaqué et orfèvrerie argentée (Allemagne, Angleterre).....	1,889,000

EXPORTATION.

Orfèvrerie d'or, de vermeil ou d'argent (Angleterre, Belgique, Italie, Suisse, Chine, Espagne, pour l'orfèvrerie d'or ou de vermeil; Angleterre, Belgique, Allemagne, Suisse, Italie, Algérie, République Argentine, Espagne, Russie, Brésil, États-Unis, Égypte, pour l'orfèvrerie d'argent).	7,224,000 francs.
Plaqué et orfèvrerie argentée (Allemagne, Turquie, Égypte, Autriche-Hongrie, Belgique, Espagne, Indes anglaises, etc.).....	1,762,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Comparées à ce qu'elles étaient autrefois, les entrées se sont sensiblement accrues; mais les sorties ont bénéficié d'une augmentation beaucoup plus considérable.

La Direction des monnaies des États-Unis, cherchant à déterminer la consommation industrielle d'argent dans le monde, a donné pour 1899 les chiffres ci-après, qui n'ont qu'une approximation relative et qui, d'ailleurs, laissent de côté les produits de refonte : États-Unis, 328,000 kilogrammes; France, 235,000; Angleterre, 217,000; Allemagne, 150,000; Russie, 115,000; Autriche-Hongrie, 58,000; Suisse, 55,000; Italie, 21,000; Belgique, 20,000; Pays-Bas, 9,500; Portugal, 6,600; Suède, 5,200; Égypte, 5,000.

Comme le montre cette estimation, les *États-Unis* se placent en tête de la liste. Ils ont une fabrication très active et comptent des établissements d'une puissance exceptionnelle. La barrière infranchissable élevée autour d'eux par leur législation douanière les protège contre l'importation; néanmoins les riches Américains qui viennent à Paris constituent une clientèle sérieuse pour nos orfèvres. Malgré des tentatives suivies, l'orfèvrerie de table américaine n'a pu s'implanter sur le marché français.

L'*Angleterre* nous suit de très près au point de vue de la quantité de métal manufacturée. Elle affirme toujours ses qualités de fini dans l'exécution des objets usuels. La fidélité de nos voisins aux formes et aux traditions nationales ne les empêche pas d'absorber à eux seuls plus de la moitié de notre exportation d'orfèvrerie d'argent.

Quiconque étudie l'évolution de l'industrie dans le monde sait l'expansion conquérante de l'*Allemagne* et en connaît les causes : outillage perfectionné; salaires réduits; matières de titre souvent inférieur; établissements dotés d'une puissante organisation. Il est juste d'ajouter que les ouvriers d'art allemands, sans posséder le goût des nôtres, ont une incontestable habileté d'outil. Actuellement, nous recevons d'Allemagne autant que nous lui envoyons; l'importation tend même à dépasser l'exportation.

Par suite de ses taxes prohibitives, la *Russie* nous reste presque fermée en dépit de ses goûts de luxe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En *Autriche*, la fabrication est libre pour l'exportation et les Autrichiens en profitent pour envoyer au dehors des articles à bas titres. Vienne semble trouver nos modèles trop simples; Pesth offrirait de meilleurs débouchés à la production française.

La *Suisse* est plus un comptoir qu'un pays de consommation. Elle ne se contente pas d'exporter dans les pays voisins; elle vend à ses visiteurs étrangers, outre les marchandises indigènes, des articles d'Italie, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Autriche. Peut-être pourrions-nous y développer nos affaires.

Aujourd'hui, l'*Italie* n'a qu'une production restreinte. Les modèles français y sont aimés, recherchés; mais l'Allemagne et l'Autriche ont fait des progrès à notre détriment.

Grâce à des rapports incessants et à une saine appréciation de la valeur des produits français, la *Belgique* a pris le second rang dans notre clientèle extérieure pour l'orfèvrerie d'argent.

La liberté de la fabrication et du commerce en *Hollande* paraît avoir exercé une influence fâcheuse sur les produits nationaux et ouvert la voie à l'importation. Pourquoi l'orfèvrerie française ne ferait-elle pas les efforts voulus pour en profiter? L'importance des colonies hollandaises augmenterait encore l'intérêt de la tentative.

Nous entretenons de bonnes relations d'affaires avec la péninsule ibérique. Les *Portugais* n'estiment rien au-dessus de l'orfèvrerie parisienne.

2. Joaillerie et bijouterie. — La *joaillerie* a pour objet principal de tailler, de sertir et de monter les diamants, les pierres précieuses, les perles.

Parmi les divers éléments dont elle dispose, c'est le diamant qui occupe le premier rang. Autrefois, on ne le tirait guère que de l'Inde, sur la pente orientale du Dekhan et du plateau d'Amarakantaka; plus tard furent découvertes les mines du Brésil (1723), celles du Cap de Bonne-Espérance (1867), dont la plus importante porte le nom de Kimberley, et quelques autres encore relativement secondaires. La nature du diamant resta inconnue jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle; vers cette époque, les expériences de Lavoisier, puis celles de Davy, le reconnurent pour du carbone pur cristallisé. En général, il est incolore; parfois,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des traces de matières étrangères le teintent légèrement en bleu, en rose, en vert ou en jaune.

Extrêmement dur, le diamant raie les autres corps et ne peut être entamé par eux. Cette dureté a été mise à profit pour l'établissement des pivots d'horlogerie, le polissage des pierres fines, la coupe du verre, etc. Mais ce qui le rend si précieux dans la joaillerie, ce sont les jeux de lumière dus à son pouvoir réfringent et à son pouvoir dispersif, quand il a été convenablement taillé.

La taille comprend le clivage, l'égrisage ou brutage, la taille proprement dite et le polissage. Jadis, l'art de tailler le diamant était très rudimentaire, même aux Indes. En 1476, à Bruges, L. de Berquem inventa le moyen d'user et de polir le diamant par le diamant lui-même; il alla exercer son industrie à Anvers, où se forma bientôt une importante corporation diamantaire. À la suite des troubles du XVI^e^ siècle, les ouvriers de cette ville émigrèrent partiellement à Amsterdam, qui ne tarda pas à devenir un foyer très actif de travail et à acquérir une réputation universelle. Disparue de France après la révocation de l'édit de Nantes, la taille du diamant s'y est réinstallée en 1872, malgré des difficultés très considérables.

Sans entrer dans le détail des opérations, il ne sera pas inutile de leur consacrer quelques brèves indications. Guidé par la pratique et par une sorte d'intuition naturelle, le cliveur cherche à tirer de la pierre le meilleur parti possible, tout en supprimant les parties défectueuses; les feuillets détachés doivent pouvoir fournir des pierres plus petites ou des roses. Le diamant clivé et ramené à une forme plus régulière passe au brutage, est dépouillé de ses aspérités par le frottement d'un autre diamant; on utilise pour la taille, sous le nom d'égrisée, les petits éclats que fait tomber l'ébruteur. Ensuite vient la taille des facettes, au moyen d'une meule d'acier enduite d'égrisée et d'huile; cette meule est mue soit par l'homme, soit par la vapeur dans les installations industrielles; sa rotation très rapide comporte 2,000 tours à la minute. Des différences d'ailleurs secondaires existent entre les divers centres de travail, sinon dans les méthodes, du moins dans les principes de la taille, dans les proportions géométriques, dans la forme plus ou moins ronde donnée aux pierres.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au fur et à mesure qu'augmente le volume de la pierre, son prix s'élève suivant une progression rapide; la beauté du diamant, la pureté de son eau, l'éclat de ses feux ont aussi une grande influence sur sa valeur. Le poids se mesure au carat, unité indienne correspondant à 205 milligrammes. Un abaissement notable est survenu dans les cours des diamants après la découverte des mines du Cap; ces cours sont d'ailleurs très variables suivant la production et la qualité.

Les principaux diamants historiques sont le Grand Mogol (279 carats 1/2), l'Orlow (194 c.), le Grand-Duc de Toscane ou Florentin (139 c. 1/2), le Régent (136 c. 1/4), l'Étoile d'Afrique (128 c. 1/2), l'Étoile-du-Sud (125 c. 7/16); le Koh-i-noor (103 c. 13/16), le Shah (95 c.), le Nassak (82 c. 3/4), le Piggot (78 c. 7/8), le Sancy (55 c.), le Pacha (49 c.), le diamant bleu de Hope (44 c. 1/2), l'Étoile polaire (44 c.). De tous ces diamants, le plus estimé est le Régent, acheté à Golconde par Pitt et revendu 3,125,000 francs au Régent de France par Louis XV; brut, il pesait 410 carats et a perdu ainsi plus de la moitié de son poids dans les manipulations de la taille; ces manipulations ont duré deux ans et coûté 600,000 francs. À l'Exposition universelle de 1889 figurait un diamant nouveau appartenant à un syndicat international de négociants et dit *Diamant impérial;* admirablement taillé à Amsterdam, il avait pesé brut 457 carats et en pesait encore 180; ses feux avaient une vivacité incomparable; sa blancheur et sa pureté étaient parfaites; on l'estimait 6 millions de francs. L'Exposition de 1900 a montré, à son tour, le Jubilée, brillant de 239 carats : ce diamant, d'une valeur de 7 millions, provient des gisements de Jagersfontein.

Il existe un grand nombre de variétés de pierres précieuses, les unes translucides ou transparentes, les autres opaques, tantôt incolores, tantôt laiteuses, roses, rouges, jaunes, vertes, bleues, violettes ou noires. Les plus connues sont les saphirs, les émeraudes, les topazes, les opales, les chrysolithes, les cornalines, les aigues-marines, les lapis-lazuli, les turquoises, les rubis, les grenats, les tourmalines, les agates, les améthystes, les sardoines. Elles se taillent soit à surfaces courbes, soit à facettes (en brillants, à étoile, à degrés, à facettes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dessus, en demi-brillants, en table, en roses). On les grave en creux ou en relief, pour produire des intailles ou des camées. Les opérations de taille et de polissage sont effectuées, suivant la dureté de la pierre, à l'aide d'une roue de cuivre, d'étain, de plomb ou de bois, et au moyen de poudre de diamant, d'émeri ou de tripoli.

Les perles les plus recherchées viennent du golfe Persique et de l'île de Ceylan. Elles se divisent en parangons, cerises, poires, gouttelettes, perlettes; il y a aussi les perles baroques, de forme tout à fait irrégulière. Dès la plus haute antiquité, les perles étaient fort appréciées pour la parure et payées parfois à des prix exorbitants : si l'on en croit la légende, celle que Cléopâtre fit dissoudre dans du vinaigre et but à la fin d'un festin, pour éblouir Antoine par sa prodigalité, valait près de 2 millions. Ordinairement blanches, les perles peuvent être diversement colorées; aujourd'hui, la mode favorise les perles noires; toutes ont bénéficié d'une large plus-value à la fin du siècle, en même temps que baissait le prix du diamant. La vente a lieu généralement au poids, parfois à la pièce pour les perles de grosseur et de qualité exceptionnelles.

De grands efforts ont été faits en vue de reproduire artificiellement les pierres précieuses. Plusieurs savants, MM. Berthier, Mitscherlich, Gaudin, Ebelmen, de Sénarmont, Daubrée, Sainte-Claire Deville et Caron, Fremy et Feil, Despretz, Hautefeuille, Friedel, Sarrazin, Moissan, etc., se sont livrés dans ce but à de belles expériences, dont beaucoup ont donné des résultats intéressants, mais sans sortir des limites du laboratoire. La nature n'a pas encore été vaincue; dans le cas où elle viendrait à l'être, les gemmes ne seraient plus des pierres précieuses et le vrai luxe aurait perdu l'une de ses principales ressources.

Si les reproductions artificielles de pierres précieuses ne sont pas entrées dans le domaine industriel, en revanche les imitations donnent lieu à un commerce important. Les anciens savaient déjà produire des verres colorés par un oxyde métallique et présentant un aspect analogue à celui des gemmes; au moyen âge, les pierres fausses se mêlaient souvent aux joyaux véritables dans l'ornementation des châsses; sous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Louis XIV, il y avait au Temple une fabrique de faux diamants. Des progrès notables ont été accomplis au XIXe siècle dans la préparation du strass incolore ou teint des couleurs les plus vives, dans la réalisation des effets de lumière, dans l'illusion éveillée par les parures de théâtre. Les lapidaires sont, d'autre part, arrivés à des imitations étonnantes, en appliquant un procédé assez coûteux qui dérive des travaux de M. Feil et qui consiste dans la fusion à une haute température des matières dont se composent les gemmes.

Le moyen âge nous a laissé des ornements de fausses perles en nacre orientale. Mais l'imitation était si imparfaite, que d'autres matières et d'autres moyens durent être recherchés; les verriers et les émailleurs du XIVe et du XVe siècle parvinrent à des résultats meilleurs et produisirent sans doute une grande quantité de perles artificielles : il serait impossible d'expliquer autrement la profusion de perles qu'étalent les portraits de l'époque. Ces perles étaient en verre blanc nacré, soufflé et rempli de gomme arabique ou de cire blanche. Sous Louis XIV, Jacquin, ayant remarqué que les fines écailles des ablettes avaient des reflets analogues à ceux des perles, eut l'idée de les broyer, de les mettre en suspension dans un liquide gommeux et d'en enduire intérieurement de petites boules de verre, qu'après dessiccation il remplissait de cire blanche; un brevet lui fut délivré en 1686; cette heureuse innovation sert encore de base à la fabrication contemporaine. Un nouveau procédé est apparu à l'Exposition de 1889 : il exclut le verre et recouvre d'une couche nacrée, puis d'un vernis, un noyau de pâte fondue; les perles ainsi préparées manquent de transparence, mais supportent l'immersion dans l'eau bouillante.

Pour être appréciée comme elle le mérite, la joaillerie doit se monter avec le moins de matière possible; il faut que l'argent se révèle seulement sous forme de filets très fins enchâssant les pierres, en leur laissant toute leur importance et toute leur valeur; l'oxydation ne réduit alors que dans une faible mesure la partie vive du bijou. Le serti à larges filets a pour unique but de produire beaucoup d'effet avec peu de pierres; il offre trop de prise à l'oxydation et le bijou porté ne tarde pas à prendre une mauvaise apparence. Certains joailliers ont substitué à l'argent un métal inoxydable, le platine; rationnelle

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour les pierres isolées, cette substitution ne convient pas aux pièces composées, qu'elle alourdit outre mesure; d'ailleurs, la pierre blanche demande une monture de teinte similaire. Mais des progrès seront vraisemblablement réalisés dans ce nouveau mode de fabrication; quelques échantillons remarqués à l'Exposition de 1900 faisaient augurer d'une transformation certaine dans l'emploi des métaux jusqu'alors utilisés pour la monture des joyaux.

La *bijouterie* tient à la fois de l'orfèvrerie et de la joaillerie. Elle reçoit de la joaillerie ses ornements les plus riches, sans toutefois que les pierres fines et les perles y prennent un rôle prépondérant. D'autre part, elle se rattache à l'orfèvrerie au point de vue de l'emploi et du travail des métaux; elle emploie ses procédés de fonte, de laminage, d'estampage, de ciselure et de soudure, en y apportant la précision et la délicatesse qu'exigent les petites dimensions des objets. Les métaux précieux, préparés avec art, gravés, guillochés ou incrustés, les émaillages, les nielles, les camées, les filigranes, les pierres dures, les coraux, l'ambre, les mosaïques en sont les éléments essentiels. Ses applications comportent une infinie variété. Il lui faut une extrême fécondité d'imagination et d'invention pour créer, se transformer, se renouveler sans cesse et satisfaire ainsi les caprices et les fantaisies du goût.

Des divers éléments dont dispose le bijoutier, il en est que j'ai déjà mentionnés, notamment à propos de l'orfèvrerie. Tels sont les émaux translucides ou opaques, émaux cloisonnés (c'est-à-dire compris entre des lamelles d'or posées de champ et soudées au métal), émaux champlevés (reçus par des alvéoles creusées dans le métal), émaux à taille d'épargne (garnissant des traits gravés de différentes largeurs), émaux de basse taille ou translucides sur reliefs (remplissant en couches d'épaisseurs inégales les ciselures du fond), émaux peints en grisaille ou autrement, etc. La nielle, dont l'origine se perd dans l'antiquité, est obtenue en gravant sur l'argent au burin et en remplissant les traits d'une pâte noire, qui est ensuite fondue au feu. Quant à la mosaïque fine, elle imite la peinture au moyen de petits morceaux d'émail juxtaposés, cimentés et polis.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bien que n'admettant pas les façons trop coûteuses, l'argent fournit des bijoux variés et élégants, tels que les articles de fumeurs avec nielles, ciselures repoussées, émaux, dorures en épargne, les garnitures de buvards ou de carnets, les porte-mine, etc. Il est surtout employé pour les chaînes, les bracelets et les dés à coudre. Une application assez récente de facettes brillantes donnant des effets de pierreries et l'emploi d'un alliage dit *argent noir*, pour les bijoux de deuil, méritent d'être signalés.

Tout ce que fabrique la bijouterie fine peut être imité par la bijouterie fausse : l'or est remplacé par des alliages ou par le cuivre doré, le diamant et les pierres fines par des compositions vitreuses ou autres, les perles d'Orient par celles de verre. On obtient ainsi des objets qui parent et décorent à bon marché.

Le doublé d'or se compose généralement de deux feuilles réunies par une soudure invisible. Nos fabricants réussissent à en faire des articles d'un goût, d'une fraîcheur et d'un fini parfaits.

Dans la bijouterie d'acier, il y a lieu de citer les perles facettées et celles qui servent aux broderies; l'oxydation en varie à l'infini les couleurs et les tons.

La bijouterie de deuil emploie, de préférence au jais naturel friable et difficile à travailler, un verre taillé à facettes.

Pour la bijouterie riche, le travail s'effectue à la main. Au contraire, pour la bijouterie courante, on recourt maintenant à un outillage mécanique. La machine rend surtout des services dans l'industrie des bijoux d'exportation; cette industrie a bénéficié de la loi du 25 janvier 1884, créant un quatrième titre à 583 millièmes pour les boîtes de montre et autorisant la fabrication à tous autres titres des objets d'or et d'argent destinés au commerce extérieur. À plus forte raison, les ressources de la mécanique sont-elles largement mises à contribution par la bijouterie fausse ou la bijouterie d'imitation. La photographie et l'héliogravure apportent aussi un utile concours.

Nous avons des apprêteurs et des estampeurs à l'esprit remarquablement industrieux. Leur production est d'un caractère bien français. Ils livrent aux bijoutiers des éléments dont la mise en œuvre n'exige plus qu'un travail d'assemblage et de finissage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D'après les rapports annuels de l'Administration des monnaies et des médailles, les quantités moyennes d'or employées par l'industrie française, de 1898 à 1900, ont été les suivantes :

Or employé par la Monnaie pour la fabrication des médailles (916 millièmes)	116 kilogr.
Or fin pour la bijouterie et les montures de boîtes de montres (1,000 millièmes)	21,634
Or fin en lamelles pour la porcelaine et la dorure galvanique (1,000 millièmes)	733
Dorure au mercure (985 millièmes)	50
Bijouterie (750 millièmes)	3,687

Il y a vingt ans, les quantités correspondantes étaient respectivement de 100, 11,040, 520, 85 et 6,800 kilogrammes.

Voici, suivant les mêmes rapports, le poids des ouvrages d'or présentés à la marque ou à la vérification, en 1885 et pendant la période 1898-1900 :

		1885. — kilogrammes.	1898-1900. — kilogrammes.
Fabrication nationale aux titres légaux.	Objets marqués des poinçons intérieurs	8,250	8,927
	Sortie constatée des objets marqués pour l'exportation en crédit des droits	1,261	711
	Objets exportés avec remboursement des droits payés	476	335
Objets importés de l'étranger avec payement des droits de garantie		959	1,430
Exportation des objets à tous titres, n'ayant pas été soumis à la marque		182	164
Montres en or au 4e titre exportées		7.2	9.1

Les mouvements d'importation et d'exportation, durant la période 1898-1900, se résument ainsi :

IMPORTATION.

Bijouterie d'or ou de platine (Suisse, Allemagne, Espagne)	8,343,000 francs.
Bijouterie d'argent (Allemagne, Espagne, Autriche-Hongrie, Angleterre, Italie, Suisse)	3,578,000
Bijouterie doublée d'or ou d'argent (Allemagne)	187,000
Bijouterie fausse (Allemagne, Autriche-Hongrie, Angleterre)	1,585,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

EXPORTATION.

Bijouterie d'or ou de platine (Allemagne, Belgique, Angleterre, Indes françaises, Brésil, etc.)	12,346,000 francs.
Bijouterie d'argent (Allemagne, Belgique, Angleterre, Brésil, Indo-Chine, République Argentine, Chili, Italie, Égypte, Algérie, Tunisie)..	4,503,000
Bijouterie doublée d'or ou d'argent (Colonies françaises, Belgique).....	630,000
Bijouterie fausse (Allemagne, Angleterre, Belgique, États-Unis, Espagne, Suisse).....	1,123,000

Ces mouvements comparés, par exemple, à ceux de la période 1871-1880 accusent un accroissement considérable pour l'importation de la bijouterie d'or, de platine ou d'argent. L'exportation correspondante a également augmenté, mais dans une moindre mesure.

La Direction des monnaies des États-Unis évalue ainsi la consommation industrielle de l'or dans le monde en 1899 : Angleterre, 22,800 kilogrammes; États-Unis, 22,700; France, 21,600; Allemagne, 10,700; Suisse, 6,200; Italie, 5,000; Autriche-Hongrie, 4,300; Russie, 4,300; Belgique, 2,500; Portugal, 1,160; Égypte, 1,080; Brésil, 750; Pays-Bas, 590; Suède, 505. Ces chiffres n'ont qu'une approximation relative et laissent de côté les produits de refonte.

Des indications suffisantes ont été données, à propos de l'art décoratif, sur les caractéristiques de la bijouterie dans la plupart des pays étrangers. Je m'abstiens d'y revenir.

3. Bronze, fonte, ferronnerie, cuivre, plomb, zinc et étain d'art. — Les articles compris sous ce titre n'appellent que peu d'explications au point de vue industriel.

Nous sommes loin du temps où le maître *bronzier* doublé d'un artiste modelait lui-même ses créations et procédait à la fonte ainsi qu'à toutes les opérations connexes. Aujourd'hui, la dualité existe toujours entre l'artiste qui fait le modèle et l'industriel qui exécute la fonte. On ne voit plus d'artiste refouillant comme jadis son œuvre avec un soin infini et y consacrant au besoin des années; les retouches

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sont laissées aux soins du fondeur. Celui-ci pratique d'ailleurs largement la division du travail et s'adresse à des façonniers travaillant dans des ateliers distincts; les maisons effectuant elles-mêmes leur ciselure sont de plus en plus rares. Le but dominant a été de réaliser une fabrication vraiment industrielle, de produire rapidement, de réduire au minimum le travail du ciseau, de diminuer autant que possible le prix de revient. Bien qu'exclusif du cachet d'inestimable originalité qu'on admire tant dans les vieux bronzes, le nouveau mode de faire a néanmoins donné des résultats assez satisfaisants, par suite des perfectionnements apportés au moulage; il répond en tout cas aux besoins de la consommation.

Depuis longtemps, le moulage au sable est à peu près seul en usage pour les bronzes d'art. Généralement, les producteurs du XIX^e^ siècle, loin de chercher à fondre les grandes pièces d'un seul jet, les ont au contraire fractionnées, afin d'obtenir plus de perfection dans les formes et d'homogénéité dans la matière. À l'origine du siècle, la fonte laissait beaucoup à désirer : pour ne citer qu'un exemple, les bas-reliefs de la colonne Vendôme furent si mal venus que les ciseleurs durent les reprendre sur pièce. La situation ne s'améliora pas sous la Restauration. Plus tard, des progrès ont été accomplis; parmi les hommes de goût auxquels sont dus ces progrès, il est juste de citer Barbedienne.

Quelques artistes modernes sont revenus au procédé de la fonte à cire perdue. Ce procédé peut convenir pour des pièces isolées et de haut prix, non pour des reproductions répétées. Avec des soins, le moulage au sable est susceptible de donner des bronzes d'une finesse et d'une légèreté remarquables.

La France a des ciseleurs émérites, possédant un sérieux bagage artistique, sachant le dessin et le modelage, respectant l'œuvre du sculpteur.

Comme je l'ai déjà rappelé, l'industrie des bronzes d'art a trouvé un précieux auxiliaire dans le procédé Collas qui lui permettait de vulgariser par d'excellentes réductions les chefs-d'œuvre de la Grèce, de Rome, de la Renaissance et des temps modernes.

Nous avons, pour cette industrie essentiellement française et sur-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tout parisienne, une primauté incontestée. Aucun autre pays n'offre une production comparable à la nôtre, soit par l'importance, soit par les qualités d'exécution.

Pendant la période triennale 1898-1900, l'importation annuelle moyenne des objets d'art ou d'ornement en cuivre pur ou allié a été de 786,000 francs et l'exportation de 7,715,000 francs. Nos achats ont lieu au Japon, en Italie, en Belgique, en Angleterre; nos ventes, en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, aux États-Unis, en Espagne, en Russie, en Italie, en Algérie. Vers le milieu du siècle, l'exportation moyenne dépassait 27 millions de francs; elle s'est abaissée brusquement après 1870 et, depuis, n'a subi que des variations relativement faibles.

L'industrie de la *fonte* d'art n'est guère née qu'au commencement du XIX^e^ siècle. Elle doit son développement à André, Calla, Ducel, etc. Après avoir reproduit les plus belles œuvres de l'antiquité, les fondeurs ont entrepris des pièces d'art plus considérables, comme la fontaine de la place Louvois, exécutée par le sculpteur Klagmann sur les dessins de Visconti, puis les fontaines de la place de la Concorde. Il y avait cependant de grosses difficultés à vaincre : en effet, la fonte ne peut se souder et ne se prête pas à la ciselure; elle impose la coulée d'un seul jet et la réalisation de surfaces sans défaut. Le succès exige une matière excellente, un moulage parfait, une extrême habileté de fabrication. Aujourd'hui, le problème est complètement résolu. Depuis de longues années, on se préoccupait de recouvrir la fonte d'une couche de cuivre qui lui donnât l'aspect du bronze et la protégeât contre l'action oxydante des agents atmosphériques; les procédés électro-chimiques, dont le mérite revient pour la plus large part à Oudry, ont permis d'accomplir ce progrès.

Frappée de décadence dans la première partie du siècle et profondément atteinte par la concurrence de la fonte, la *ferronnerie* d'art a marqué depuis trente ou quarante ans une renaissance intéressante et fourni de forts beaux ouvrages soit à des monuments publics, soit à des hôtels privés. Nos ouvriers se sont montrés capables d'égaler leurs célèbres devanciers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La France compte des artisans non moins habiles à marteler et à repousser le *cuivre*, le *plomb*, le *zinc*. On peut citer, à titre d'exemples : pour le cuivre, la statue de la Liberté éclairant le monde, les cartouches de clef du pont Alexandre III, les quadriges surmontant les pans coupés d'about du grand palais des Champs-Élysées sur l'avenue centrale; pour le plomb, la fontaine monumentale composée par Bartholdi, qui figurait à l'Exposition universelle de 1889, et des faîtages d'édifices tels que l'Hôtel de Ville; pour le zinc, la crête et le groupe sculptural de M. Marqueste couronnant la façade du palais de l'Électricité à l'Exposition de 1900.

Quand débuta, en 1826, l'imitation du bronze au moyen du *zinc*, les pièces étaient fondues pleines et d'un seul morceau, puis enduites d'une peinture couleur de bronze, qui leur donnait un aspect lourd et pâteux. Vers 1837, un premier progrès consista à disposer un noyau dans le moule et à évider ainsi le métal. Huit ans plus tard, on supprima le noyau en recourant au procédé suivant : le zinc en fusion était versé dans le moule; dès que les parties en contact avaient pu se refroidir suffisamment et se solidifier, on renversait le moule; la portion de métal restée liquide s'écoulait, laissant un vide à peu près régulier. Presque à la même époque, l'électro-chimie apportait le moyen de substituer à la peinture une couche de cuivre, puis, s'il y avait lieu, de former sur cette première couche un dépôt d'argent ou d'or. La découverte de la dorure au mat sans mercure rendit également de grands services à l'industrie du zinc. En 1867, Barbedienne, rapporteur du jury, louait, comme une innovation heureuse, l'emploi de moules en bronze, qui donnaient des surfaces plus fines et plus régulières, et à l'aide desquels le même modèle pouvait se reproduire en un nombre indéfini d'exemplaires; mais cette méthode est très coûteuse, car toutes les pièces du moule doivent être soigneusement ciselées et subir un ajustage délicat; aujourd'hui, l'abondance des modèles et leur renouvellement continu conduisent à mouler au sable la plupart des grandes pièces. Les patines qu'on est parvenu à donner au zinc et le bon marché des éditions contribuent à la prospérité de cette industrie.

Nous avons vu le succès de l'*étain* dans l'orfèvrerie artistique ou

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

courante. L'usage de ce métal pour des statues, des groupes, des vases à hauts reliefs, c'est-à-dire pour des objets qui relèvent essentiellement du bronze, ne mérite pas les mêmes éloges. Ici, tout nettoyage est impossible; en peu de temps, le métal s'oxyde, noircit et éveille l'impression d'un travail grossier ou peu soigné. Son seul avantage serait, le cas échéant, de remplacer le zinc trop cassant et trop vulgaire.

D'après une notice insérée au catalogue de l'Exposition universelle de 1900, les bronzes, zincs et étains d'art donneraient lieu en France à un chiffre d'affaires de 40 ou 50 millions de francs, dont moitié pour l'exportation.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 4. HORLOGERIE.

1. Considérations générales sur les progrès de l'horlogerie au XIX^e siècle. — Dès avant 1800, le mécanisme de l'horlogerie sous ses diverses formes était arrivé à un haut degré de perfection. L'ère des grandes découvertes paraissait close. Galilée avait découvert la loi de l'isochronisme des petites oscillations du pendule, observé la relation entre la longueur de l'instrument et la durée des oscillations, conçu l'idée d'en tirer parti pour la mesure du temps. Huyghens s'était à jamais illustré par l'emploi du pendule comme régulateur des horloges, par la théorie scientifique de son beau traité *De horologio oscillatorio ex Christiano Huygenio*, par l'addition au balancier circulaire des montres, d'un ressort régulateur ou spiral, jouant un rôle analogue à celui du pendule dans les horloges. Au vieil échappement à palettes (échappement à recul), des artistes éminents de France ou d'Angleterre avaient ajouté les échappements à repos (Hooke, Graham, Mudge, échappement à ancre; Amant, échappement à chevilles; Graham, échappement à cylindre; Pierre Leroy, échappement duplex) et les échappements libres (Pierre Leroy, Arnold, Earnshaw, Ferdinand Berthoud). On devait à Graham et à Jean Harrison la compensation du pendule, c'est-à-dire les moyens propres à rendre sa longueur indépendante des variations de température; le même problème se trouvait résolu pour les montres, grâce à l'invention par Pierre Leroy du balancier compensateur à mercure, puis du balancier à lames bimétalliques. Guillaume Clément en Angleterre et Julien Leroy en France avaient adapté au pendule la suspension à ressort qui, entre autres avantages, offrait celui de contribuer à l'isochronisme, par suite de la résistance du ressort et de son influence accélératrice sur les grandes oscillations; ce dispositif pratique assurait dans une large mesure l'isochronisme des oscillations d'une certaine amplitude et suppléait au mouvement cycloïdal conseillé par Huyghens, mais difficilement réalisable. De son côté, Sully, horloger anglais établi à Paris, s'était préoccupé de l'isochronisme des oscillations du balancier à spiral; après des expériences prolongées, Pierre Leroy avait re-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

connu que, dans tout ressort spiral, il existait une longueur pour laquelle la durée des oscillations restait indépendante de leur amplitude, qu'en augmentant cette longueur on rendait les grandes oscillations plus lentes et qu'en raccourcissant le spiral on produisait l'effet inverse; la loi découverte par P. Leroy recevait bientôt de Ferdinand Berthoud une explication géométrique; plus tard, l'anglais Arnold devait employer le ressort réglant hélicoïde, avec des courbes terminales. Rappelons encore qu'en 1770 Frédéric Japy commençait la fabrication des montres à l'aide de machines, qu'il y ajoutait ensuite celle des roulants de pendules et que, vers la même époque, les horloges de Paris avaient acquis, sous l'impulsion de Lepaute, une réputation européenne.

Parmi les horlogers illustres qui ont honoré la France à la fin du XVIII^e^ siècle et au commencement du XIX^e^, une place hors de pair appartient à Abraham-Louis Bréguet (1747-1823). Né en Suisse, Bréguet vint en France vers 1762; d'abord ouvrier, il ne tarda pas à acquérir un tel renom qu'Arnold fit le voyage de Londres à Paris pour voir de près ses travaux et noua avec lui des relations d'amitié. Comme Ferdinand Berthoud, il fut membre de l'Académie des sciences. Ses œuvres marquantes sont innombrables : nouvel échappement libre et à force constante, applicable aux horloges astronomiques et aux horloges à longitude; échappement «naturel» n'exigeant pas d'huile et dans le mécanisme duquel n'entrait aucun ressort; échappement double, ne demandant pas d'huile et réparant à chaque vibration la perte faite par le pendule; tourbillon, permettant aux garde-temps de conserver la même justesse, quelle que soit la position, verticale ou inclinée de la montre; parachute, protégeant les chronomètres contre les effets des chocs; char de l'échappement à cylindre; emploi de rubis pour les parties frottantes; isochronisme des spiraux de balanciers par la courbure de leurs extrémités; compte-secondes à aiguilles dédoublantes; remplacement de la fusée par un second barillet compensateur dans les chronomètres de marine; montres perpétuelles qu'il suffisait de porter pour assurer leur marche sans remontage à la main; pendule branlante avec cadrans placés sur les deux faces de la lentille; montres remontées, réglées et remises à l'heure par les pen-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dules auxquelles on les suspendait la nuit, etc. Ses chronomètres étaient remarquables par la faiblesse de leurs variations.

Bréguet n'est pas le seul qui se soit occupé des échappements. Winnerl de Paris, notamment, sut apporter d'heureuses modifications aux échappements de Ch. Reid et d'Earnshaw. Le nom de Winnerl s'attache aussi à l'isochronisme des oscillations du pendule avec lame de suspension.

Une innovation intéressante a été celle du remontoir sans clef pour les montres de poche. L'invention de ce dispositif semble dater du commencement de ce siècle; on prétend toutefois que Beaumarchais, dont les travaux d'horlogerie valaient les comédies, fit pour M^me^ de Pompadour une montre se remontant par un procédé analogue. D'abord accueillie avec une certaine méfiance, la suppression de la clef finit par vaincre tous les préjugés : elle évite l'ouverture journalière de la boîte et l'introduction des corps étrangers; les huiles épaississent et se dessèchent moins rapidement.

Dès les origines de la télégraphie électrique, on avait compris que le pendule, en interrompant ou rétablissant un circuit, pouvait commander les aiguilles d'un cadran fort éloigné : ce transport à distance fut réalisé pour la première fois à Munich, en 1839, par Steinheil. Allant plus loin dans l'usage de l'électricité, Bain construisit vers 1840, pour la ville d'Édimbourg, des horloges où le moteur était, non plus un poids ni un ressort, mais un électro-aimant : au début, ce moteur agissait directement sur la lentille du pendule; il parut ensuite préférable d'interposer un corps recevant l'action de l'électro-aimant et transmettant au pendule une impulsion plus régulière. En France, Jean-Paul Garnier fut l'initiateur des applications de l'électricité à l'horlogerie pour la transmission de l'heure (1847)[1]. Il y a lieu de citer encore, à l'actif de cet horloger mécanicien émérite, un échappement pour pendule de voyage, un échappement libre à force constante, un échappement libre avec remontoir d'égalité, etc.

Les noms qui se sont présentés sous ma plume ne sont pas les seuls dont le souvenir mérite d'être rappelé. Sans sortir de France, je me

[1] Louis Bréguet devait aussi prendre une place éminente dans l'horlogerie électrique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

reprocherais de ne point rendre hommage aux artistes suivants, disparus pendant le cours du siècle : R. Robin (dispositif pour l'indication de l'équation du temps par l'emploi de la courbe spéciale; horloge de Trianon); L. Berthoud (régulateurs astronomiques et chronomètres de marine); Lépine (calibre de montre à ponts séparés; barillet denté avec ressort en fouet; échappement à virgule; etc.); Mégevand (fondation de l'industrie horlogère dans la région de Besançon); Janvier (régulateurs et pendules, reproduisant les mouvements des astres et indiquant l'équation du temps; pendule géographique; publications); Gannery (chronomètres de marine); Perrelet (régulateur astronomique indiquant le temps sidéral, avec pendule compensé en zinc et acier; balancier de chronomètre compensé pour éviter la déformation due à la force centrifuge; train différentiel; enseignement; etc.); Schwilgué (reconstruction de l'horloge astronomique de la cathédrale à Strasbourg); Motel (régulateurs astronomiques et chronomètres de marine; emploi de la courbe en cœur pour le fonctionnement de la seconde sauteuse); Houdin (horloge du Conservatoire des arts et métiers); Rozé (suspension à la Cardan à ressorts; collaboration avec Phillips pour l'étude des courbes terminales du spiral); Jacob (fondation d'un atelier d'horlogerie de précision à Saint-Nicolas-d'Aliermont); Cuel (perfectionnement de l'outillage); H. Robert père (disposition tubulaire pour la compensation du pendule; fourchette tangente à contrepoids de maintien; publications); J. Wagner (traité des échappements usités en horlogerie; compensateur de pendule; remontoirs d'égalité simplifiés; etc.); Brocot (échappement à ancre dit *à rouleaux;* échappement libre dit *à mise d'aplomb seul;* suspension à ressort, avec compteur du changement de longueur de la lame; etc.); P. Foucher (compteurs chronographes; publications); L. Bréguet (enregistreurs graphiques horaires des phénomènes physiques ou physiologiques; applications de l'électricité à l'horlogerie); Henry Lepaute (horloges monumentales); Pointaux (pendules et régulateurs de cheminée); Redier (enregistreurs météorologiques et autres instruments; mémoires); H. Robert fils (pendule mystérieuse; etc.); J.-H. Rodanet (chronomètres de marine); Borrel (minuterie à coups de vent, amortissant l'action du vent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sur les aiguilles des cadrans extérieurs); Vérité (horloge astronomique de la cathrédrale de Beauvais); Vissière (chronomètres de marine); Dumas (chronomètres de marine); Lecocq (chronomètres de marine; mémoire sur l'isochronisme du spiral); Pierret (pendules-veilleuses et habitacles; livre sur l'horlogerie); Benoît (remontoirs pour montres; échappement sans levée ni renversement); Collin (horloges monumentales); Th.-M. Leroy (chronomètres de marine; compensation des balanciers); Pons de Paul (organisation de la fabrication mécanique à Saint-Nicolas-d'Aliermont. À l'horlogerie sont intimement liés les perfectionnements du tracé des engrenages : Pecqueur s'est particulièrement distingué à cet égard par des recherches qui lui ont valu une médaille d'or en 1823.

Des savants se sont consacrés à l'étude de questions vitales pour l'horlogerie. Tels Caspari (isochronisme du spiral réglant cylindrique), Laugier (influence du ressort de suspension sur la durée des oscillations du pendule), Phillips (isochronisme des pendules et des spiraux; courbes terminales de ces derniers), Résal (applications diverses de la mécanique à l'horlogerie), Yvon de Villarceau (mouvement et compensation des chronomètres; régulateurs isochrones à ailettes). MM. Bouquet de la Grye, Cornu, de Magnac, Wolf ont également apporté un précieux concours aux horlogers. Poursuivant les recherches scientifiques de Phillips, M. Grosmann, professeur à l'école du Locle, les a étendues à toutes les questions touchant le réglage. Les résultats de ces recherches ont été mis à la portée des praticiens par M. Lossier, directeur de l'école de Besançon.

Un certain nombre d'ouvrages relatifs à l'horlogerie, comme ceux de Dubois, Moinet, Roret, Saunier, jouissent d'une légitime réputation.

La fin du XIX^e^ siècle vient d'être marquée par un fait capital, l'affranchissement de la compensation et la suppression de l'erreur secondaire au moyen du métal « invar ». Ce métal, dû à M. Guillaume, physicien du Bureau international des poids et mesures de Sèvres, est un alliage comprenant 36.2 p. 100 de nickel et 63.8 p. 100 d'acier; il a l'étonnante propriété de ne subir ni dilatation ni contraction appréciable dans les limites ordinaires de température et convient dès lors admirablement aux tiges de pendules ainsi qu'aux balanciers

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des chronomètres et des montres. Des expériences ont été entreprises en vue de l'utilisation du métal « invar » pour les spiraux.

À la suite des dernières Expositions universelles, les rapporteurs du jury ont signalé, comme des caractéristiques de la production contemporaine, les progrès dans le réglage des montres et des chronomètres, le développement des moyens mécaniques de fabrication, la diffusion de l'enseignement professionnel.

Chaque année, augmente le nombre des montres et des chronomètres soumis aux épreuves de réglage dans les observatoires nationaux et subissant avec succès ces épreuves.

La fabrication mécanique était née à Beaucourt en 1770 sous l'impulsion de Frédéric Japy. Détruit en 1815 par l'armée d'invasion, l'établissement de Beaucourt fut bientôt relevé; dès 1819, il fournissait des mouvements bruts de montre dont le prix variait entre 1 fr. 40 et 2 francs; sa production mensuelle atteignait 1,500 douzaines d'ébauches, destinées pour les neuf dixièmes à l'exportation. MM. Japy créèrent en 1819, dans le Doubs, une autre usine où se fabriquaient à la mécanique les mouvements de pendule. L'évolution s'est généralisée. Aujourd'hui, l'extension et la perfection de l'outillage mécanique permettent à la fois d'exécuter les organes les plus délicats avec une précision rigoureuse et de les reproduire en un nombre indéfini d'exemplaires avec une extrême rapidité. Ce qui était autrefois un objet de luxe est devenu un objet accessible à toutes les bourses. La fabrication de plus en plus soignée donne, à des prix modestes, un degré de réglage qui eût exigé autrefois une main-d'œuvre extrêmement longue et coûteuse.

Nous avons deux écoles nationales d'horlogerie, l'une à Cluses, l'autre à Besançon; jusqu'à une date récente, cette dernière avait un caractère municipal. À ces établissements s'ajoutent la belle école fondée à Paris par la Chambre syndicale, l'école pratique d'industrie de Morez-du-Jura et l'école privée d'Anet. L'origine de notre enseignement remonte aux leçons dont le Gouvernement avait chargé Perrelet en 1832. Dès 1824, la Suisse créa son école de Genève; elle a, depuis, organisé un enseignement à Neuchâtel, au Locle, à la Chaux-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de-Fonds, à Bienne et à Saint-Imier. L'Angleterre compte cinq écoles, celles de Londres, de Coventry, de Prescot, d'Édimbourg, d'Aberdeen. De grands efforts ont été accomplis; mais il faut redoubler d'activité pour rendre l'enseignement plus accessible, pour former de fortes générations d'ouvriers habiles et capables. Les élèves doivent être familiarisés avec les applications de la mécanique et de l'électricité, aussi bien qu'avec le travail manuel. Chaque centre est d'ailleurs conduit à adapter ses méthodes et ses cours aux opérations constituant son industrie particulière.

De même que sa devancière, l'Exposition universelle de 1900 a attesté la haute perfection des régulateurs astronomiques.

Pour les chronomètres de marine, c'est l'Angleterre qui a la production la plus importante (300 chronomètres par an); les encouragements ont d'ailleurs été prodigués aux constructeurs par le Gouvernement. Mais la France ne redoute aucune concurrence au point de vue de la précision; nos industriels trouvent un stimulant dans les achats de l'État et dans l'attribution de primes à la suite de concours périodiques.

Suivant une définition donnée au Congrès international de chronométrie de 1900, la désignation de chronomètres ne doit s'appliquer, en dehors de la catégorie des montres marines avec échappement détente à ressort, qu'aux montres de poche pourvues d'un échappement à détente ou à ancre et « présentant des marches absolument régulières « à l'ambiant, aux températures extrêmes et aux différentes positions ». Dans les chronomètres de poche, l'échappement à ancre est le plus généralement employé: les spiraux s'exécutent en acier ou en palladium et ont des formes variant selon les préférences des fabricants. Pendant les dernières années du siècle, le réglage de ces chronomètres a fait, en France de même qu'en Suisse, de réels progrès dus pour la plus large part aux concours institués dans les observatoires.

Les montres de qualité courante à l'usage civil sont établies mécaniquement. Francillon de Saint-Imier (Suisse) est un de ceux qui ont le plus contribué au développement de cette fabrication et à l'interchangeabilité des pièces. Nulle branche de l'horlogerie n'a sollicité davan-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tage l'activité des producteurs à la fin du siècle. Ordinairement, l'échappement est à ancre; les spiraux sont en acier ou plutôt en palladium; les boîtes, très souvent en acier, varient par leur décoration.

Jadis, les horloges publiques pouvaient trop souvent être comparées à de grossiers tournebroches, dans lesquels le volant circulaire aurait été remplacé par un pendule régulateur. Elles ont reçu des améliorations considérables et sont devenues des appareils de précision. Presque toutes comportent aujourd'hui des échappements avec remontoir d'égalité. L'échappement à chevilles reste usuel, bien que certains spécialistes préfèrent l'échappement de gravité.

Autrefois, les carillons musicaux étaient très répandus dans certaines parties de la France et dans les pays du Nord de l'Europe. La faveur publique reviendra peut-être à ces sonneries rappelant les airs populaires.

L'électricité est employée tantôt comme force motrice pour entretenir le mouvement des pièces mobiles de l'horloge, tantôt comme agent de jonction entre divers appareils chronométriques pour les solidariser et unifier les indications de leurs cadrans. Dans le premier cas, les horloges sont dites électriques ou électro-magnétiques. Dans le second cas, l'horloge-régulateur peut être électrique ou mécanique, mais présente toujours des dispositifs permettant de transmettre, à intervalles réguliers, des courants aux horloges secondaires; s'il s'agit d'une simple remise à l'heure, ces dernières horloges conservent leurs moteurs et leurs pendules, fonctionnent indépendamment de l'horloge directrice et ne reçoivent qu'à intervalles éloignés, de vingt-quatre en vingt-quatre heures par exemple, le courant électrique correcteur; s'il s'agit de synchronisation ou de distribution, elles sont ou pourvues d'un moteur et d'un régulateur, le courant électrique agissant sur leur pendule à intervalles très rapprochés (toutes les minutes ou toutes les secondes), ou actionnées par un électro-aimant et réduites à la fonction de compteurs. C'est surtout sous forme de distribution et d'unification de l'heure que l'horlogerie électrique a pris de l'extension pendant les dernières années du siècle. Les perfectionnements des appareils, des conducteurs et des sources d'électricité ont assuré le succès du système.

Un mode bien connu maintenant de distribution de l'heure est celui

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des pulsations pneumatiques par compression ou aspiration de l'air. Au besoin, des dispositifs électro-mécaniques, jouant un rôle analogue à celui des relais électriques, permettent de commander plusieurs réseaux d'horloges pneumatiques par une horloge distributrice unique.

La pendulerie a participé aux progrès généraux de l'horlogerie. Nos pendules de prix sont sans rivales; quant aux pendules ordinaires, la fabrication en est faite par des usines munies d'un puissant outillage et dans des conditions qui nous assurent d'importants débouchés à l'étranger. Un vif essor a été imprimé à la production allemande, vers la fin du siècle. Des indications recueillies lors de l'Exposition de 1900 tendent à prouver que la France pourrait développer ses exportations lointaines en établissant des pendules de cheminée et des pendules suspendues à balancier circulaire; ces pendules offrent en effet des facilités plus grandes de transport et de mise en place; les producteurs américains l'ont compris et leur exemple paraît décisif.

Il se fait un commerce intérieur et international très actif sur les mouvements en blanc de montres ou de pendules et sur les fournitures d'horlogerie. Les produits de la France et de la Suisse sont justement réputés.

Au point de vue de la décoration des pendules et des montres, le XIX^e^ siècle ne présente rien de saillant.

Le style du premier Empire a marqué son empreinte dans l'ornementation des pendules, comme dans l'ameublement. Malgré sa froideur et sa sécheresse ordinaires, il nous a laissé quelques belles garnitures de cheminée. C'est en effet sur les cheminées qu'à partir de cette époque les pendules ont définitivement pris place, sauf dans les salles à manger, dernier refuge des cartels suspendus au mur. Après l'Empire, on est plus ou moins revenu aux modèles anciens, mais en les reproduisant sans y apporter autant de talent et de richesse; on a créé aussi des modèles nouveaux de pendules à sujets et de régulateurs, dont quelques-uns étaient d'un goût détestable. Les meilleurs motifs, en ce qui concerne les pendules de valeur moyenne, ont été fournis par un bloc de marbre surmonté d'un bronze d'art.

Pour les montres comme pour les pendules, la diffusion de l'horlo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gerie dans toutes les classes et le nivellement des fortunes ont abaissé la valeur artistique de l'enveloppe donnée au mécanisme. Les acheteurs de boîtiers ciselés, émaillés, garnis de pierres précieuses, sont devenus beaucoup plus rares. Cependant une renaissance a paru se manifester vers la fin du siècle; aux dernières Expositions figuraient des pièces remarquables, décorées par la gravure, la ciselure, le repoussé, l'émail, la nielle, les gemmes, et des boîtiers en nacre, en sardoine, en ivoire, en écaille. En 1900, l'art nouveau jetait sa note et témoignait de recherches intéressantes. Des formes diverses adoptées pendant les siècles précédents, la forme circulaire a seule subsisté : elle est la plus commode.

En 1878, le rapporteur du jury de l'Exposition universelle évaluait à 64 ou 65 millions de francs la production totale de la France. Les supputations du rapporteur de 1900 accusent un chiffre peu différent. Sans attacher à de telles estimations un caractère d'exactitude dont elles ne sont pas susceptibles, il convient de remarquer que, par suite du développement de l'outillage mécanique, une même valeur totale de produits correspond à une production bien plus intensive.

Les mouvements d'importation et d'exportation durant la période 1898-1900 se résument ainsi :

IMPORTATION.

Montres à boîtes d'or (Suisse)	985,000 francs.
Montres à boîtes d'argent (Suisse)	622,000
Montres à boîtes autres (Suisse)	1,293,000
Compteurs de poche	21,000
Horloges d'édifices	2,800
Pendules (Allemagne, Angleterre)	659,000
Horloges en bois (Allemagne)	146,000
Carillons et boîtes à musique (Suisse, Allemagne)	500,000
Chronographes	175,000
Compteurs (États-Unis, Allemagne, Suisse, Angleterre)	317,000
Mouvements de montres (Suisse, zone franche)	6,264,000
Mouvements de pendules (Allemagne)	846,000
Fournitures d'horlogerie (Allemagne, Suisse)	4,550,000
Boîtes de montres (Suisse)	888,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

EXPORTATION.

Montres à boîtes d'or (Suisse, Belgique, Angleterre)	668,000 francs.
Montres à boîtes d'argent (Madagascar, Indes anglaises)	563,000
Montres à boîtes autres (Suisse, Angleterre, Espagne, Indes anglaises, etc.)	2,700,000
Compteurs de poche	16,000
Horloges d'édifices (Espagne, Suisse, Mexique, Algérie)	205,000
Pendules (Angleterre, Pays-Bas, Belgique, États-Unis, Algérie)	3,101,000
Horloges en bois (Algérie, Espagne, Égypte, Turquie, Suisse, Tunisie)	708,000
Carillons et boîtes à musique (Allemagne, Angleterre, Suisse, Belgique)	425,000
Compteurs (Angleterre, Espagne, Russie, Belgique, Italie, Algérie, Égypte, Danemark)	6,159,000
Mouvements de montres (Suisse)	165,000
Mouvements de pendules (Angleterre, Espagne, Belgique)	2,096,000
Fournitures d'horlogerie (Allemagne, Suisse, Espagne, Angleterre, États-Unis, Belgique)	4,616,000
Boîtes de montres (Suisse)	472,000

Dans l'ensemble, les sorties sont notablement supérieures aux entrées. Mais la comparaison des chiffres précédents à ceux de la période 1871-1880 révèle un accroissement considérable de l'importation pour les mouvements de montres et les fournitures d'horlogerie.

Il y a lieu toutefois d'observer, relativement aux fournitures d'horlogerie, que notre exportation à la décharge des admissions temporaires d'acier atteint un chiffre fort élevé, 5,796,000 francs en 1900.

2. Principaux centres de production en France et à l'étranger. — À l'étranger, les principaux centres de production sont : pour l'Allemagne, la Forêt noire wurtembergoise et badoise, Leipzig, Glashütte, Fribourg (Silésie); pour l'Angleterre, Londres, Coventry, Birmingham, Prescot; pour l'Autriche, Vienne, Prague; pour les États-Unis, les États de Massachusetts, de l'Illinois, de New-Jersey, de l'Ohio, de Virginie; pour la Hongrie, Budapest; pour la Suisse, les cantons de Genève, de Neuchâtel, de Zurich et de Berne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En France, nous avons Paris, Besançon, la région de Montbéliard, celle de Beaucourt (Haut-Rhin), Morez (Jura), la région de Cluses (Haute-Savoie), Saint-Nicolas-d'Aliermont (Seine-Inférieure).

L'industrie parisienne fait les régulateurs astronomiques, les chronomètres, l'horlogerie monumentale, l'horlogerie électrique, la pendulerie soignée, les rouages d'horlogerie; elle achève une partie de la pendulerie courante, dont le mouvement lui arrive de province; ses artistes décorent les cadrans et les boîtes; pour le surplus, elle entretient un commerce très important.

Besançon est le premier centre français de fabrication des montres. Autrefois, il ne faisait que l'établissage et se procurait les mouvements en Suisse; deux manufactures se sont récemment installées pour la production mécanique de ces mouvements. Les spécialités de Besançon sont la petite montre, la montre-bijou et le chronomètre de poche. En même temps que l'horlogerie de précision se développe chaque année, l'horlogerie courante progresse rapidement.

Dans la région de Montbéliard, l'industrie comprend les genres les plus variés.

Beaucourt possède des établissements célèbres et fabrique des montres à ancre ou à cylindre, des pendules terminées ou en blanc, des réveils, des mouvements très divers.

Morez produit surtout la pendulerie, notamment les pendules à poids dites *comtoises* avec cabinet en bois.

Cluses prépare et finit les ébauches, fabrique des fournitures d'horlogerie, pratique le décolletage, la découpe et le taillage des roues; il produit aussi des fraises. Son outillage a été récemment modernisé.

Après s'être consacré au blanc roulant, Saint-Nicolas-d'Aliermont termine maintenant la pendule, en particulier la pendule de voyage. La production des pièces d'horlogerie y est active.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 5. BROSSERIE, MAROQUINERIE, TABLETTERIE ET VANNERIE.

1. Brosserie. — La brosserie constitue une branche importante de la production nationale : c'est ainsi qu'une seule maison française fait aujourd'hui plus de 6 millions d'affaires, dont les deux tiers à l'exportation, et emploie 3,000 ouvriers ou ouvrières travaillant soit à l'usine, soit à domicile.

On distingue ordinairement la brosserie fine, la grosse brosserie, les brosses et pinceaux pour la peinture, les plumeaux.

La fabrication de la brosserie fine et de la grosse brosserie avait reçu de l'anglais Kent, au XVIII^e^ siècle, ses premiers perfectionnements. Mais elle ne s'est développée et industrialisée qu'à partir de 1840 ou 1845, et le mérite en revient à la France.

Depuis l'origine, le département de l'Oise est le siège principal de la brosserie fine; Paris produit aussi des articles montés en ivoire et réputés pour leur richesse, ainsi que pour leur bon goût. Moins centralisée, la grosse brosserie se répartit chez nous entre un assez grand nombre de régions.

Les matières premières mises en œuvre sont le crin de cheval ou de mulet, la soie de porc, diverses fibres végétales (chiendent, tampico du Mexique, fibre de coco, piassava du Brésil), le bois (bois des îles ou bois communs), l'os, la corne, l'ivoire, l'écaille. Avant leur utilisation, les fibres animales doivent subir des opérations préparatoires, telles que débourrage, peignage, triage, savonnage, passage à l'eau oxygénée, cuisson, teinture; ces opérations, sur lesquelles il m'est impossible d'insister ici, varient suivant la nature des fibres et celle des brosses; elles s'effectuent d'ailleurs par différents procédés. Les fibres végétales exigent de même un traitement préalable (classement, peignage, nettoyage, coupage, etc.).

Un travail souvent compliqué s'impose pour la monture. Il faut débiter le bois, le scier, le façonner, le percer de trous destinés à recevoir les fibres, le tamponner après l'insertion de ces fibres. Les os sont tronçonnés, façonnés à la meule, polis, percés, dégraissés, blanchis par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exposition au soleil ou par immersion dans un bain d'eau oxygénée.

On fixe les fibres par loquets, en se servant à cet effet de la ficelle; des fils d'acier ou d'autres métaux, du cordonnet de soie.

Autrefois, le travail se faisait complètement à la main. Mais des machines ont été inventées, qui permettent de procéder mécaniquement et de réduire dans une forte proportion le prix de revient. Pour ne citer qu'un exemple, telles de ces machines préparent les mèches ou loquets, les insèrent dans le bois et les y fixent solidement au moyen d'ancres métalliques.

Pendant longtemps, l'Angleterre a eu une supériorité incontestable pour la brosserie fine de toilette; ses produits, bien que lourds et massifs, étaient recherchés en raison de leur excellente qualité. Dès 1867, la balance penchait en notre faveur. Aujourd'hui, la prépondérance de nos industriels est hors de doute; l'élégance des formes, la bonne préparation des soies, la diversité et le fini des pièces, le prix relativement modique des objets, tout concourt à affirmer cette prépondérance.

L'Allemagne a considérablement augmenté depuis 1870 sa production et ses ventes sur les marchés étrangers. Malgré l'essor imprimé à leur fabrication, les États-Unis sont encore importateurs de brosserie fine. À une certaine époque, nous avons rencontré de la part des Japonais une concurrence extérieure redoutable, notamment pour les brosses à dents. Dans les autres pays, le progrès est plus ou moins marqué, sans pouvoir jusqu'ici nous inspirer de sérieuses inquiétudes.

Des évaluations assez précises accusent, pour la brosserie fine et la grosse brosserie en France, un chiffre annuel d'affaires de 35 à 40 millions.

Les brosses et pinceaux destinés à la peinture comprennent les pinceaux proprement dits, les brosses d'artistes et les brosses à bâtiment. Parmi les fibres entrant dans leur structure, il y a lieu de mentionner en particulier les poils d'écureuil, de martre, de putois ou de chèvre, les soies de porc et les crins. Aujourd'hui, les touffes de poils des pinceaux sont adaptées aux manches de bois à l'aide de viroles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

métalliques. Ici encore, les machines ont, au moins partiellement, éliminé la main-d'œuvre humaine.

Jusqu'en 1867, l'industrie des brosses et pinceaux pour la peinture avait gardé le caractère d'une spécialité toute française. Après les événements de 1870-1871, la concurrence de l'Allemagne a pris une très vive âpreté. En pratiquant des mélanges de matières premières, les Allemands sont parvenus temporairement à nous déborder, à inonder les marchés étrangers et notre marché lui-même d'articles à bas prix, d'apparence satisfaisante, mais de qualité médiocre. Quelques-uns de nos industriels ont eu la sagesse de ne pas désespérer, et leur confiance a été justifiée par les résultats. Cependant nos voisins continuent à être des rivaux très sérieux.

Les centres français de production sont Paris, Nogent-sur-Seine, Saint-Brieuc, Charleville, l'Isle-Adam (Oise) et Lyon. Vers la fin du siècle, leur chiffre d'affaires était de 6 à 7 millions.

Relativement moderne, l'industrie des plumeaux date de 1815. Pendant longtemps, la France en a eu le monopole; d'autres pays sont plus tard entrés en lice, principalement les Etats-Unis, l'Allemagne et l'Espagne.

On emploie surtout des plumes de coq, des plumes de nandou vives ou mortes et des plumes de dindon sauvage. Ces dernières doivent être assouplies par l'enlèvement des côtes et le laminage.

La fabrication française est concentrée à Paris. Elle donne lieu à quatre préparations successives : le travail des plumes; le tournage et le vernissage des manches, qui se fait à la campagne; le montage des plumeaux, encore effectué à la main; le gantage. Le mouvement d'affaires s'écarte peu de 2 millions et demi.

Durant la période triennale 1898-1900, l'importation annuelle moyenne de brosserie a été de 254,000 francs seulement (provenances d'Allemagne, de Belgique et d'Angleterre), tandis que l'exportation atteignait 6,460,000 francs (destinations d'Angleterre, de Belgique, des États-Unis, d'Algérie, d'Allemagne, d'Espagne).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ces chiffres rapprochés de ceux des trente dernières années accusent un progrès marqué.

2. Maroquinerie. — Bien qu'utilisant d'autres matières premières, la maroquinerie doit sa dénomination au cuir du Maroc, dont le travail fut connu en France vers 1735, à la suite d'un voyage de Granger, chirurgien de la marine. C'est en 1749 que Garon établit au faubourg Saint-Antoine la première fabrique; un peu plus tard, Barrois installait une seconde usine, placée au rang des manufactures royales.

La maroquinerie englobe une infinité d'articles : portefeuilles, porte-cartes, porte-monnaie, porte-cigares, porte-cigarettes, trousses de poche, buvards, serviettes, porte-musique, albums et cadres pour photographies, petits sacs de fantaisie, coffrets à ouvrage, coffrets à bijoux, boîtes à gants, ceintures, sacs de voyage, sacs à trousse, trousses de voyage, gibecières, etc.

Parmi ces articles, le portefeuille a seul une origine assez ancienne. L'industrie de la maroquinerie proprement dite ne date guère que de 1835, époque à laquelle le porte-monnaie en cuir apparut en France et engagea la lutte contre la bourse tissée. Simon Schloss fut l'initiateur de la fabrication des porte-monnaie à Paris.

Jusqu'en 1860, la France eut une prépondérance incontestée. Vers cette époque surgit la concurrence de l'Autriche et de l'Allemagne. Actuellement, la maroquinerie se fait dans presque tous les pays, en Allemagne, en Autriche, aux États-Unis, en Angleterre, en Belgique, etc. La France garde néanmoins un très bon rang, grâce à la supériorité de ses produits, à la modération de ses prix, à ses progrès constants au point de vue de l'art comme au point de vue de l'outillage. Une de ses dernières créations a été la maroquinerie en cuir écrasé, accueillie par un grand succès.

Solidaire avec la peausserie, la maroquinerie a suscité des perfectionnements successifs dans la préparation des peaux, et notamment le sciage qui permet de réaliser économiquement les faibles épaisseurs nécessaires aux travaux du maroquinier.

Les matières premières employées sont les cuirs et peaux de toute nature, les métaux, les tissus, le papier, le carton, le bois.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Un rôle important est réservé à l'ornementation. Celle-ci affecte trois formes principales : dorure au petit fer, opération faite à la main ou au balancier, sous l'action de la chaleur; décoration dite *par la sculpture,* comprenant l'incision, la pyrogravure et la peinture; ornementation au moyen de métaux gravés, repoussés, découpés à la main et souvent garnis de pierres précieuses. Après les styles Renaissance, Louis XV et Louis XVI, se sont manifestées les tentatives d'art nouveau.

Antérieurement à 1840, les fermoirs étaient fabriqués par les bijoutiers et les serruriers. Cette fabrication s'est peu à peu industrialisée et a provoqué l'établissement de puissantes usines, pourvues d'un ingénieux outillage mécanique.

L'acier et le fer poli, qui avaient le défaut de s'oxyder, ont été remplacés par le cuivre doré ou argenté.

Paris fut longtemps le centre de la production mécanique des fermoirs. Depuis 1870, la concurrence de l'Allemagne est devenue sérieuse. Les États-Unis, l'Autriche et l'Italie sont également producteurs, mais n'exportent pas.

Notre chiffre d'affaires est évalué à 3 millions et demi.

L'année 1845 a été marquée par l'apparition des sacs de voyage en cuir, se substituant aux sacs de nuit en tapisserie ou en étoffe. À la même époque, l'Angleterre lançait ses premiers modèles de sacs à trousse, articles de haut luxe et d'utilité pratique.

De nos jours, la fabrication des sacs de voyage a pris une extrême activité; elle joint l'élégance à la solidité. Pour les sacs à trousse, l'Angleterre garde son ancienne réputation; toutefois elle ne peut guère contester la suprématie de la France au point de vue du fini, du cachet artistique et de la commodité; les États-Unis, l'Allemagne et l'Autriche ont développé leur production.

Au moyen âge, la gainerie était déjà fort en faveur. Son essor s'est accentué après 1830. Dans ses transformations successives, elle a suivi les fluctuations du goût et les variations du style.

L'industrie moderne se divise en plusieurs branches : gainerie pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

orfèvres, généralement remarquable par la simplicité de son aspect et par la disposition pratique des compartiments; gainerie d'écrins pour bijoux et petits articles de fantaisie, produite mécaniquement et à très bon marché; gainerie artistique. Elle donne lieu à un mouvement d'affaires de 3 millions.

Deux articles intéressants, l'album et le cadre photographique, sont d'invention française.

Les albums remontent à 1860. Après 1870, l'Allemagne, disposant d'une main-d'œuvre économique, est parvenue à nous dépouiller de notre prépondérance.

Maintenant d'ailleurs, la mode est plutôt aux cadres, pour lesquels la France conserve une indéniable supériorité.

Le cuir d'art est un élément essentiel de la maroquinerie et de la gainerie. À l'Allemagne appartient le mérite d'avoir rénové le travail artistique du cuir, ressuscité les anciennes traditions, fondé d'importants ateliers où elle cisèle, repousse et teint selon les principes jadis en honneur à Cordoue.

Nous nous sommes bornés d'abord à importer des cuirs japonais d'une grande finesse d'ornementation, d'un dessin très original, d'un coloris vif et résistant. Mais la diminution de qualité de ces produits et la fixité de leurs modèles les ont fait abandonner. M. Saint-André de Lignereux, qui avait accompli une mission en Allemagne, s'est efforcé de doter la France d'une production rappelant, dans une note nouvelle, celles de Cordoue et de Venise.

Des écoles florissantes se sont récemment formées en Autriche, en Danemark, en Suède et Norvège, aux États-Unis.

Chiffrant la production annuelle de la maroquinerie et des industries connexes en France, le rapporteur du jury de 1900 a donné une estimation de 25 millions.

Au cours de la période triennale 1898-1900, notre importation moyenne de maroquinerie a été de 4,516,000 francs (Allemagne, Belgique, Angleterre) et notre exportation de 5,050,000 francs (An-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gleterre, Suisse, Belgique, Allemagne, Indes anglaises, Indo-Chine, Algérie). La comparaison avec les chiffres antérieurs paraît faire ressortir une diminution sensible des sorties; mais l'écart tient à un changement d'évaluation.

3. Tabletterie. — Sous la rubrique générale de tabletterie se classent : la tabletterie de bois; la tabletterie d'os, d'ivoire, de nacre, d'écaille, de celluloïd; les peignes; les pipes; divers objets de laque; les petits bronzes.

La tabletterie de bois (nécessaires; petits meubles de fantaisie; boîtes à gants; coffrets; objets tournés, guillochés, sculptés, gravés) est faite le plus souvent à domicile, au moyen d'un outillage peu compliqué.

Au premier rang, il y a lieu de placer la Suisse où cette industrie spéciale a pris naissance vers le début du XIX^e^ siècle et se trouve concentrée dans l'Oberland bernois. Des progrès notables ont été accomplis depuis une dizaine d'années, surtout pour la reproduction des personnages humains et des animaux; ils sont dus à l'école professionnelle de Brienz.

En Allemagne, la Thuringe et la Forêt-Noire produisent des articles de bois sculpté, principalement des boîtes à pendules destinées aux « coucous ». Le Japon pratique aussi la sculpture sur bois, fournit des statuettes et des bas-reliefs d'un travail merveilleux et d'une étonnante expression, exporte dans le monde entier de petits meubles tels que des étagères aux formes artistiques. Dans l'Empire russe et en Norvège, la tabletterie de bois garde un caractère rudimentaire et reste livrée aux paysans, qui y consacrent leurs longues veillées d'hiver.

Notre fabrication a beaucoup décliné. Parmi les colonies françaises, on doit citer l'Indo-Chine, justement réputée pour ses petits meubles avec incrustations de nacre, établis soit à la main, soit mécaniquement; la production indo-chinoise a reçu de l'occupation française une vive impulsion.

Dans la tabletterie d'os, d'ivoire, de nacre et d'écaille, on distingue deux genres différents : l'un, artistique et de luxe; l'autre englobant les articles usuels.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au premier genre se rattache notamment l'ivoire sculpté. De tout temps, l'ivoire a fourni aux artistes des ressources précieuses. La facilité avec laquelle il se taille et se polit, la beauté de son grain, la couleur chaude et harmonieuse que lui donne le temps, tout concourait à en faire une matière prédestinée pour les œuvres d'art. Pendant le cours du XIX^e^ siècle, l'Europe n'a pas réalisé de grands progrès; les œuvres de haute valeur ont même été quelque peu négligées; cependant la France, l'Italie, l'Angleterre, l'Allemagne, l'Autriche, ont produit un grand nombre d'objets sculptés (statuettes, vases et coupes, christs, coffrets, éventails, manches d'ombrelle ou de cachet, pommes de canne ou de parapluie, bijoux, etc.). Les ouvrages parisiens se sont toujours distingués par l'élégance et le fini; Dieppe possède depuis le XV^e^ siècle une spécialité d'ivoirerie, qui subsiste comme un souvenir des établissements célèbres fondés par les navigateurs dieppois sur les côtes de l'Océan, mais qui demanderait plus de correction, plus de caractère, et qui traverse une période de déclin marqué. En Allemagne et en Autriche, où les sujets sont des évocations du moyen âge, l'exécution laisse à désirer. La Chine crée des pièces d'une extrême finesse, attestant la patience de ses artistes. C'est aux Japonais qu'appartient la maîtrise pour la sculpture de l'ivoire; entre leurs mains, la matière prend une vie et une expression remarquablement intenses. Les Hindous témoignent d'un réel talent.

La production française des autres articles de luxe a presque exclusivement Paris pour siège; quant à celle des articles usuels, elle est à peu près monopolisée par le département de l'Oise, dans lequel ont été établies de puissantes usines. En général, l'Allemagne et l'Autriche ne fournissent que des objets de moyenne qualité. L'Italie fabrique des articles à bas prix, spécialement des articles en écaille travaillés par les Napolitains. Nous n'avons cessé de garder une prééminence indéniable.

À peine est-il besoin de rappeler le parti que la tabletterie a tiré du celluloïd, comme succédané de la corne, de l'ivoire ou de l'écaille.

* On emploie à la fabrication des peignes l'écaille, la corne, l'ivoire, le celluloïd, l'acier, le nickel, le cuivre argenté ou doré, l'argent, le buis, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a cinquante ans, le travail était entièrement manuel et le bois y entrait dans une large proportion. L'apparition des machines à découper (1825) et celle des machines à denter (1848) ont déterminé l'abandon de la matière lignée au profit de la corne.

En France, les départements producteurs sont l'Ain, l'Ariège et l'Eure. Le centre le plus important est Oyonnax (Ain), qui a définitivement adopté le celluloïd en 1886 et n'utilise plus guère d'autre matière première; de 1886 à 1900, son chiffre d'affaires est passé de 4 millions et demi à 12 millions; ses produits vont, pour une grande partie, à l'étranger. Nos fabricants occupent la première place dans tous les genres; certains de leurs articles défient toute concurrence. Paris donne la mode et l'indication des formes nouvelles.

Parmi les autres nations, il convient de citer l'Allemagne, l'Angleterre et les États-Unis.

La pipe, instrument ordinaire du fumeur, n'a point partout les mêmes dispositions. Tantôt la fumée traverse une nappe d'eau avant d'atteindre les lèvres du fumeur; tantôt et plus souvent, elle arrive directement à la bouche, comme dans le calumet ou pipe primitive. Le genre des pipes à eau est fort répandu en Orient, où elles portent le nom de huka (Indes), de chouei yene t'ai (Chine), de narghileh (Turquie), de kaliun (Perse): tandis que le huka et le narghileh se posent à terre, le chouei yene t'ai et le kaliun se tiennent à la main. On sait quel soin et quel luxe les Orientaux apportent à la confection du vase qui contient l'eau et même des autres parties de la pipe; dans le huka et le narghileh, le réservoir d'eau est de cristal, de cuivre émaillé, d'argent niellé, guilloché ou ciselé, d'acier damasquiné, de terre émaillée, ou consiste en un œuf d'autruche maintenu par un trépied d'argent, et affecte les formes les plus diverses; dans le kaliun, il est presque toujours formé d'une noix de coco, soit polie et garnie de cuivre estampé, soit recouverte de plaques minces en argent repoussé, avec émaux peints; parfois des pierres précieuses enrichissent l'ornementation.

Mais je ne veux insister ici que sur les pipes sans eau, qui sont seules usuelles en Europe et dont les Orientaux se servent également.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'humble pipe en terre, compagne fidèle du travailleur, est moins répandue qu'autrefois. Trois grandes fabriques subsistent en France, à Givet, Saint-Omer et Onnaing (Nord); leur production représente une valeur de 1,200,000 francs; elles emploient de l'argile aujourd'hui bien épurée. Les provinces rhénanes fournissent des articles à bon marché. En Angleterre et en Écosse, la fabrication est assez active.

Sauf pour les pipes en terre, nous sommes restés longtemps tributaires de l'étranger. La fabrication des autres genres de pipes en France ne remonte pas à plus d'un demi-siècle; elle a débuté à Paris par les pipes en écume de mer (hydrosilicate de magnésie), et, pour l'entreprendre, il nous a fallu recourir aux Viennois. Avec leur goût, leur originalité et leur savoir-faire, les ouvriers français ne tardèrent pas à créer de nouveaux modèles légers et gracieux, et à acquérir la prépondérance dans les articles sculptés; mais, pour les articles courants, ils se voyaient impuissants à soutenir la lutte contre la production étrangère, qui disposait d'une main-d'œuvre peu coûteuse et ne reculait pas devant l'emploi de matières premières d'une qualité inférieure. En 1855 et en 1867, l'Autriche avait encore un mouvement d'affaires incomparablement supérieur à celui de la France.

Dès 1853, les industriels français avaient essayé une autre fabrication, celle des pipes en racine de bruyère. Simples et peu nombreux au début, leurs modèles devinrent ensuite de plus en plus variés au fur et à mesure qu'augmentait la consommation. Peu à peu, les acheteurs ont reporté leurs préférences sur la pipe en racine de bruyère, qui est essentiellement française et se prête d'ailleurs à une ornementation suffisante pour satisfaire les fumeurs les plus exigeants. Aujourd'hui, la fabrication, concentrée à Saint-Claude, a un outillage mécanique très perfectionné; son chiffre d'affaires dépasse 12 millions. L'Allemagne s'est efforcée, sans grand succès, de suivre notre exemple. Depuis dix ans, l'Autriche possède des fabriques d'articles moyens; ces établissements ont pris quelque importance. Les États-Unis, dont la production a débuté vers 1880, suffisent à leurs besoins.

Parmi les divers types non usités en France, on peut mentionner la pipe prussienne, avec fourneau en porcelaine décoré de peintures et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tuyau droit ou courbe en merisier, souvent sculpté, tourné, garni de bagues de maillechort, de nacre ou d'ivoire, ainsi que la pipe de Turquie ou d'Égypte, avec fourneau en terre rouge uni ou doré, et tuyau fréquemment orné de fils d'or, d'argent ou de soie.

Entre autres matières accessoires, les fabricants de pipes emploient la corne, l'os, l'ivoire, le caoutchouc durci et l'ambre. Cette dernière substance fournit aussi les fume-cigares et les fume-cigarettes.

Du tabac à fumer au tabac à priser la transition serait facile, et il paraîtrait naturel de parler ici des râpes, des flacons, des tabatières dont la gamme indéfinie va de la vulgaire queue-de-rat au bijou garni de pierres précieuses, richement émaillé, orné de fines miniatures. La revue des tabatières diplomatiques, en rappelant les cadeaux faits par les souverains à des étrangers, éveillerait le souvenir de dates célèbres; celle des tabatières historiques et politiques n'offrirait pas moins d'intérêt. Mais, si concise fût-elle, cette revue m'entraînerait trop loin. D'ailleurs, le cigare, la cigarette et la pipe ont relégué au second plan le tabac à priser, et l'engouement pour les belles tabatières n'a guère survécu que chez les collectionneurs.

Les laques de l'Extrême-Orient jouissent depuis fort longtemps d'une réputation universelle. Ce sont des objets ordinairement en bois recouverts d'un vernis à base de résine, qui est appliqué en plusieurs couches et poli après chaque application; l'or, les peintures, les reliefs, les incrustations de métal, d'ivoire ou de nacre s'y associent pour constituer le décor. La fabrication des laques a atteint son apogée en Chine, aux XIV^e^ et XV^e^ siècles, et dans l'empire du Japon, aux XV^e^ et XVI^e^ siècles; les produits du Japon ont d'ailleurs plus de finesse et de perfection que ceux de la Chine; ils possèdent en outre une qualité précieuse, celle de n'être jamais rayés et de supporter les hautes températures.

On distingue plusieurs genres de laque : 1° le laque *à fond d'or,* qui est le plus ancien et le plus recherché, et qui peut être considéré comme une véritable orfèvrerie en bois, où, sur le fond, tantôt mat et chaud, tantôt doux et nacré, ressortent des méandres de fleurs et de feuillages, des sujets, de fins réseaux, des cubes saillants de métal, des colorations discrètes; 2° le laque *aventurine,* comprenant plusieurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

variétés, telles que l'aventurine à gros grains d'or, l'aventurine ordinaire, l'aventurine foncée, l'aventurine nuancée; 3° le laque *noir*, qui fournit depuis les plus merveilleux bijoux jusqu'aux meubles vulgaires et dont l'espèce la plus rare est le laque *miroir* du Japon; 4° le laque *usé*, portant des dessins d'or très nets, très détaillés, mais sans aucun relief, de telle sorte que le vernis est lisse et uni au toucher comme une glace; 5° le laque *rouge*, qui paraît essentiellement japonais; 6° le laque *xyloïde*, genre japonais imitant les veines du bois; 7° le laque *burgauté*, c'est-à-dire incrusté de nacre, et dont une variété spéciale est le laque burgauté sur porcelaine, mosaïque admirable où les Japonais déploient une patience et un talent extraordinaires; 8° le laque *ciselé*, dit *Chi-chū*, qui est d'origine japonaise et dont la pâte, habituellement rouge, peut être découpée et sculptée avec délicatesse; 9° le laque *de Coromandel* (ainsi désigné bien que Coromandel soit exclusivement un entrepôt et n'ait point de fabrication), qui comporte des dessins cloisonnés et pour lequel M. Jacquemart proposait la dénomination de laque *champlevé*. À côté des laques vrais, il convient de mentionner les peintures ou vernis de l'Inde et de la Perse.

Des envois de missionnaires jésuites, firent connaître les laques en France, vers l'année 1650. L'engouement fut tel, que plusieurs hommes ingénieux cherchèrent à reproduire les vernis chinois et japonais. Deux noms méritent d'être rappelés, celui du hollandais Huygens et celui de Martin, ou plutôt des Martin, qui avaient des ateliers au faubourg Saint-Martin, au faubourg Saint-Denis et rue Saint-Magloire. Les Martin étaient investis de privilèges sous Louis XV. Il y a deux parts dans leur œuvre : les imitations de l'Orient et l'invention d'un vernis français, transparent, limpide, susceptible de s'appliquer sur la peinture à personnages.

Les imitations européennes sont toujours demeurées inférieures à leurs modèles; elles n'avaient ni ce brillant dû surtout à un poli extrêmement soigné, ni cette variété et cette finesse de dessins et de formes, ni cette prodigieuse habileté dans l'association de la peinture aux incrustations, ni cette merveilleuse richesse de tons et de nuances.

Actuellement, les Chinois et les Japonais sont inférieurs à leurs devanciers : le sentiment artistique a faibli; le travail est moins soigné;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les artistes contemporains n'ont plus la patience de consacrer une année aux pratiques lentes, pénibles, mais sûres, qu'exigeait la confection des vieux laques. Toutefois la décadence n'a pas atteint les Japonais au même degré que les Chinois.

La plupart des objets imitant le laque sont faits en « papier mâché ». Cette matière, dès longtemps connue en France, fut importée après 1750 en Angleterre. Nos voisins l'utilisèrent d'abord exclusivement pour la confection des plateaux; plus tard, ils en firent des coffrets, des écrans à main, des pupitres, des boîtes à ouvrage et à jeu, des nécessaires de toilette ou de bureau, etc.; cette industrie s'exerçait plus spécialement à Birmingham. Frappé des résultats obtenus par les Anglais, Natalis Rondot, rapporteur à l'Exposition de 1851, exprimait le vœu que Paris suivît l'exemple de Birmingham; il vantait les mérites du papier mâché, à la fois léger, solide, résistant, facile à préparer et à façonner, propre à bien prendre le vernis et à recevoir un beau poli.

Avant même que ce vœu fût formulé, la maison Adt de Sarreguemines avait inauguré la tabletterie française en papier mâché. Cette maison transférée successivement à Forbach, puis à Pont-à-Mousson après les événements de 1870-1871, élargit peu à peu son champ d'action. Aux tabatières à priser, elle adjoignit progressivement les porte-carafes, les garnitures de table, les plateaux, les boutons, les objets de toilette, les jouets, les articles de bureau, les étagères, les petits meubles, les poulies, les bobines pour filature, les articles pour pharmacie, chirurgie et photographie, etc., enfin les isolateurs pour l'électricité.

C'est merveille de voir des feuilles de papier ou de carton superposées et réunies par de la colle se pénétrer ainsi sous la presse hydraulique, se mouler, se transformer en planches et prendre, après dessiccation, une dureté telle, qu'on peut les travailler impunément à la scie, à la gouge, à la râpe, au tour, etc.

L'Exposition de 1900 a révélé un nouveau produit analogue, la fibre de bois, réduite en pâte et comprimée.

Aujourd'hui, les États-Unis nous font une sérieuse concurrence.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les Russes produisent, mais en quantité restreinte, des articles de carton laqué se distinguant par une confection soignée et par un brillant coloris. Outre les objets de luxe en laque véritable, le Japon fabrique aussi du carton laqué.

On doit rattacher à la tabletterie certains articles de religion : médailles, crucifix, chapelets, etc.

Les médailles religieuses se divisent en médailles artistiques et médailles ordinaires. Celles de la première catégorie ont réalisé de grands progrès vers la fin du siècle, grâce au concours d'éminents artistes. Pour la seconde catégorie, la situation est restée stationnaire depuis 1860, date de la fondation d'une fabrique à Lyon par le graveur L. Penin. Nos principaux centres de production sont Paris, Lyon, Saumur et Ambert. L'Italie et l'Allemagne ayant développé leur fabrication nationale font en France des achats moindres qu'autrefois.

J'ai déjà parlé des crucifix en ivoire sculptés à Dieppe et ensuite à Paris. Il faut y joindre les crucifix en bronze sur bois des îles et en zinc ou étain sur bois commun, dont Paris a entrepris la fabrication en 1810.

Quand le chapelet fut introduit en France, des graines ou des noyaux servaient seuls à la confection des grains. Plus tard sont intervenus l'ivoire, le corail, le coco, l'os, le corozo, la verroterie, etc. Saumur est le centre le plus important de production; son exportation s'étend à tous les pays catholiques, ainsi qu'à des pays musulmans, brahmaniques ou bouddhiques. Les Basses-Pyrénées ont une fabrication analogue. Jérusalem, Bethléem et les autres lieux de pèlerinage de la Palestine ont un commerce actif de chapelets en nacre; la matière première est travaillée sur place; cependant les articles de prix viennent de Paris ou de l'Oise.

Notre chiffre d'affaires dépasse 13 millions.

De la tabletterie relèvent encore les petits bronzes. Cette dénomination générique embrasse tous les objets de fantaisie qui sont constitués par des métaux dorés, argentés ou nickelés, et ceux dont l'ornementation est pour la plus grande partie métallique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les petits bronzes se fabriquent en France, en Allemagne, en Autriche, en Chine, au Japon.

Nos producteurs réussissent surtout dans les articles d'art. Ils s'inspirent des anciens styles français, notamment du Louis XVI et de l'Empire. Récemment sont apparues des tentatives d'art nouveau.

L'Allemagne n'a commencé sérieusement la fabrication qu'après 1870. Actuellement, Berlin et Dresde exportent beaucoup d'articles courants, à bas prix.

Depuis longtemps, l'Autriche a une renommée bien établie.

Les Chinois et les Japonais sont passés maîtres dans l'art des petits bronzes. Des essais de production industrielle ont eu lieu au Japon; mais la fixité des sujets a mis obstacle au succès.

Une spécialité contemporaine est celle du cadre photographique.

Pendant la période 1898-1900, l'importation annuelle moyenne en France de la tabletterie, y compris les peignes et les pipes, a été de 1,696,000 francs (Allemagne, Angleterre, Autriche-Hongrie, Japon, Suisse, Turquie, Italie, Indo-Chine), et l'exportation de 30,462,000 fr. (Angleterre, Allemagne, Belgique, États-Unis, Brésil, Espagne, République Argentine, Suisse, Égypte, etc.).

Les sorties ont doublé depuis dix ans, alors que les entrées ne subissaient pas de modification sensible.

4. Vannerie. — La vannerie met en œuvre des matières variées: osier, rotin, tresses de paille, raphia, alfa, jonc, roseau, bambou, etc.

Elle se subdivise en grosse vannerie, vannerie fine et vannerie d'ameublement.

Sauf en ce qui concerne quelques spécialités, la grosse vannerie et la vannerie fine sont généralement faites par des ouvriers travaillant en famille et pour leur compte. Le développement de la fabrication s'est accusé vers le milieu du XIX^e^ siècle. Paris constitue le véritable foyer de la vannerie artistique et de luxe, principalement destinée aux confiseurs et aux fleuristes; cette vannerie exige, en effet, une extrême fécondité et une incessante activité d'imagination; à peine créés, les modèles reviennent de l'étranger sous forme de copies, de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

contrefaçons plus ou moins réussies, et, afin d'obvier au plagiat, il faut démoder rapidement les types, les remplacer et les renouveler presque au jour le jour. Abstraction faite des articles de fantaisie et de prix élevé, la vannerie fine est produite par le département de l'Aisne, notamment à Origny-en-Thiérache. La grosse vannerie est fabriquée dans les départements des Ardennes, de la Haute-Marne, de Vaucluse, et quelque peu dans ceux de Seine-et-Marne, de l'Oise et de la Manche.

Une production très importante de grosse vannerie et de vannerie fine existe en Allemagne (duché de Cobourg et district de Lichtenfels, Thuringe). Les articles anglais de voyage ou d'excursion se recommandent par leur commodité et par le soin apporté à leur confection. En Belgique, une progression assez rapide s'est manifestée pendant la seconde moitié du siècle. Dans l'empire de Russie, la vannerie fait l'objet d'une industrie paysanne en voie d'amélioration. La Chine et le Japon livrent des objets de fantaisie remarquables; mais le Siam les surpasse au point de vue de la finesse et de l'élégance. Partout en Afrique, la population se livre au travail de la vannerie; celle du Congo y est particulièrement habile; Madagascar commence à avoir aussi une fabrication intéressante.

L'industrie des meubles en bambou, en rotin ou en osier nous est venue de l'Extrême-Orient. Son essor sur le sol français date de 1877 pour la vannerie en osier et de 1889 pour la vannerie en rotin. Elle est exercée à Crépy-en-Valois et à Paris, où se font la garniture et l'ornementation. L'Allemagne et l'Autriche possèdent quelques établissements prospères.

Notre importation annuelle de vannerie, durant la période 1898-1900, n'a pas dépassé 1,117,000 francs (Allemagne, Italie, Japon, Espagne, Belgique, Réunion, Suisse), tandis que l'exportation atteignait 5,008,000 francs (Angleterre, Belgique, Algérie, Espagne, Suisse, Saint-Pierre, Tunisie). Il y a vingt-cinq ans, les entrées étaient de 300,000 francs et les sorties de 2 millions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 6. INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC ET DE LA GUTTA-PERCHA. OBJETS DE VOYAGE ET DE CAMPEMENT.

1. Industrie du caoutchouc et de la gutta-percha. — Dans un précédent chapitre, nous avons vu les origines, le mode d'extraction et les méthodes de préparation du caoutchouc brut; il est inutile d'y revenir. Liverpool, Londres, Anvers, Hambourg, Amsterdam sont les principaux marchés européens; Anvers, le dernier entré en lice, a rapidement progressé, grâce au développement de la production congolaise; on peut souhaiter que le Havre prenne une situation analogue.

Les prix subissent des fluctuations considérables dues à la spéculation. Abstraction faite de ces fluctuations, ils ont éprouvé, depuis quarante ans, un énorme accroissement. De 3 fr. 25 en 1860, le cours moyen s'est élevé à 12 fr. 15 en 1883; il était encore de 11 fr. 85 en 1900. Le fait s'explique pour une large part, vers la fin du siècle, par les demandes de l'industrie des bicyclettes ou des automobiles et par celles de la carrosserie.

On conçoit donc les tentatives faites en vue de remplacer le caoutchouc naturel par des succédanés. Dès avant 1850, Sace et Jonas avaient créé un caoutchouc factice, au moyen d'un traitement de l'huile de lin par l'acide azotique. Aujourd'hui, le procédé consiste dans l'action du chlorure de soufre à froid ou du soufre à chaud sur certaines huiles, principalement sur celles de lin ou de colza. La substance ainsi obtenue n'a qu'une analogie apparente avec le caoutchouc; elle peut cependant être utilisée en mélange; sa valeur oscille entre 0 fr. 85 et 2 francs le kilogramme.

Les déchets, surtout ceux des fils et des dilatés, peuvent également être associés à la gomme après réduction en poudre et traitement à chaud par diverses huiles. Des recherches se poursuivent pour leur dévulcanisation.

Employé d'abord à l'état naturel, le caoutchouc avait le défaut de devenir gluant sous l'influence de la chaleur et cassant sous l'influence du froid. L'américain Ch. Goodyear y remédia en 1840 par la décou-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

verte de la vulcanisation, c'est-à-dire de la combinaison du soufre et du caoutchouc, à la température de 120 ou de 150 degrés centigrades : cette opération donnait à la matière des qualités remarquables de souplesse et d'élasticité. Goodyear n'avait point révélé son secret; mais, en 1842, dès qu'il eut envoyé sur le marché européen des chaussures de caoutchouc vulcanisé, les industriels français et anglais cherchèrent à se rendre compte du procédé; Thomas Hancock de Newington, près Londres, réussit l'année suivante à effectuer la vulcanisation par immersion dans un bain de soufre fondu, et Goodyear, qui n'avait pas fait légalement constater son invention, mourut pauvre après de vains efforts pour défendre ses droits. Bientôt d'autres méthodes furent imaginées; Parkes notamment préconisa, pour les objets de faible épaisseur, l'immersion à froid dans une solution de sulfure de carbone et de chlorure de soufre (1846).

Outre la gomme et ses succédanés, les matières actuellement mises en œuvre sont : le soufre raffiné, soit en fleur pour incorporation dans les mélanges, soit en canon pour alimentation des chaudières à vulcaniser au bain; le sulfure d'antimoine, agent de vulcanisation; divers colorants, tels que vermillon, oxyde de plomb et de zinc, bleu d'outremer, ocres, etc.; le blanc de Meudon, la baryte, l'amiante, etc., corps donnant la densité voulue ou appropriant le mélange à des usages spéciaux.

Parmi les élaborations que doit subir le caoutchouc brut, la première consiste dans un nettoyage et une épuration. La gomme, préalablement coupée en menus morceaux et ramollie à l'eau chaude, passe entre des cylindres déchiqueteurs et y est énergiquement étirée, en même temps qu'un filet d'eau entraîne les corps étrangers; elle sort sous forme d'une sorte de toile, ayant l'aspect de la peau chagrinée et présentant une infinité de petits trous. Cette toile, après une dessiccation à peu près complète par étendage sur des cordes, va à l'étuve ou dans une enceinte chauffée.

Généralement, le caoutchouc est ensuite broyé, malaxé dans un pétrin cylindrique ou diable, à l'intérieur duquel tourne un arbre métallique garni de bras. Le diable peut être remplacé par des cylindres cannelés, en fonte creuse, susceptibles de recevoir une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

injection de vapeur. On opère pendant la trituration, s'il y a lieu, le mélange de la matière et des corps pulvérulents qui doivent lui être associés.

La masse homogène et « énervée » fournie par l'appareil de broyage se transforme soit en bloc fortement comprimé dans un moule sous l'action de la presse hydraulique, soit en feuille sous l'action d'un laminoir chauffé.

Divers moyens sont appliqués pour le découpage des feuilles dans les blocs. La scie à placage paraît recueillir aujourd'hui les préférences. Naguère, le sciage était pratiqué en hiver par plusieurs degrés de froid; maintenant, on y procède en toute saison dans des chambres frigorifiques. Les feuilles sciées d'Angleterre jouissent d'un légitime renom; cependant certaines d'entre elles n'ont plus les qualités d'autrefois, parce que la gomme est parfois trop fraîche et la fabrication conduite d'une façon trop hâtive.

Pour les petits objets, la vulcanisation peut se faire par immersion dans un bain de soufre fondu ou dans un mélange tel que celui du chlorure de soufre et du sulfure de carbone. Mais, le plus souvent, on introduit le soufre en mélange lors de la trituration du caoutchouc, on fait la feuille, on en tire l'objet à produire et, après avoir placé cet objet dans un moule en fonte, on le porte dans une chaudière autoclave chauffée par la vapeur, dans une étuve à air chaud ou dans un bain liquide dont la température dépasse le point de fusion du soufre. La suppression, non encore générale, des chaudières à feu nu a eu pour effet de prévenir les risques d'incendie et les coups de feu. Une chambre de condensation permet de récupérer le soufre en excès.

Au premier rang des articles que le caoutchouc sert à confectionner, se placent les innombrables articles dits *industriels* ou *techniques :* courroies, cordes, bandes et lanières pour joints d'eau ou de vapeur, clapets, valves, cylindres pour impression et pour papeterie, garnitures d'essoreuses, poches pour moteurs à gaz, tuyaux, rondelles tampons, olives de suspension, tapis, diaphragmes et soufflets pour freins à vide, bacs, bandages, enveloppes, chambres à air, semelles, colliers d'attelages de luxe, etc. Les fabricants recourent à un outillage et à des moyens variés; il suffira de citer quelques exemples.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tantôt les tubes se font par soudure des deux bords d'une bande de caoutchouc; tantôt ils sont produits, comme les tuyaux de drainage, au moyen d'une presse. Les chambres à air peuvent être moulées sur un noyau, capable à la fois de supporter une forte compression et de s'éliminer ensuite aisément; on est parvenu à établir les chambres à air pour automobiles d'une seule pièce sans soudure. Certaines garnitures de roues se composent d'une bande de caoutchouc avec âme d'acier; après application sur la jante, les deux bouts de l'âme sont soudés à l'arc voltaïque et le caoutchouc est rabattu sur la soudure.

Vers 1750, le célèbre de la Condamine trouvait déjà le caoutchouc employé dans l'Amérique du Sud à la fabrication de vêtements imperméables. Besson et Champion tentèrent, le premier en 1793 et le second en 1811, de faire des tissus de même nature. Mais le problème ne fut résolu que par Macintosh de Glasgow, qui imagina en 1823 des procédés économiques, réellement industriels, et dont le nom servit pendant longtemps à désigner les vêtements imperméabilisés par le caoutchouc. Quatre ans plus tard, l'industrie créée par Macintosh était importée sur le sol français. À cette époque, le tissu imperméable se composait de deux feuilles d'étoffe, entre lesquelles on interposait une lame de caoutchouc les réunissant l'une à l'autre. Le mode de préparation et d'emploi de la lame de caoutchouc constituait un élément essentiel du succès de Macintosh: au lieu d'opérer la dissolution du caoutchouc dans des substances coûteuses comme l'éther, suivant la méthode jusqu'alors en usage, ce fabricant utilisait l'essence de térébenthine et les carbures d'hydrogène liquides provenant de la distillation de la houille. Tout d'abord, l'opération exigeait une masse considérable de dissolvant, dont la condensation ultérieure demeurait incomplète et donnait lieu à des pertes, ce qui rendait le procédé coûteux; la dissolution fut remplacée par un malaxage mécanique, qui imprégnait le caoutchouc, le ramollissait sans le dissoudre, en faisait une pâte susceptible d'être étendue au laminoir sur l'étoffe et trop peu fluide pour passer au travers des mailles du tissu. Les vêtements Macintosh durcissaient par le froid; Goodyear y remédia en découvrant la vulcanisation. Quand s'ouvrit l'Exposition de 1851, on fabriquait, outre les tissus doubles avec lame de caoutchouc inter-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

posée, des étoffes simples beaucoup plus légères, enduites sur une de leurs faces seulement. Balard, rapporteur de la Commission française, exprimait le vœu que la pâte intercalée dans les tissus doubles fît place à une lame découpée mécaniquement, afin d'éviter l'odeur due aux dissolvants incomplètement éliminés. Un autre inconvénient des vêtements imperméables était de provoquer une transpiration excessive; Goodyear recherchait les moyens d'y pourvoir et venait de fabriquer dans ce but des lames de caoutchouc très minces, percées à la machine de trous suffisants pour dissiper la transpiration, mais trop petits pour se prêter au passage de l'eau; l'expérience n'avait pas encore prononcé sur la valeur de cette invention. Depuis, sans qu'aucune innovation capitale ait été réalisée, l'industrie des vêtements imperméables a pris en France une importance considérable et obtenu la faveur du grand public; nous disputons avec succès le premier rang aux fabricants étrangers; les articles de Paris ont une prépondérance marquée par l'élégance de la coupe, par la légèreté, par la modicité des prix, par la variété des modèles, par la bonne appropriation des formes, combinées de manière à envelopper convenablement la personne, tout en se prêtant à un pliage facile sous un volume restreint. Nos principaux concurrents sont les Anglais; ils cherchent à rendre les vêtements hygiéniques par la ventilation et les munissent à cet effet de tubes, dont les uns aspirent et évacuent les émanations du corps, tandis que les autres amènent et distribuent l'air extérieur; les articles ainsi établis ont un cachet original, mais manquent de légèreté et se plient malaisément.

Deux améliorations récentes dans la fabrication des tissus imperméables méritent d'être signalées : création de caoutchouc-cuirs, tissus de coton enduits, colorés et grainés de façon à simuler le cuir; impression sur la gomme de dessins donnant l'illusion d'une doublure.

Les Américains ont été les initiateurs de l'emploi du caoutchouc pour la confection de chaussures imperméables. Ici encore, la vulcanisation a constitué un immense progrès. En 1851, l'usage des chaussures de caoutchouc, seul ou allié soit à un tissu résistant, soit à une étoffe tricotée, était déjà très répandu; à côté des socques entiers, on faisait des demi-socques protégeant le soulier contre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'humidité, sans déterminer l'échauffement du pied. Depuis, les fabricants ont apporté à leurs produits de notables perfectionnements, amélioré les formes, créé des modèles nouveaux. Notre consommation est très inférieure à celle d'autres pays comme la Russie, l'Allemagne, l'Angleterre, les États-Unis, le Canada; cependant nous n'arrivons pas à y pourvoir et la statistique douanière accuse un assez fort excédent d'importation en provenance de l'Angleterre, des États-Unis, de l'Autriche, de l'Allemagne, de la Russie.

J'ai mentionné précédemment l'utilisation du caoutchouc souple ou durci pour les instruments de médecine et de chirurgie. Autrefois, l'Angleterre avait à cet égard une supériorité reconnue; grâce à des efforts persévérants, nos constructeurs peuvent aujourd'hui soutenir la lutte, spécialement en ce qui concerne les articles émaillés.

Une fabrication active est celle des ballons d'enfants. Le procédé classique consistait à découper quatre quartiers dans une feuille de caoutchouc, à les assembler deux par deux, à souder les deux coquilles, à vulcaniser et à teindre, puis à gonfler. M. Lejeune eut l'idée d'emboutir les coquilles au balancier. Puis les Américains inventèrent une nouvelle méthode fort ingénieuse: deux feuilles de caoutchouc prennent place entre deux plateaux creusés en alvéoles; au moment où les feuilles sont légèrement pressées, on insuffle de l'air qui projette le caoutchouc contre les parois; le plateau supérieur continue ensuite sa course, soude les feuilles par compression et les coupe.

La méthode américaine s'applique à des objets plus compliqués que les ballons, à des jouets, à des représentations d'animaux. Pour ces objets, le procédé ancien se résume ainsi: une pièce formant à peu près l'enveloppe du modèle est découpée dans une feuille de caoutchouc; on en colle les bords et on la place dans un moule creux en fonte, qui passe ensuite par un bain de soufre fondu; l'air emprisonné à l'intérieur du ballon de caoutchouc se dilate, presse le caoutchouc ramolli contre les parois du moule, et la forme s'obtient en même temps qu'a lieu la vulcanisation; il ne reste plus qu'à blanchir l'objet par un brossage, puis à le peindre au moyen de couleurs non toxiques.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Des reproductions de médailles se font aussi à l'aide du caoutchouc. Un moule creux en plâtre reçoit des couches successives de caoutchouc dissous dans le sulfure de carbone et contenant le soufre nécessaire à la vulcanisation, ainsi que les substances colorantes voulues. Quand l'enduit présente une épaisseur suffisante, ce moule est soumis, dans une chaudière, à l'action de la vapeur sous une pression de plusieurs atmosphères. Le caoutchouc se vulcanise et durcit. On trempe le moule dans l'eau, on enlève le plâtre et on brosse.

Pour la fabrication des articles « dilatés », des pièces découpées dans les feuilles de caoutchouc sont assemblées et soudées. Autrefois, la soudure était effectuée au marteau sur la bigorne; maintenant, elle l'est par une machine à battre. L'objet préparé subit la vulcanisation dans un bain de sulfure de carbone et de chlorure de soufre, puis le gonflement à une très forte pression. Paris avait jadis le monopole des produits de ce genre; les États-Unis ont tenté d'en introduire chez eux la fabrication.

Les tissus élastiques, auxquels j'ai déjà consacré quelques indications, ont pour élément essentiel des fils de caoutchouc. Dans l'origine, ces fils étaient faits à la main : on découpait en spirale des poires de caoutchouc et on subdivisait chaque bande en deux ou plusieurs fils fins; un artifice, destiné à accroître la finesse des fils, consistait à ramollir les poires dans l'eau bouillante, à les gonfler par l'air comprimé, puis à les laisser reposer dans un lieu froid. Plus tard, le travail mécanique s'est substitué au travail manuel; deux machines, l'une à couteau circulaire, l'autre à jeux de lames formant cisailles, servent à découper des feuilles de caoutchouc en minces rubans et à diviser ensuite ces rubans. Il faut donner aux fils une raideur suffisante pour le tissage et, à cet effet, les ramollir par l'eau chaude, les étirer au quintuple ou au décuple, les enrouler sur un dévidoir et les laisser dans un local à basse température. Souvent, le fil de caoutchouc est enveloppé, au moyen d'une machine à lacets, de fils de coton ou autres qui le protègent contre les dents du peigne lors du tissage. Le cordonnet ainsi obtenu forme la chaîne d'un tissu élastique dans le sens des fils de caoutchouc. On donne à ce tissu l'élasticité requise par le passage d'un fer chaud. Nous avons abandonné cette fabrication

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et sommes tributaires de l'étranger, spécialement de l'Angleterre et des États-Unis.

À diverses reprises, la dénomination de « caoutchouc durci » s'est présentée sous ma plume. Goodyear avait remarqué que la présence d'un excès de soufre et l'action prolongée d'une température de 150 degrés rendaient la matière dure et cassante; une longue action du chlorure de soufre amène le même résultat. En régularisant cette transformation, on est parvenu à obtenir une sorte de bois plastique, susceptible de moulage et indifférent aux variations atmosphériques de température ou d'humidité.

Les renseignements fournis dans un autre chapitre au sujet de la gutta-percha me dispensent d'y insister ici.

Au début, quand le docteur Montgomery eut appelé sur cette substance l'attention publique (1843), les industriels anglais en firent un large usage pour la confection des vêtements imperméables, des chaussures, des tuyaux, des courroies, etc. Mais son défaut d'élasticité et la découverte de la vulcanisation du caoutchouc en restreignirent l'emploi. Plus tard, elle trouva un vaste champ d'expansion dans la télégraphie électrique, grâce à son pouvoir isolateur. On l'utilise aussi pour la fabrication de récipients d'acides, pour des moulages, pour la galvanoplastie, pour la chapellerie, pour l'art dentaire, etc.

Nos principaux centres de production sont : pour la généralité des articles en caoutchouc ou en gutta, Paris et sa banlieue, Clermont-Ferrand, Marseille, Lyon, Saint-Quentin, Roubaix, etc.; pour les chaussures, Montargis; pour les dilatés, Paris et sa banlieue; pour les tissus élastiques, Paris, Rouen, Saint-Étienne, la vallée de la Somme. La spécialisation des fabriques est d'ailleurs moins accentuée qu'autrefois.

On peut évaluer la production française à plus de 100 millions de francs et celle du monde à 1,600 millions.

L'accroissement de l'outillage et les perfectionnements du travail mécanique ont amené, vers la fin du siècle, une diminution notable des prix.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pendant la période 1898-1900, les mouvements annuels moyens d'entrée et de sortie se sont chiffrés ainsi :

IMPORTATION.

Caoutchouc et gutta-percha (Brésil, Angleterre, Indes anglaises, Pérou, Allemagne, États-Unis, Indo-Chine, Etablissements français de la Côte occidentale d'Afrique, Sénégal, Belgique, Madagascar).....	45,586,000 francs.
Ouvrages en caoutchouc ou en gutta-percha (Angleterre, Allemagne, États-Unis, Belgique, Autriche-Hongrie, Suisse, Italie, Russie).....	12,986,000

EXPORTATION.

Caoutchouc et gutta-percha (Angleterre, Allemagne, Belgique, États-Unis, Russie, Danemark, Italie).....	23,627,000 francs.
Ouvrages en caoutchouc ou en gutta-percha (Angleterre, Belgique, Allemagne, États-Unis, Algérie, Suisse, Turquie, Espagne, Italie, Indo-Chine).....	10,307,000

En dix ans, l'importation des articles manufacturés a plus que doublé, alors que l'accroissement de l'exportation restait inférieur à 40 p. o/o.

2. Objets de voyage et de campement. — Au XIX^e^ siècle, l'amélioration et le développement des moyens de transport, notamment depuis la création des chemins de fer, ont multiplié les voyages et imprimé un vif essor à l'industrie des malles, valises ou articles accessoires.

Les malles, exposées à recevoir des chocs pendant le transport et surtout lors des opérations de chargement ou de déchargement, doivent avant tout présenter une solidité et une résistance suffisantes : c'est une condition en quelque sorte primordiale. Il faut encore que le poids mort des malles, relativement à leur capacité, ne soit pas excessif : trop lourdes, elles seraient d'une manipulation moins facile et pourraient donner lieu à des frais de transport plus élevés ; cette dernière considération prend une importance spéciale dans les pays dont les administrations de chemins de fer n'accordent aucune

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

franchise aux bagages ou ne leur concèdent qu'une franchise très limitée.

D'autre part, les dimensions des malles sont nécessairement appropriées à leur destination. Si, pour un déplacement de faible durée, le voyageur peut généralement se contenter d'une valise, les déplacements prolongés exigent au contraire une capacité plus grande. Cependant il y a des limites qu'on ne saurait franchir, sous peine d'accroître outre mesure les difficultés de manutention; en tout état de cause, la division s'impose lorsque le voyage comporte des transports à dos d'animal.

Une condition essentielle est celle de la commodité du rangement des effets. À cet égard, des tendances très diverses ont partagé les fabricants : tantôt les compartiments sont multipliés, au point de fournir pour ainsi dire une place spéciale à chaque objet; tantôt le nombre en est, à l'inverse, réduit au strict minimum. Ces dispositions opposées ont leurs avantages et leurs inconvénients; la première, très séduisante, présente le défaut d'accroître le poids mort, d'utiliser moins complètement la capacité disponible et, en nombre de cas, d'exposer aux chocs les effets ne garnissant pas entièrement les cases qui leur sont consacrées. On a fait souvent des malles à tiroirs : ces malles permettent de retirer l'un des compartiments sans toucher aux autres; mais elles demandent un devant mobile, susceptible de se disloquer en cours de route; de plus, les tiroirs glissent rarement les uns sur les autres sans déranger les objets emballés. Les Américains, appliquant une idée mise en pratique pour les boîtes à couleurs, ont imaginé des malles disposées de telle sorte que l'ouverture du couvercle développât les compartiments en forme d'étagère et que sa fermeture produisît le résultat opposé : malheureusement, la manœuvre est incommode, sinon pénible, lorsque les compartiments sont chargés.

Les anciens coffres en bois, consolidés par des armatures, subsistent toujours, avec ou sans revêtement extérieur; ils ont parfois un couvercle légèrement bombé; le modèle, dit *chapelière,* long, étroit, recouvert de poils de chèvre, qui était né en 1840, a presque disparu. Un type particulier est le type « voyageurs », destiné aux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

représentants de commerce et offrant des dispositions intérieures qui varient selon les objets à emballer.

Quand les voyageurs n'ont pas trop à compter avec le prix, leurs préférences se portent ordinairement sur les articles en cuir, très recommandables pour la résistance et la durée.

Une réédition du passé a été le remplacement du coffre en bois par une cage en osier recouverte de toile-cuir ou de moleskine. L'article est léger, mais peu solide.

Diverses matières sont expérimentées depuis quelques années : toiles métalliques, tissus de bandes d'acier tressées, toiles de roseau, tissus de joncs, etc.

À côté des malles proprement dites, les valises jouent un grand rôle. Elles ont succédé au sac de nuit et au sac de voyage. Les articles soignés sont en cuir ; les articles moins coûteux en cuiré, en carton recouvert de toile ou même de papier parcheminé, etc. En 1845, a paru la marmotte, valise à échantillons dont le succès dure encore.

D'une manière générale, la serrurerie a été considérablement améliorée.

Toutes les Expositions ont attesté le bon goût des produits français et plus particulièrement des produits parisiens, ainsi que leur légèreté et leur solidité. Les Anglais, fervents voyageurs, sont très exigeants et en même temps très ingénieux ; plus d'une fois, on leur a reproché à juste titre de pousser trop loin le système de la division.

Outre les malles et les valises, le matériel de voyage comprend de nombreux articles : sacs, gibecières, coffres à vaisselle ou à argenterie, nécessaires, trousses de voyage, ceintures, coussins, chancelières, chaufferettes, plaids, couvertures, etc. Une nouveauté curieuse pour les visiteurs de l'Exposition de 1900 était le coussin japonais en papier enduit.

Le goût des explorations et des voyages scientifiques s'est développé ; la mode s'est aussi répandue d'installer dans les parcs et les jardins ou sur les plages des abris légers, d'un déplacement facile. Ces circonstances ont été particulièrement favorables à l'industrie des tentes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pendant la dernière période de vingt ans, les anciens modèles ont reçu d'utiles perfectionnements et de nouveaux types s'y sont ajoutés. Le but des fabricants a été d'accroître la capacité des abris, d'en faciliter le montage, le démontage et le paquetage, de les rendre portatifs par une coupe bien combinée, ainsi que par la réduction du nombre et du volume des agrès. Une tendance caractéristique s'est manifestée pour l'abandon des tentes coniques à base circulaire ou elliptique, avec mât central en bois, pour leur remplacement par de véritables pavillons élevés et spacieux, à toiture et à monture en bois articulé ou en fer creux, les éléments de ces pavillons étant interchangeables. Il y a non seulement plus de variété dans la série offerte au choix du public, mais aussi une appropriation plus complète et plus rationnelle à la destination des tentes et aux ressources dont disposent les acheteurs.

Les dispositions propres à assurer l'aération des tentes et à y maintenir une température convenable présentent un intérêt de premier ordre au point de vue de l'hygiène, de la salubrité, et sont aujourd'hui étudiées avec beaucoup de soin. Parmi les différents systèmes en usage, celui des doubles parois avec évents supérieurs ou latéraux donne une ventilation active et protège suffisamment contre les ardeurs du soleil.

Des articles autres que les tentes appartiennent au matériel de campement : hamacs suspendus et souvent articulés en fils de chanvre, en aloès, en coton, en soie ; lits prenant place dans des caisses de petites dimensions ; tables et sièges pliants en métal ou en bois ; etc.

En France, l'industrie des objets de voyage et de campement a pour centres principaux Paris, Lyon, Toulouse, Bordeaux, Angers. La fabrication, relativement simple, est surtout manuelle ; néanmoins elle tend à recourir davantage aux procédés mécaniques.

Le chiffre d'affaires de cette industrie, abstraction faite de ce qui ne s'y rattache pas d'une manière directe et immédiate, peut être estimé à 4 millions de francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 7. JOUETS ET JEUX.

1. Considérations générales. Les jouets et jeux en France. — Les jouets sont de tous les temps et de tous les pays; on les trouve dans les souvenirs de la plus haute antiquité comme dans la vie contemporaine, chez les tribus les plus sauvages comme chez les peuples les plus civilisés, entre les mains des enfants pauvres comme entre les mains des enfants riches. Ici c'est un morceau de bois grossièrement ébauché; là c'est une poupée luxueusement vêtue ou un automate au mécanisme compliqué. La forme de l'objet, sa nature, le soin apporté à sa fabrication, le goût dont il porte l'empreinte peuvent varier avec l'état de civilisation, avec la mode, avec la position sociale des familles; mais le but essentiel est le même : il s'agit d'amuser les enfants.

En même temps qu'ils constituent des instruments de récréation, les jouets servent aussi au développement des facultés physiques ou morales, fournissent un prétexte aux exercices du corps, contribuent souvent à préparer ou à développer l'instruction, ont un rôle éducateur que les plus éminents pédagogues se sont plus à proclamer.

À ce dernier point de vue, quelques règles s'imposent. Dans la représentation des êtres ou des objets, on ne saurait trop rechercher le naturel et la vérité de la forme, de la couleur, de l'expression. Les critiques les plus justes ont été formulées parfois contre le luxe excessif de certains jouets, auxquels ne pouvaient prétendre que les fortunes exceptionnelles et qui n'étaient accessibles qu'aux petits millionnaires blasés et lymphatiques : par sa nature même, un jouet doit être simple et ne pas inspirer à l'enfant le goût prématuré de la dépense et du luxe. Si la simplicité est recommandable, il faut se garder d'une parcimonie exagérée, ne pas descendre dans l'échelle des prix au-dessous de la limite qui permet d'avoir des articles étudiés et exécutés avec un soin suffisant; ce serait une lourde faute de laisser l'enfant se complaire à la vue de choses laides ou difformes, précisément à l'heure où les impressions si vives des premières années exercent une action ineffaçable sur son esprit et son jugement; tout commande, au contraire, d'accoutumer ses yeux aux proportions

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

régulières, aux coloris harmonieux, aux formes irréprochables, de lui inculquer ainsi la notion du beau, de déposer en lui des germes de goût et de bon sens que l'éducation développera ensuite sans trop de peine.

La fabrication des jouets a une haute importance sociale, car elle représente un chiffre d'affaires de 45 millions et fait vivre 25,000 ouvriers ou ouvrières, travaillant soit à l'usine, soit à domicile: céramistes, modeleurs, peintres, lingères, confectionneuses, piqueuses, cordonniers, mécaniciens, découpeurs, estampeurs, repousseurs, forgerons, fondeurs, soudeurs, ferblantiers, ébénistes, tourneurs, fûtiers, cartonniers, vernisseurs, etc.

Notre industrie s'est toujours montrée supérieure pour le jouet de luxe, pour la nouveauté, pour l'objet exigeant de l'invention, du soin et du talent. À aucune époque, on n'a su, nulle part ailleurs, habiller aussi bien une poupée, mettre la même habileté dans la taille des étoffes, dans leur assemblage, dans l'assortiment des couleurs, dans l'imitation des modes du jour. Cependant, à tout prendre, la production française fut longtemps quantité presque négligeable. Jadis, l'Allemagne nous inondait de ses produits. Les gens d'âge n'ont pas besoin d'un grand effort de mémoire pour se rappeler les articles qui débordaient alors des bazars parisiens: poupées raides, disgracieuses, vêtues de madapolam aux couleurs voyantes, perchées sur un champignon de bois, ayant peine à prendre des attitudes burlesques; ménages à la vaisselle de bois, ornée d'un filet bleu ou rouge intense; boîtes de mercerie, avec modèles de tapisseries aux tons criards et perles en verre; arches de Noë enluminées et garnies d'animaux taillés à la serpe; villages, dont les maisons tout d'un bloc, l'église au clocher pointu et les arbres faits de copeaux teints en vert paraissaient être le suprême de l'art enfantin; soldats de plomb, où le costume allemand et le casque prussien se dissimulaient mal sous un vêtement de couleurs ayant la prétention de reproduire l'uniforme français. Même après la guerre de 1870, ce dernier article nous venait à peu près exclusivement d'Allemagne. Il arrivait dans des emballages en sapin d'assez grandes dimensions, revêtus d'étiquettes en un français douteux. À l'ouverture du couvercle, les soldats apparaissaient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

soigneusement alignés sur une feuille de papier blanc et donnaient l'illusion d'une boîte copieusement remplie; mais quelle n'était pas la déception de l'acheteur, quand, son acquisition faite, il ne trouvait au-dessous de la superficie qu'un amas de rognures!

Le commerce des jouets à Paris était exploité par des Allemands établis dans la capitale; malgré des mortes saisons prolongées, leurs maisons assez nombreuses réalisaient des bénéfices très sérieux. Nos fabricants considéraient la lutte comme impossible et limitaient leurs ambitions à des spécialités : poupées de luxe, muettes ou parlantes, avec tête de cire et trousseau complet; animaux revêtus de peau, moutons bêlants, lapins savants, etc.; articles divers en bois venant de Saint-Claude; jeux de patience; jouets mécaniques plus ou moins rudimentaires; mobiliers minuscules et autres menus objets, d'une vente fort restreinte.

D'ailleurs, on doit le reconnaître, les producteurs français n'étaient ni installés ni outillés pour entreprendre une ample fabrication. Groupés, de même que tous les spécialistes de l'article de Paris, dans le quartier du Marais, c'est-à-dire dans l'espace compris entre la rue Saint-Denis, les grands boulevards jusqu'à la Bastille, les rues de Rivoli et Saint-Antoine, ils y occupaient deux ou trois chambres, travaillaient en famille, sauf à prendre quelques apprentis dans la saison d'activité, achetaient la matière première au jour le jour. Incertains de la vente, n'osant et ne pouvant produire à l'avance, ils passaient résolument sans repos les nuits de novembre et de décembre. Tout leur rêve était de trouver des idées nouvelles pour la Noël et le 1er janvier, en restant dans des conditions de prix extrêmement modestes. La réussite, lorsqu'elle arrivait au terme de leurs veilles, apportait un bénéfice de 2,000 à 3,000 francs..., une véritable fortune pour eux. Ainsi nos ouvriers parisiens se trouvaient dans des conditions économiques déplorables, et leurs visées n'allaient ni bien loin ni bien haut; mais aussi que de vaillance et de courage! Il y a lieu d'ajouter que, hormis certains privilégiés, les consommateurs se montraient bien plus économes; un jouet à très bas prix leur semblait tout aussi propre à amuser l'enfant qu'un jouet de valeur.

Aujourd'hui, la situation est profondément modifiée. Peu à peu,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nous avons brisé le cercle qui nous enserrait. Le premier acte heureux d'indépendance a été la création du « bébé », 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, n'y vit qu'un engouement passager. Cette erreur d'appréciation eut les plus heureuses conséquences, en donnant à nos fabriques le temps de se faire une clientèle, d'acquérir un outillage, de mettre la main, même au delà de la frontière, sur un marché qu'elles n'eussent jamais osé espérer. Le bébé français avait acquis une réputation universelle; il sut non seulement la conserver, mais en étendre les effets à l'ensemble de notre commerce des jouets. Bientôt, les consommateurs s'habituèrent à chercher en France autre chose que le jouet allemand.

Encouragés, nos producteurs entrèrent résolument dans la lice et s'attaquèrent à la spécialité la plus redoutable, celle du soldat de plomb. Après quelques tâtonnements, ils réussirent d'abord à établir un article plus soigné, puis à entreprendre dans des conditions favorables la fabrication à bon marché. Bientôt, le soldat allemand dut évacuer progressivement ses positions et nous céder au dehors des débouchés sans cesse grandissants.

Les fabricants de jouets de fantaisie suivirent le mouvement. Grâce à l'affluence des clients, ils purent laisser libre cours à leur initiative, à leur goût, et mettre en œuvre des procédés économiques, sans rien sacrifier de l'élégance et du fini.

Depuis, la fortune est restée fidèle à l'industrie française. Nous avons de véritables usines puissamment aménagées, pourvues du plus ingénieux outillage, organisées suivant les principes modernes de la division du travail, ainsi que d'innombrables ateliers annexes disséminés dans les quartiers du Temple, des Archives, du faubourg Saint-Antoine, à Belleville, à Ménilmontant, etc. L'ouvrier autonome n'existe pour ainsi dire plus. Peut-être l'esprit d'invention n'y a-t-il pas gagné; mais c'était la loi inéluctable des temps modernes.

Tandis que cette révolution s'accomplissait en France, l'Allemagne ne restait pas inactive. Elle renonçait à ses anciens errements, modifiait ses procédés et ses moyens surannés de fabrication, constituait un nouvel outillage, cherchait, par des copies d'abord, puis

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par des productions originales, à satisfaire le goût du jour, se livrait à des retours offensifs, tentait de reprendre son monopole perdu. Aussi reste-t-elle une rivale redoutable, surtout eu égard au bon marché de ses produits. La vigilance des industriels français doit être incessamment en éveil et se tenir en garde contre la moindre défaillance.

Il serait intéressant de suivre pas à pas l'évolution du jouet français pendant le siècle. On y verrait le fidèle reflet des variations survenues dans notre état social ou politique, des événements intérieurs ou extérieurs qui se sont inscrits à notre histoire : après les petites bastilles en bois peint et les guillotines en carton de la période révolutionnaire, après les poupées incroyables du Directoire, se présenteraient les soldats des armées ennemies sous le premier Empire, les objets à emblèmes républicains de 1848, la question romaine du second Empire, les fusils à aiguille des Prussiens, les vaillantes cantinières et les douces infirmières de 1870, les armes et équipements de notre reconstitution militaire. Tout un album de Gavarni déroulerait ses pages à la fois si vives, si alertes, si spirituelles et si profondes. On assisterait au développement des jouets instructifs, à la naissance et à l'essor des jouets scientifiques, aux magnifiques progrès de la mécanique. Une telle revue ne manquerait pas d'être passionnante, mais exigerait de longs chapitres. Seuls, quelques jalons pourront trouver place dans le cadre de ce bref aperçu.

De nombreux systèmes ont été proposés pour la classification des jouets. Aucun n'a échappé à la critique. Le chevauchement et la pénétration des différentes branches de la production rendent le problème pratiquement insoluble. Mieux vaut écarter ici toute prétention didactique et se borner à un examen sommaire des principaux articles.

La galanterie veut que cet examen commence par les gentilles poupées. Vers le milieu du siècle, la poupée commune se composait d'un buste de papier mâché venu d'Allemagne, d'un corps de carton, de bras et de jambes en peau bourrée de son ou de sciure de bois;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'article de luxe avait un buste en cire d'Angleterre ou un buste en porcelaine, souvent tiré des fabriques allemandes; économique ou fastueuse, la poupée était invariablement une petite femme, copiant plus ou moins l'accoutrement et la mode des dames. Il n'y avait d'autre exception que celle du poupard, qui, en France, personnifiait le jouet à très bon marché : le poupard, poupée du pauvre, était constitué par un corps en carton creux, tout d'une venue, sans bras ni jambes, avec un caillou résonnant dans le vide, et par une tête enluminée, mais une tête d'enfant; primitif, simple et naïf, il faisait le bonheur des petits enfants, filles et garçons. Cette prédilection pour le poupard amena les artisans français à l'idée de le perfectionner, en conservant sa tête, mais en substituant à l'aspect du corps de nourrisson emmailloté les formes vraies d'un bébé. Quand commença la transformation, le bébé restait encore imparfait; les articulations savantes, les expressions de physionomie, les costumes ne présentaient pas la variété actuelle; ce n'en était pas moins une nouveauté se rapprochant davantage de la vérité, et la réussite dépassa les espérances les plus optimistes.

Brûlons les étapes et passons immédiatement à l'Exposition de 1889. Le bébé triomphe. Ses allures simples et gracieuses, les attitudes variées permises par le jeu de ses articulations, le merveilleux ajustement du costume, l'expression naturelle des yeux, le fini du travail, la perfection des petits accessoires lui valent des suffrages unanimes. Les fabricants sont parvenus à donner aux têtes en biscuit la teinte mate de la cire. À côté des bébés immobiles ou muets, se rencontrent les bébés premiers pas marchant comme les enfants au sortir des langes, les bébés appelant papa et maman. Le public s'intéresse aussi aux petits baigneurs de porcelaine. Un essor inouï a favorisé la production nationale; la complication de la main-d'œuvre est extrême. Tel industriel occupe un personnel de 400 à 500 ouvrières et ouvriers, fait pour plus de 1 million et demi d'affaires, dispose d'un matériel considérable, a des ateliers de moulage, de coupe, de couture, emploie de vrais artistes. La préparation du bébé nu exige à elle seule jusqu'à trente-quatre manipulations successives. Grâce à la perfection de l'outillage et à la division méthodique du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

travail, le prix de la douzaine de bébés nus en pâte est descendu à 3 francs et celui de la grosse de baigneurs à 2 fr. 50.

Les visiteurs de l'Exposition universelle de 1900 ont pu admirer une ample collection de poupées, de bébés et de mignonnettes, voir la gamme complète depuis le poupard à un sou jusqu'aux belles élégantes à cent ou cent cinquante francs, qui savent parler, chanter, remuer les yeux et la tête. Rien de plus curieux que la série des opérations successives de fabrication : pétrissage de la pâte en carton et raclures de peau, pour le corps; moulage et estampage des membres; assemblage avec des articulations en billes de bois; peinture du corps; moulage de la tête en porcelaine, peinture et cuisson; adaptation d'un crâne en liège sur lequel sera clouée la chevelure; fonte au chalumeau des yeux en verre et mise en place avec les dispositifs de mobilité, s'il y a lieu; réunion de la tête et du corps; habillage par des lingères, des couturières, des modistes, des ouvrières en chaussures; confection et arrangement des accessoires de toilette; etc.

Actuellement, la poupée représente un chiffre d'affaires de 5 millions de francs, dont 600,000 pour l'exportation.

L'industrie du jouet en métal est l'une des plus importantes. Elle ne date en France que de 1840, époque avant laquelle l'Allemagne ne connaissait pas de concurrence.

Parmi ses produits, une place d'honneur appartient au soldat de plomb, rival heureux de l'image cartonnée et fixée à un petit bloc de bois. Le soldat dit *de plomb* ne se fait point ordinairement avec ce métal, car les règlements de police interviennent pour proscrire certaines matières et sauvegarder ainsi la santé des enfants; il est en étain ou en fer-blanc verni. On l'établit soit en plat, soit en ronde bosse. D'après une statistique de 1881, le nombre des soldats de fer-blanc fabriqués à Paris pendant cette seule année aurait dépassé 5 millions.

Au soldat en métal se joignent d'autres articles exigeant un matériel et une organisation de travail analogues : personnages divers, animaux, voitures, attelages, automobiles, locomotives et véhicules de chemin de fer, bateaux, ustensiles de cuisine et de ménage, services

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de table, candélabres, coffres-forts, fourneaux, machines à coudre, toupies, montres d'enfant, etc.

Les matières premières comprennent notamment le fer-blanc, la tôle, le plomb, le zinc, l'étain, le cuivre, le laiton, etc. Beaucoup de fabricants emploient, au lieu de fer-blanc neuf, le métal des vieilles boîtes de conserves. Un outillage approprié effectue mécaniquement la plupart des opérations : on trouve dans les usines des fonderies, des scies circulaires ou à ruban, des laminoirs, des découpeuses, des moutons, des balanciers, des presses, des machines à ployer, à cintrer, à moulurer, des fours à sécher, etc. La peinture est appliquée par des femmes habiles à manier le pinceau.

Aussi active que la fabrication de la poupée, celle du jouet en métal fournit un mouvement d'affaires de 5,200,000 francs.

Il existe une spécialité très respectable (car elle fait 2 millions d'affaires) pour les armes et les équipements militaires. Ses ateliers sont des arsenaux ou des fabriques d'habillement en miniature : ils produisent tous les modèles de fusils, de pistolets, de canons, d'uniformes, de cuirasses, de képis. Trente mille exemplaires de fusils à aiguille furent vendus entre la bataille de Sadowa et le 1er janvier suivant. L'armement et l'équipement jouirent d'une vogue extrême pendant les années qui précédèrent l'Exposition de 1878 : cette vogue traduisait l'impression vivace des événements de 1870-1871.

Les chevaux de bois ou de carton, les autres animaux de même nature et la carrosserie font l'objet de transactions évaluées à 2,900,000 francs. Généralement, les animaux ont les jambes en bois et le corps moulé par moitiés en carton-pâte auquel s'ajoutent des ravalures de mégisserie; ils sont tantôt peaussés, tantôt, lorsque le poil est ras ou la peau lisse, drapés, c'est-à-dire enduits de colle et saupoudrés de drap gris pulvérisé. Qui ne connaît le modeste cheval à 19 sous, emportant sous ses sabots un lambeau de prairie peint en vert? Les fabriques livrent des coursiers moins calmes, des chevaux à bascule, des chevaux mécaniques à manivelles ou à pédales, des chevaux hygiéniques sur socles à ressort. Quant à la carrosserie, elle comprend les types les plus divers de voitures attelées ou non attelées, d'auto-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mobiles, de draisiennes, de bicyclettes, de tricycles, etc. Des corps de métier nombreux concourent à cette fabrication.

Dans la catégorie des instruments de musique se rangent les tambours, les trompettes, les clairons, les flûtes, les flageolets, les tambourins, les pistons, les ocarinas, les boîtes à musique, les phonographes, etc. Il y a quelques années, la France était tributaire de la Bohême pour le clairon, de l'Allemagne et de l'Angleterre pour la flûte, de l'Autriche et de l'Italie pour l'ocarina; la France s'est affranchie de cette tutelle; elle produit notamment des flûtes en fer-blanc ou en zinc pourvues d'un sifflet en métal et très satisfaisantes au point de vue de la justesse, d'autres flûtes en celluloïd, des ocarinas métalliques supérieurs aux ocarinas étrangers en terre. Les phonographes-jouets ont fait leur bruyante entrée dans le monde vers la fin du siècle. Accordons en passant un éclat de rire au joyeux mirliton et à son proche parent le bigophone. En 1900, la fabrication des instruments de musique représentait plus de 2 millions.

Sous la rubrique « cartonnages, jeux, boîtes de couleurs », se groupent des articles dont le caractère commun est de présenter dans des boîtes avenantes et ingénieusement agencées de menus objets, tels que : jeu de patience, jeu de combinaisons, jeu de construction, mercerie, tapisserie, papeterie, tabletterie, bébé, outillage pour confection de fleurs, perles, matériel de reliure ou d'imprimerie, machine à coudre, couleurs inoffensives, spectrographe, réflectographe, pantographe, dominos, lotos, échecs, jacquet, damier, trictrac, nain jaune, boston, solitaire, jonchets, jetons, marques, billard, jeu de questions, etc. Parfois, la boîte affecte une forme précise de boutique, de devanture à étalage. Cette industrie de goût assure à la production parisienne des triomphes incessants. Elle nécessite des installations souvent compliquées, par exemple tout un ensemble de machines-outils appropriées à la fine menuiserie (scies, fraises, raboteuses, toupies, tours, perceuses, mortaiseuses, etc.).

Les théâtres et les guignols, qui naguère encore offraient de si beaux décors, ont perdu leur valeur artistique; à l'article de prix a succédé l'article commun et économique, avec imagerie d'Épinal, de Nancy, de Pont-à-Mousson, de Lunéville. Peut-être doit-on expliquer cette

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

déchéance par le développement et la précocité des exercices sportifs; l'enfant se désintéresse beaucoup plus rapidement des jouets faits, comme le théâtre, pour l'amuser quand ses facultés ont déjà un certain épanouissement.

Par suite de la simplicité des moyens employés à leur fabrication, les jouets divers en carton moulé fournissent un dernier refuge aux ouvriers en chambre travaillant pour leur compte; ces artisans créent non seulement des personnages, mais aussi le décor dans lequel évolueront les soldats de plomb, le paysage qui encadrera les animaux. Au carton moulé appartiennent les masques, bien qu'ils s'établissent quelquefois en toile; il faut sculpter un modèle en bois, tirer un moule creux en plâtre, y modeler le carton, vernir, colorier, découper les yeux, etc.; la tâche la plus délicate, celle du sculpteur, demande de l'observation, de la malice, de l'humour. Une industrie connexe est celle des serpentins et des confetti découpés mécaniquement. Les articles de cotillon donnent un mouvement d'affaires de 1 million 200,000 francs, dont un tiers à l'exportation : nos ouvrières parisiennes y réalisent des chefs-d'œuvre d'ingéniosité, de fantaisie, de grâce et de poésie.

Avant le XIX^e^ siècle, les jouets mécaniques n'existaient guère qu'à l'état embryonnaire. Depuis, ils ont largement étendu leur domaine. Le succès les favorise, comme tout ce qui éveille l'impression de la vie. Combien d'entre eux sont, du reste, des merveilles d'esprit inventif, de sens mécanique, d'habileté de main! Leur seule faiblesse est d'atteindre fréquemment des prix excessifs : telles les poupées luxueuses renfermant un phonographe dans leurs flancs. Peu de sections ont reçu en 1900 autant de visiteurs que celle des jouets mécaniques, où se pressaient les oiseaux chantants, les musiciens automates, les petits gymnasiarques, les danseuses, les fillettes faisant des bulles de savon, les époux se livrant à une scène de famille, les tambours à manivelle, etc. L'Amérique offre à ces jouets d'utiles débouchés.

La magnifique floraison des sciences et de leurs applications devait marquer son empreinte sur les jouets. Assez lent d'abord, le mouvement s'est accentué à la fin du siècle; les jouets scientifiques étaient brillamment représentés à l'Exposition universelle de 1900 et la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fée Électricité y apparaissait dans ses plus beaux atours. Bientôt la lanterne magique et la boîte de physique amusante qui faisaient l'enchantement de notre jeunesse ne seront plus que de vieux souvenirs. L'armoire à joujoux tend à devenir un laboratoire de savant ou un musée d'ingénieur. Elle s'encombre des instruments et appareils les plus variés : appareils à projection, kaléidoscopes, gyroscopes, zootropes, chromatropes, nécessaires de galvanoplastie, phonographes, voltamètres, machines électrostatiques, bobines de Ruhmkorff, tubes de Geissler, télégraphes, téléphones, cinématographes, locomotives, locomobiles, automobiles, navires cuirassés, torpilleurs, sous-marins, submersibles, etc. Tous ces modèles réduits se construisent avec une minutieuse précision; ils donnent à l'enfant le goût anticipé de la science et de ses bienfaits.

J'ai été amené à fournir dans un précédent chapitre des indications sur les jouets en caoutchouc, balles ou ballons, poupées, personnages, animaux. On utilise le caoutchouc souple et noir pour les articles légers et fugitifs, le caoutchouc blanc, épais, opaque, pour les articles solides et durables. Des spécialistes se déclarent opposés à une trop grande extension de l'usage du caoutchouc dans la confection des poupées; sans méconnaître que cette matière a l'avantage de ne pas se briser, ils lui reprochent une certaine défectuosité d'aspect et en incriminent l'odeur.

Autrefois, le meuble-jouet était souvent le chef-d'œuvre d'un compagnon candidat à la maîtrise. Maintenant, il est le produit d'une fabrication industrielle et rapide, dans laquelle le travail mécanique tient une large place. Le commerce offre des meubles en miniature de tous les types, de toutes les essences, de tous les styles, de tous les prix. Il fournit le mobilier des appartements les plus fastueux comme celui des logements les plus modestes. Vers la fin du siècle, l'industrie des meubles-jouets, quoique généralement fidèle aux vieilles traditions, a cependant entr'ouvert ses portes à l'art nouveau.

La limite entre les jouets et les jeux n'est pas toujours très précise. Cependant, abstraction faite des détails, on peut dire que la plupart des jeux sont pratiqués à la fois par l'enfance, par l'adolescence et par l'âge mûr. Parmi les premiers jeux de l'enfance figurent le cerceau, la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

corde à sauter, le cerf-volant, les échasses, la balle, la toupie, les billes. Les autres jeux offrent une infinie variété; il suffira d'en citer quelques-uns : l'arc et l'arbalète, le jeu de bague, le bilboquet, le tonneau, le bouchon, le palet, le jeu de paume, le lawn-tennis, le mail, la crosse, le croquet, le criquet, le volant, les boules, les quilles, le jeu du Siam, le billard, le trictrac, le jacquet, les échecs, les dames, les dés, les osselets, le domino, le jeu des jonchets, le loto, la balançoire, l'escarpolette, etc. Plusieurs relèvent des exercices physiques et des sports, pour lesquels la jeunesse s'est prise d'une si vive passion depuis vingt ans et qui ont donné lieu à de si brillants concours en 1900.

Paris est le foyer dominant de la production nationale. Lyon, Marseille, Toulouse, diverses localités du Jura ont aussi une fabrication assez active. En dehors des articles scientifiques, qui demandent surtout une exacte et scrupuleuse patience, le jouet parisien défie toute rivalité; il contribue à porter au loin le renom de l'art, du goût, du génie inventif et de l'esprit fantaisiste des Français.

Nulle industrie ne souffre davantage des irrégularités, des mortes saisons. Aucune ne doit s'organiser pour satisfaire plus rapidement aux commandes; pourtant, son personnel et son matériel sont condamnés à de longs chômages.

Malgré les difficultés qui s'accumulaient devant eux, nos producteurs ont su trouver le chemin de la prospérité; ils peuvent envisager l'avenir avec confiance. En 1878, leur chiffre d'affaires était évalué à 18 millions, dont 7 à l'exportation; il dépasse maintenant 45 millions, dont près de 30 pour les ventes à l'extérieur.

Pendant la période triennale 1898-1900, la valeur moyenne des entrées a été de 5,848,000 francs (provenances d'Allemagne et, pour une faible part, du Japon) et celle des sorties de 28,400,000 francs (Angleterre, Espagne, Belgique, Algérie, Allemagne, République Argentine, Turquie, États-Unis, Indes anglaises, Égypte, Chili, Tunisie, Brésil, Suisse, Pays-Bas, etc.). Les barrières de douane élevées par la plupart des États entravent l'essor de notre exportation.

Comme conclusion de son très remarquable rapport sur les jeux et jouets à l'Exposition universelle de 1900, M. Léo Claretie formulait

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

différents vœux. Il conseillait notamment l'institution d'écoles techniques suivant l'exemple de l'Allemagne et d'autres pays, la création d'un musée permanent, l'ouverture d'une foire annuelle analogue à celle de Leipzig. Si les desiderata de M. Claretie ne sont pas encore réalisés, nous avons du moins les concours dus à l'initiative de M. Lépine, préfet de police.

2. Les jouets et jeux à l'étranger. — La France n'a pas de concurrence plus redoutable que celle de l'*Allemagne*. Deux centres principaux de fabrication existent à Nuremberg (Bavière), qui travaille principalement le métal, et à Sonneberg (Saxe-Meiningen), où les matières mises en œuvre sont surtout le bois et le carton.

Dès le xv^e^ siècle, Nuremberg envoyait ses marchands de jouets par toute l'Europe. Aujourd'hui, cette ville et sa voisine Furth comptent 207 fabriques. La grande renommée de Nuremberg et de Furth leur vient des jouets d'étain, des soldats de plomb coulés dans des moules en ardoise ou en métal. Ces soldats sont conçus autrement que les nôtres, concourent à l'instruction, à l'enseignement de l'histoire militaire du monde, au développement du patriotisme, à l'éducation morale; chaque boîte illustre un événement militaire et contient une notice permettant de reconstituer l'action. Aux soldats de plomb se joignent tous les autres articles de métal, fusils, canons, locomotives, trains de chemin de fer, bateaux, jouets scientifiques, etc. Une large place est réservée aux représentations des intérieurs, de la vie familiale. Nuremberg produit aussi des jouets en bois ou en corne et des cartonnages.

À Sonneberg, près des vastes forêts de Thuringe, le jouet de bois domine; il est fait par les paysans, par les bûcherons-sculpteurs; on lui reproche souvent, à juste titre, d'être banal, de ne pas offrir l'originalité et le pittoresque désirables. Sonneberg peut être considéré comme la patrie de prédilection du carton moulé; la pâte sert, concurremment avec la porcelaine et le bois, à confectionner les têtes de poupées. La région fournit en outre de la verroterie destinée aux arbres de Noël. Une école industrielle y a été fondée.

Nuremberg et Sonneberg ne constituent pas les seuls centres pro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ducteurs. C'est ainsi que l'Erzgebirge fabrique pour 7 millions de francs en fusils, quilles, voitures, chevaux de bois. La division du travail y est poussée à ses dernières limites. Plusieurs écoles professionnelles existent dans la contrée.

Dans l'ensemble, l'industrie allemande du jouet occupe 50,000 ouvriers ou ouvrières; sa production atteint 62 millions et demi de francs, dont 50 millions pour les groupes de Nuremberg et de Sonneberg. Vers la fin du siècle, l'exportation était de 50 millions; l'Angleterre prenait 39 p. 100 de ce total, et l'Amérique du Nord 27 p. 100.

L'*Autriche* fabrique des jouets divers, parmi lesquels on distinguait en 1900 les figurines de bois du Tyrol, analogues aux figurines suisses. En *Hongrie*, l'industrie a un caractère rural et n'entretient qu'un commerce peu actif; elle travaille le bois, le caoutchouc, le carton moulé, la terre cuite; le Gouvernement, désireux d'encourager la renaissance des traditions indigènes et l'essor du génie national, s'est attaché à multiplier les cours dans un certain nombre de comitats.

Grâce au prix peu élevé de la matière première et de la main-d'œuvre, la fabrication *belge* se trouve dans une situation favorable. Les articles de Bruxelles sont connus pour leur bon marché.

À notre dernière Exposition universelle, la *Chine* montrait d'intéressants objets de vitrine, des groupes délicats et artistiques de figurines en terre, des bibelots de bois, d'os ou de bambou, des jetons d'ivoire, ainsi que des jouets en mica, en terre, en cire, en porcelaine, en bois noir.

Les *Etats-Unis* achètent plus qu'ils ne fabriquent le jouet; ils assurent une clientèle exceptionnelle à l'Allemagne. Un article où excellent les Américains est celui des sports sous toutes les formes; telle société, merveilleusement organisée, a, pour cet article, un chiffre d'affaires dépassant 20 millions de francs. Il est juste de citer aussi les instruments d'optique, de photographie, de phonocinématographie, et les jeux de cartes, à la fois coquets d'aspect et utilitaires par leurs compositions instructives.

De même que les États-Unis, mais à un degré moindre, la *Grande-*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bretagne se consacre aux articles de sports et de jeux athlétiques. Sa fabrication de jouets n'est pas très active.

Une des curiosités de l'exposition néerlandaise en 1900 était la superbe collection de marionnettes des *Indes*.

Le *Japon* fait avec un égal sens artistique les pièces rares et les jouets à prix infime : poupées, à tête en aggloméré de sciure de paulownia, ravissantes par la grâce, la douceur, l'innocente attitude, la richesse des étoffes; magots de papier mâché; mignonnettes; lanternes, cerfs-volants, hélicoptères, animaux fantastiques en papier; maisons merveilleuses en natte et bambou; pièces incomparables de laque et d'ivoire; objets minuscules en petit fil de fer tortillé. Ses pièces d'artifice prouvent que la pyrotechnie n'a pour lui aucun secret.

En *Russie*, l'une des institutions les plus intéressantes est celle de l'industrie rurale des Koustari. Cette industrie a pour sièges principaux les gouvernements de Moscou, de Nijni-Novgorod et de Vladimir; le Gouvernement la subventionne, organise des expositions ou des musées permanents; des comités locaux de patronage fournissent à l'œuvre un concours dévoué, notamment au point de vue de l'apprentissage et du crédit. Les Koustari fabriquent en papier, en mastic, en bois, en métal, des jouets frustes et primitifs; ils appliquent le principe de la division du travail. Quelques objets tournés sont d'une facture très soignée et très fine. La Russie produit aussi des poupées samoyèdes rappelant celles des Sioux de la prairie américaine.

Au *Siam*, on rencontre des pièces d'un travail extrêmement fin, sortes de châsses précieuses, remarquables par leur élégante légèreté et leur aimable simplicité de lignes. On y trouve aussi des jouets plus ordinaires en fil de laiton, en bambou, en vannerie, en chenille, en carton moulé, qui dénotent une observation minutieuse et un réel souci de la vérité. De curieuses boîtes à musique renferment tous les instruments d'un orchestre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XVIII.

ÉCONOMIE SOCIALE.

§ 1. APPRENTISSAGE. PROTECTION DE L'ENFANCE OUVRIÈRE.

1. Apprentissage. — Au temps des corporations, des jurandes et des maîtrises, nul ne pouvait monter un atelier ou ouvrir une boutique sans satisfaire à de nombreuses conditions, spécialement sans avoir fait un stage comme apprenti et comme compagnon. Le Gouvernement arrêtait la forme des contrats d'apprentissage, qui devaient être passés devant notaire et enregistrés au bureau de la communauté. Il en déterminait la durée, qui était, par exemple : de quatre ans pour les teinturiers en laine, soie et fil; de cinq ans pour les ouvriers en drap d'or, d'argent et de soie; de deux ans pour les drapiers ordinaires. Cette durée restait arrêtée *ne varietur,* quel que fût le degré d'intelligence et d'application de l'élève. Les statuts des divers corps de métier fixaient le nombre d'apprentis que pouvait avoir chaque maître; aucune distinction n'était faite entre les chefs habiles, dans les ateliers desquels le travail et l'instruction se trouvaient assurés, et les chefs incapables, n'ayant ni la clientèle, ni l'intelligence, ni les connaissances voulues. Tenu de payer les droits de cire, de chapelle, de bienvenue, de gardes jurés, du clerc de la communauté, etc., l'apprenti devait en outre une redevance annuelle pendant toute la durée de son stage; il aliénait sa liberté au point qu'une ordonnance fit « défense à tout patron de rendre « un apprenti avant de l'avoir gardé au moins un an et un jour ». À la fin de la période d'apprentissage, le jeune ouvrier subissait un examen professionnel devant les jurés du corps ou au bureau de la communauté, et, le cas échéant, passait au rang de compagnon.

En abolissant, le 2 mars 1791, les maîtrises et les jurandes, l'Assemblée constituante fit, du même coup, table rase des dispositions régissant l'apprentissage.

Après avoir détruit, il fallait reconstruire sur de nouvelles bases. Le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

premier acte fut une loi du 22 germinal an XI. Désormais, les conditions de l'apprentissage se réglaient librement entre les parties contractantes, c'est-à-dire entre le patron et l'apprenti, représenté, en cas de minorité, par son père ou son tuteur; les arrangements pouvaient demeurer simplement verbaux. Trop sommaire, la loi de l'an XI paraissait instituer la stricte et même excessive égalité du patron et de l'apprenti, mais abandonnait dans la pratique ce dernier à l'égoïsme du patron.

C'est seulement le 22 février 1851 que le législateur édicta des prescriptions détaillées au sujet du contrat d'apprentissage (forme du contrat; stipulations à y insérer, notamment pour la durée de l'apprentissage, le logement, la nourriture et le prix; conditions d'âge et d'état civil du patron; obligations matérielles et morales de ce dernier; limites du travail imposé à l'apprenti; devoirs de l'apprenti envers le patron; résolution du contrat; sanctions et règles de compétence juridictionnelle).

Actuellement, il est assez rare que l'apprenti soit logé, nourri, entretenu par le maître. Cette forme d'apprentissage, dans laquelle le futur ouvrier partage l'existence familiale du maître, devient de moins en moins fréquente, surtout à Paris. En général, les rapports du patron et de l'apprenti sont limités au travail professionnel.

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

Un grand pas a été franchi ou plutôt une nouvelle voie a été ouverte par quelques grands établissements qui ont créé des ateliers spéciaux en vue de la formation des apprentis. Les administrations françaises de chemins de fer offrent des exemples d'une telle institution : c'est ainsi que la Compagnie du Nord a depuis longtemps annexé à ses ateliers de réparation du matériel roulant, de Tergnier et d'Hellemmes, des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

écoles d'apprentis avec atelier spécial, où les élèves, disposant chacun d'un établi, travaillent seuls sous la surveillance d'un contremaître et de moniteurs ouvriers; dès leur entrée, les apprentis reçoivent une rémunération proportionnée à leur travail, mais ne descendant pas au-dessous d'un minimum garanti; l'apprentissage dure trois ans et fournit des ouvriers d'élite. À Paris, la même Compagnie possède une école analogue, qui prépare plutôt des contremaîtres. L'imprimerie Chaix recrute des apprentis-élèves et les divise en groupes, dont un, celui des compositeurs, travaille dans un atelier distinct, sous la direction de professeurs et suivant un programme échelonné; des gratifications journalières, variant de 0 fr. 50 à 3 fr. 50, sont allouées aux apprentis; la durée de l'apprentissage est de quatre ans. D'autres institutions semblables pourraient être citées; mais ces exemples suffisent.

Certaines sociétés ont également fondé des ateliers spéciaux. Telle la Société philomathique de Bordeaux, qui rend de si éclatants services et à laquelle la grande cité girondine doit des ateliers d'apprentissage pour la tannerie, la mégisserie, la corroirie, la teinture sur peaux, la cordonnerie; les études durent trois ans; grâce au concours financier de la chambre syndicale intéressée, une rémunération est accordée aux apprentis.

De nos jours, l'apprentissage dure moins longtemps qu'autrefois : pour les élèves du sexe masculin, 2 à 5 ans, selon la profession; pour le sexe féminin, 1 à 5 ans et exceptionnellement 6 ans dans l'industrie des brodeuses-tapissières. Au terme du stage, les jeunes ouvriers ont un salaire de 2 à 5 francs et les jeunes ouvrières un salaire de 1 fr. 50 à 4 francs; ces chiffres s'élèvent notablement quand l'ouvrier ou l'ouvrière a acquis de l'expérience et développé ses aptitudes.

Les doléances des patrons, recueillies à diverses reprises dans les enquêtes, pourraient porter à croire que l'apprentissage n'existe plus en France, qu'on n'y forme plus d'ouvriers, que notre industrie risque ainsi de périr à brève échéance. Sur cette question comme sur tant d'autres, il y a lieu de faire la part des exagérations par lesquelles l'homme accentue volontiers sa pensée; il convient aussi de tenir compte des autres voies maintenant ouvertes aux jeunes gens pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leur éducation professionnelle. Quoi qu'il en soit, l'apprentissage paraît bien atteint de décadence. Une réalité plus tangible et plus marquée encore est la déchéance du contrat d'apprentissage.

M. Gide, étudiant cette transformation sociale, l'attribue aux causes suivantes : disparition du stimulant qui poussait les anciennes corporations à maintenir avec un soin jaloux le niveau professionnel; expansion du machinisme et de la division du travail; répugnance des artisans de la petite industrie à se créer des concurrents; impatience chez les enfants d'être payés « comme des hommes » et chez les parents de voir leurs enfants alimenter le budget du ménage; difficulté juridique de donner une sanction efficace au contrat d'apprentissage. L'éminent économiste attache d'ailleurs une inégale valeur aux causes ainsi énumérées et, pour la plupart d'entre elles, indique des remèdes possibles. À ses yeux, les syndicats professionnels seraient parfaitement capables de renouer la tradition des vieilles corporations : diverses chambres syndicales ont d'ores et déjà institué, nous le verrons plus loin, des concours et des distributions d'encouragements dans le but de relever l'apprentissage. C'est une erreur de croire que les industries mécaniques réduisent nécessairement le rôle de l'habileté ouvrière; la thèse inverse se soutiendrait sans peine. Dans la petite industrie, la mauvaise volonté des patrons pourrait être surmontée, soit, comme en Allemagne et en Belgique, par des subventions constituant pour les bénéficiaires un témoignage de confiance et un honneur, soit, comme en France même, par des concours d'apprentis et des encouragements analogues à ceux dont plusieurs patronages ou chambres syndicales ont pris l'initiative et qui honorent également l'éducateur. Contre l'âpreté des parents, M. Gide entrevoit l'obligation de l'apprentissage conformément à l'exemple de l'Autriche et en imitation de l'Allemagne, qui impose la fréquentation des écoles techniques; il conseille aux syndicats de subordonner l'admission de leurs membres à l'apprentissage, ainsi que le font un certain nombre de Trade Unions, et aux patrons de ne recruter leur personnel que parmi les anciens apprentis; il compte principalement sur les effets de l'usage de plus en plus répandu d'une rémunération minime au début, puis croissante, et sur la sagesse des parents qui s'habitueront à reconnaître dans l'éducation

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

professionnelle la meilleure assurance contre les chômages de l'avenir. Enfin les difficultés juridiques relatives à la sanction du contrat d'apprentissage seraient facilement résolues par une refonte de la loi du 22 février 1851 ; on s'inspirerait utilement de législations étrangères, entre autres de celle du canton de Neuchâtel (21 novembre 1890), qui attribue juridiction aux conseils de prud'hommes. Certes, aucune des mesures auxquelles a pensé M. Gide ne constitue une panacée; quelques-unes soulèveraient de graves difficultés d'application; les autres, au contraire, sont dignes d'éveiller la sollicitude des patrons et des ouvriers.

En face de l'apprentissage s'est placé l'enseignement des écoles professionnelles entretenues par l'État, les villes, les groupements syndicaux, les sociétés particulières ou les patrons.

« L'ouvrier qui a reçu une forte instruction, disait Fawcett, le « célèbre économiste anglais, possède une dextérité supérieure, une « plus grande aptitude à se servir des machines nouvelles, de plus « grandes dispositions à découvrir des procédés industriels nouveaux, « et, en définitive, dans la lutte à laquelle se préparent les nations du « globe, la balance finira par pencher en faveur du pays qui aura les « ouvriers les plus instruits et les plus intelligents. »

Partout, la sagesse de ce principe est reconnue et proclamée; partout, il a imprimé un vif essor à l'enseignement professionnel par l'école. J'ai rappelé ailleurs les progrès accomplis en France et, peut-être davantage encore, dans différents pays étrangers.

Les écoles professionnelles ont sur l'apprentissage à l'atelier l'avantage incontestable de donner aux élèves une culture plus générale, d'ajouter à l'enseignement immédiat du métier celui du dessin, du calcul, des notions scientifiques, des langues, etc.; à leur tête sont des professeurs instruits, dont l'attention n'est pas détournée par des soucis industriels ou commerciaux et qui peuvent consacrer tout le temps nécessaire à l'éducation de la jeunesse. Elles présentent une véritable supériorité morale, surtout pour les jeunes filles, mises à l'abri de contacts dangereux, pendant la période de la vie où ces contacts peuvent être particulièrement funestes. Des catégories d'enfants, telles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que celle des aveugles, ne sauraient, du reste, faire leur apprentissage à l'atelier et appellent un établissement d'instruction comme l'école Braille.

Mais on reproche aux écoles professionnelles de faire des contremaîtres, des « messieurs », plutôt que de vrais ouvriers, d'apprendre insuffisamment le métier manuel. La justesse de ce reproche dépend dans une large mesure de l'organisation assignée à l'école, de la direction imprimée à son enseignement. Il est certain toutefois que les anciens élèves des écoles professionnelles consentent rarement à compléter leur apprentissage dans l'atelier, que la proportion de ceux qui se font ouvriers demeure restreinte et que beaucoup deviennent des déclassés. À un autre point de vue, les écoles professionnelles, si nombreuses les suppose-t-on, sont incapables de fournir au recrutement de la population ouvrière un contingent très élevé. Eu égard à l'immense variété des professions industrielles, l'apprentissage proprement dit, institution vieille comme l'humanité, reste la source principale de renouvellement des travailleurs. Ajoutons qu'en tout état de cause on juge aujourd'hui indispensable de ménager des relations constantes entre les élèves et le monde où ils évolueront; l'externat tend à devenir le régime exclusif des écoles professionnelles.

La divergence des opinions sur les mérites comparatifs de l'apprentissage et de l'enseignement par l'école explique le flottement des patronages, dont les uns placent leurs pupilles chez des patrons, tandis que d'autres préfèrent l'école professionnelle.

Rien n'empêche de combiner les deux systèmes, de joindre l'apprentissage à l'atelier et l'enseignement théorique.

C'est à ce but que tendent les cours organisés pour les apprentis par diverses institutions d'ordre général, par des corporations ou par des patrons : Association polytechnique, fondée en 1830 par des anciens élèves de l'École polytechnique, afin de répandre l'instruction dans les classes laborieuses; Ligue de l'enseignement, œuvre de Jean Macé (1866); Société philomathique de Bordeaux (1808); Union professionnelle de Levallois-Perret; Chambre syndicale du papier et des industries qui le transforment (1868); Fédération centrale des chauf-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

feurs, conducteurs, mécaniciens de France (1876); Société pour l'assistance paternelle aux enfants employés dans les industries des fleurs et des plumes (1866); Chaix, imprimeur (1863); Sociétés industrielles comme celle de Saint-Quentin; administrations françaises de chemins de fer; etc.

Fréquemment, les leçons ont pour complément des concours et des distributions de prix (Union professionnelle de Levallois-Perret; Chambre syndicale du papier et des industries qui le transforment; Société pour l'assistance paternelle aux enfants employés dans les industries des fleurs et des plumes; Société d'encouragement de la bijouterie, de la joaillerie et de l'orfèvrerie).

L'idée des concours a paru si féconde qu'on l'a appliquée même en dehors de tout enseignement théorique et à titre de simple stimulant pour l'apprentissage dans les ateliers (Conseil des prud'hommes de Nîmes; Comité des dames de l'Union centrale des arts décoratifs). Parfois, les récompenses sont décernées non seulement aux apprentis, mais aux ouvriers chargés de l'éducation professionnelle.

De nombreuses fondations analogues se rencontrent à l'étranger.

L'Exposition universelle de 1900 a marqué un mouvement bien net vers la substitution de l'école à l'atelier pour la formation de l'apprenti.

M. Durassier, secrétaire général de la Société de protection des apprentis et enfants employés dans les manufactures, rapporteur du jury de l'apprentissage, s'est prononcé en faveur d'une combinaison de l'école professionnelle avec l'apprentissage en atelier privé, qui suivrait la scolarité et dont la durée serait singulièrement réduite. À la même pensée se rattache la création d'ateliers de travail manuel dans les écoles primaires : la Ville de Paris en a depuis longtemps pris l'initiative.

De son côté, M. Jacquemart, inspecteur général de l'enseignement technique au Ministère du commerce et de l'industrie, rapporteur du jury de l'enseignement technique, préconise l'apprentissage dans des écoles pourvues d'ateliers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2. Protection de l'enfance ouvrière. — L'enfance ouvrière a souvent besoin d'un aide et d'un appui autres que ceux des parents, pour la recherche de patrons réunissant les qualités nécessaires au succès de l'apprentissage, pour la rédaction des contrats et le contrôle de leur exécution, pour la réunion éventuelle des sommes ou des effets mobiliers devant rémunérer les maîtres qui n'acceptent pas d'apprentis à titre gratuit.

Une fois l'apprenti placé, il est utile de le suivre, de veiller à sa bonne conduite et à son assiduité, de le défendre contre les dangers auxquels l'expose l'atelier, de le mettre à l'abri d'une exploitation funeste par les parents ou par le patron : le cas se présente malheureusement, d'ouvriers maltraitant les apprentis, les transformant en domestiques, ou de maîtres obéissant à une inexcusable rapacité, n'ayant d'autre souci que d'obtenir de l'enfant le maximum de travail, le surmenant et le cantonnant dans certaines opérations faciles, sans chercher à l'instruire.

Quand l'apprenti, éloigné de ses parents, ne peut être couché et nourri chez le patron qui lui donne l'enseignement professionnel, un haut intérêt s'attache à son hospitalisation dans une famille, dont il devient comme un autre enfant, ou à sa réception dans une « maison « d'apprentis », lui assurant le vivre et le couvert, constituant pour lui le foyer familial en dehors des heures passées à l'atelier. Rien n'empêche cette maison d'être à la fois le foyer et l'atelier d'apprentissage : c'est une variante, par laquelle les rapports journaliers de l'enfant avec le dehors sont supprimés.

Des périls incessants menacent l'enfance dans la rue. On fait œuvre pie en procurant à l'apprenti des distractions saines pendant ses heures de loisir.

L'assistance aux apprentis est susceptible d'affecter encore des formes différentes. Beaucoup de patronages ont assumé la charge de cette assistance dans ses diverses modalités. Ils sont organisés et gérés par des chambres syndicales, des associations philanthropiques d'un caractère confessionnel ou purement laïque, des patrons, etc.

De nombreux patronages figuraient à l'Exposition universelle de 1900. Le jury les a répartis en cinq groupes : 1° patronages plaçant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

directement en apprentissage et suivant les apprentis, ou se contentant de les surveiller à l'atelier (Conseil de prud'hommes de Nîmes, 1884; Société pour l'assistance paternelle aux enfants employés dans les industries des fleurs et plumes, 1866; Société de protection des enfants du papier peint, 1864; Institut des frères des écoles chrétiennes, à Saint-Étienne, 1884; Comité de patronage des apprentis de l'Église réformée, à Paris, 1853; Société d'apprentissage de jeunes orphelins, à Paris, 1822; Société de patronage de la ville de Chaumont, 1850; etc.); 2° patronages hospitalisant les enfants dans des familles (Société des fleurs et plumes, 1866; Association pour le placement en apprentissage et le patronage d'orphelins des deux sexes, à Paris, 1829; Société de secours et d'hospitalisation pour les orphelins des ouvriers et employés des chemins de fer français, à Paris, 1895; OEuvre protestante des petites familles, à Paris, 1891; etc.); 3° patronages ayant des maisons d'apprentis (Société des amis de l'enfance pour l'éducation et l'apprentissage des jeunes garçons pauvres de la ville de Paris, 1828; École israélite du travail, à Paris, 1865; Comité de patronage des apprentis de l'Église évangélique de la confession d'Augsbourg, à Paris, 1847; Orphelinat municipal professionnel de garçons, à Angers, 1873; etc.); 4° patronages avec organisation de l'apprentissage à l'intérieur (École Braille, 1883; Maison israélite de refuge pour l'enfance, à Neuilly-sur-Seine, 1866; Internat manufacturier de l'usine Groult, à Vitry-sur-Seine, 1868; OEuvres protestantes groupées par M. le pasteur Vernes; etc.); 5° patronages exerçant leur action en dehors de l'atelier (Société de patronage laïque du IIe arrondissement, à Paris, 1883; Patronage laïque d'apprentis et de jeunes employés du IIIe arrondissement, à Paris, 1885; Société de patronage municipal du VIe arrondissement, à Paris, 1895; Société de patronage d'apprentis et de jeunes employés des deux sexes du IXe arrondissement, à Paris, 1891; Patronage et œuvres ouvrières de Saint-Joseph de la Maison-Blanche, à Paris, 1888; Patronage Maria Deraismes, à Paris, 1899; Société de patronage des apprentis du XVIIe arrondissement, à Paris, 1883; Patronage laïque « Les Amis « de l'adolescence » du XVIIIe arrondissement, à Paris, 1890; etc.).

Les patronages continuent efficacement leur action bienfaisante

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

au delà de la période d'apprentissage en plaçant les jeunes ouvriers dans des établissements où ils trouvent un salaire correspondant à leurs capacités, en fondant des sociétés de secours mutuels entre les anciens apprentis, en accordant des subsides à ceux d'entre eux qui veulent poursuivre leur instruction en France ou à l'étranger, etc.

Au sommet de la hiérarchie des patronages se trouve la Société de protection des apprentis et des enfants employés dans les manufactures. Cette association, créée en 1866 par l'illustre chimiste Jean-Baptiste Dumas, cherche à améliorer la condition des apprentis et des enfants attachés aux manufactures « par tous les moyens qui, en respectant la « liberté de l'industriel et l'autorité du père de famille, agissent en « conformité avec la pensée des lois sur l'apprentissage et sur le travail « des enfants ». Elle distribue des récompenses aux institutions et aux personnes qui ont donné des marques de sollicitude pour les enfants, ainsi qu'aux apprentis qui se sont distingués par leur capacité professionnelle et leur bonne conduite; les séances solennelles de distribution fournissent le spectacle réconfortant d'une sympathie réciproque entre patrons et apprentis. Des comités permanents (comité de l'enseignement professionnel et de l'apprentissage; comité des patronages et du placement des apprentis; comité des accidents de fabrique; comité judiciaire) pourvoient aux principaux besoins de l'enfance ouvrière, à son instruction, à sa tutelle, à sa sécurité, à sa défense.

L'action de l'État s'ajoute aux efforts de l'initiative privée pour la protection de l'enfance ouvrière. Depuis longtemps, la nécessité de la protection légale des enfants dans l'industrie est apparue, notamment en Angleterre où la transformation industrielle a été plus rapide qu'ailleurs et a fait sentir plus tôt ses effets. À Robert Peel revient l'honneur du premier bill (22 juin 1802), qui, suivi de plusieurs autres, contenait le germe d'une puissante inspection du travail et devait conduire à l'acte décisif de 1833.

Chez nous, les hygiénistes Gerspach et Bourcart poussaient un cri d'alarme dès 1827; ils signalaient les conditions déplorables de l'éducation ouvrière, les exigences et les mauvais traitements auxquels l'apprenti était trop souvent en butte. Dix ans plus tard, en 1837, la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Société industrielle de Mulhouse intervenait à son tour et provoquait une enquête auprès des chambres de commerce. Ce furent ensuite les discours de Villermé à l'Académie des sciences morales (1839) et son *Tableau de l'état physique et moral des ouvriers*, ouvrage empreint d'une émotion si juste et si profonde (1840). Les pouvoirs publics ne pouvaient persister dans leur indifférence. Une loi du 22 mars 1841 réglementa le travail des enfants dans les manufactures, usines, ateliers, à moteur mécanique ou à feu continu, et dans les manufactures occupant plus de vingt ouvriers réunis en atelier. Cette loi fixait le minimum d'âge d'admission à 8 ans et le maximum de la durée du travail journalier à huit heures pour les enfants de 8 à 12 ans, à douze heures pour les enfants de 12 à 16 ans, avec division par des repos; elle interdisait le travail de nuit, sauf certains tempéraments au delà de 13 ans. Les enfants devaient fréquenter l'école primaire jusqu'à 12 ans et n'obtenaient dispense de la scolarité, après cette limite, qu'à la condition de produire un certificat spécial d'études. Mission était donnée au Gouvernement d'édicter des règlements d'administration publique prescrivant les mesures relatives à l'hygiène, à la sécurité, à la moralité, à l'enseignement religieux, et interdisant, au besoin, soit certains travaux, soit l'emploi des enfants de moins de 16 ans dans certains établissements. Parmi les dispositions propres à garantir l'exécution de la loi, le législateur avait inscrit le principe d'une inspection, mais sans création d'un corps spécial d'inspecteurs. Les pénalités consistaient en amendes de simple police ou en amendes correctionnelles.

L'inspection fut successivement confiée à des commissions locales ne recevant aucune rémunération, aux inspecteurs de l'enseignement primaire et aux vérificateurs des poids et mesures, aux ingénieurs des mines. Elle ne donna que des résultats imparfaits. Entre temps, une inspection départementale était instituée dans la Seine, puis dans la Meuse, et témoignait au contraire d'une réelle efficacité.

Sur l'initiative d'un industriel d'Angers, M. A. Joubert, une nouvelle loi du 19 mai 1874 remplaça celle du 22 mars 1841. Elle s'appliquait à tous les établissements industriels, relevait le minimum de l'âge d'admission, réduisait le maximum de la durée du travail,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

étendait les interdictions d'emploi des enfants en particulier pour les travaux souterrains, remettait l'inspection à un corps spécial d'inspecteurs, à des commissions locales et à une Commission supérieure.

Une deuxième étape a conduit à la loi du 2 novembre 1892, modifiée le 30 mars 1900 et applicable à la généralité des établissements industriels, sans distinction entre les établissements publics ou privés, laïques ou religieux, et y compris les établissements d'enseignement professionnel ou de bienfaisance. Les caractéristiques de la législation actuelle sont les suivantes : fixation de l'âge minimum d'admission à 12 ans, pour les enfants pourvus du certificat d'études primaires, et à 13 ans, pour les autres; limitation de la durée du travail des jeunes ouvriers ou ouvrières âgés de moins de 18 ans et des femmes, d'abord à onze heures, ensuite à dix heures et demie et dix heures, coupées par des repos représentant au moins une heure; concordance des repos pour toutes les personnes protégées par la loi, sauf dans les usines à feu continu et les mines, minières ou carrières; interdiction d'employer de nuit les enfants âgés de moins de 18 ans et les filles mineures, sous réserve de tempéraments provisoires ou définitifs; obligation d'un jour de repos hebdomadaire, avec certaines dérogations; réglementation des travaux souterrains pour les enfants mâles au-dessous de 18 ans et prohibition pour les filles; défense du travail par relais dans la plupart des établissements; en cas d'organisation du travail par postes ou équipes successives, continuité du travail de chaque équipe, sauf l'interruption pour le repos; interdiction de travaux dangereux ou trop pénibles et réglementation de l'emploi dans les établissements insalubres ou dangereux; inspection confiée à un corps spécial d'inspecteurs ou aux ingénieurs et contrôleurs des mines pour les mines, minières et carrières, à des commissions locales et à une Commission supérieure; sanction par des amendes de simple police ou de police correctionnelle; institution de comités départementaux de patronage, pour la protection des apprentis ou enfants employés dans l'industrie et pour le développement de leur instruction professionnelle. De nombreux règlements d'administration publique se sont greffés sur la loi.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au cours du siècle, une évolution très nette a sans cesse poussé l'État vers un rôle de plus en plus actif dans la protection de l'enfance ouvrière. Il fallait procéder par gradation et avec prudence, ne pas déterminer d'à-coups trop brusques, frappant d'un trouble profond l'industrie nationale; il fallait aussi ménager dans une juste mesure les intérêts pécuniaires des familles ouvrières, éviter aux enfants une inaction prolongée à l'excès, se garder d'exagérations nuisibles à l'apprentissage, ne point étendre au delà du nécessaire la période pendant laquelle les jeunes garçons ou les filles risquent d'être abandonnés à eux-mêmes par suite des occupations extérieures de leurs parents. Mais le mouvement était irrésistible, commandé impérieusement par le respect dû à la faiblesse de l'enfance, par des considérations de haute moralité, par le souci de sauvegarder la race, de la conserver forte et vigoureuse.

Ce mouvement s'est manifesté dans tous les pays, à des époques diverses et avec une intensité plus ou moins grande suivant l'état de leur civilisation et l'activité de leur industrie. Je me réserve de donner un aperçu de la législation étrangère, quand nous étudierons la réglementation générale du travail : les dispositions spéciales aux enfants se détacheraient difficilement des dispositions applicables aux femmes, parfois même des dispositions relatives à l'ensemble des travailleurs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 2. RÉMUNÉRATION DU TRAVAIL. PARTICIPATION AUX BÉNÉFICES.

1. Rémunération du travail. — Les ouvriers peuvent travailler soit à la journée ou à l'heure[1], soit aux pièces, soit en conscience, c'est-à-dire à la journée ou aux pièces selon la nature des travaux, soit en commandite, c'est-à-dire en vertu d'un contrat par lequel une équipe d'ouvriers se charge à forfait d'un travail déterminé.

Actuellement, c'est encore le salaire à la journée ou à l'heure qui a, dans la généralité des cas, les préférences des ouvriers, comme offrant le maximum de sécurité.

On estime à un tiers environ la proportion des ouvriers travaillant aux pièces en usine ou en atelier. Les artisans et surtout les syndicats éprouvent quelque répugnance pour ce mode de rémunération; ils lui reprochent de conduire à un travail constamment intensif, d'orienter vers une production rapide et un excès de fatigue, d'exposer à des réductions de tarif et de mal assurer le lendemain.

Le travail en conscience se pratique dans la typographie pour la composition.

Un réel intérêt s'attache au travail en commandite, dont le prix est réparti par l'équipe entre ses membres, soit à parts égales, soit d'après la part de travail fourni. Il y a là une œuvre coopérative susceptible de s'adapter merveilleusement à la grande industrie, où l'association autonome serait inapplicable. Ce mode d'organisation et de rémunération du travail donne de l'indépendance aux ouvriers, les lie par une solidarité féconde, simplifie la surveillance et la comptabilité du patron, augmente la production, incite les participants à mieux soigner le matériel. La plupart des économistes lui présagent un bel avenir, y voient le prélude de commandites plus vastes englobant des syndicats entiers.

Quels étaient les salaires au commencement et à la fin du XIX^e^ siècle? Quelle a été l'allure de leurs variations? Des hommes éminents par

[1] Exceptionnellement au mois.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leur science et leur expérience se sont consacrés à l'étude approfondie de ces questions d'un si puissant intérêt. Si les enquêtes officielles leur fournissaient pour la seconde partie du siècle des indications assez voisines de la réalité, ils manquaient au contraire de renseignements précis relativement à la période antérieure. De là des divergences dans les supputations, auxquelles il serait chimérique de demander la rigueur du détail. Malgré ces divergences, les conclusions générales présentent un accord remarquable et c'est à elles surtout que nous devons nous attacher ici. Je m'efforcerai de donner quelques aperçus d'ensemble répondant à l'opinion unanime des auteurs, en les illustrant par des chiffres d'une inégale exactitude, dont beaucoup s'écarteront peu de la vérité, mais dont les autres n'auront qu'un caractère d'approximation relative. Les salaires agricoles ayant déjà été abordés dans un précédent chapitre seront laissés de côté.

D'après M. Beauregard, la moyenne des salaires industriels vers la fin du XVIII[e] siècle était, à Paris, de 2 francs à 2 fr. 25 par jour pour l'ouvrier d'élite et de 1 fr. 50 pour l'ouvrier ordinaire; en province, elle oscillait entre 1 fr. 50 et 1 fr. 30. Une enquête poursuivie par l'Office du travail pendant les années 1891-1892 a conduit aux évaluations suivantes du salaire industriel moyen des adultes : hommes, 4 fr. 20 (Paris, 6 fr. 25; province, 3 fr. 90); femmes, 2 fr. 20 (Paris, 3 fr. 15; province, 2 fr. 15). Les tableaux ci-après sont empruntés au même office :

MOUVEMENTS DES SALAIRES DANS LES MINES ET DANS LES PROFESSIONS DU BÂTIMENT À PARIS, DE 1806 À 1900.

DÉSIGNATION.	1806.	1842.	1852.	1862.	1873.	1880.	1900.
	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.	francs.
MINES (SALAIRES MOYENS ANNUELS).							
Combustibles minéraux.....	//	//	561	732	1,019	1,040	1,333
Mines de fer et minières....	//	//	362	532	846	943	1,144
Mines métalliques diverses...	//	//	326	614	745	725	940

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION.	1806.	1842.	1852.	1862.	1873.	1884.	1900.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
PROFESSIONS DU BÂTIMENT À PARIS (SALAIRES MOYENS PAR HEURE).							
Maçons	0 325	0 415	0 425	0 525	0 550	0 750	0 800
Tailleurs de pierre	0 325	0 420	0 425	0 550	0 550	0 750	0 850
Ravaleurs	//	0 475	0 500	0 700	0 750	1 000	1 200
Couvreurs	0 550	0 550	0 675	0 700	0 750	0 850	0 850
Charpentiers	0 300	0 400	0 500	0 600	0 600	0 800	0 900
Menuisiers	0 350	0 325	0 350	0 450	0 500	0 700	0 700
Forgerons (petite forge)	0 500	0 500	0 500	0 650	0 700	0 775	0 800
Terrassiers	0 225	0 275	0 275	0 400	0 400	0 550	0 550
Garçons maçons	0 200	0 245	0 260	0 335	0 350	0 500	0 500
Garçons couvreurs	0 300	0 400	0 450	0 450	0 500	0 550	0 550
Hommes de peine en serrurerie	//	0 225	0 225	0 350	0 400	0 500	0 525

MOUVEMENTS DES SALAIRES MOYENS JOURNALIERS POUR QUELQUES INDUSTRIES DE LA SEINE, DE 1840 À 1891.

INDUSTRIES.	OUVRIERS.				OUVRIÈRES.			
	ENQUÊTE 1840-1845 (BANLIEUE).	ENQUÊTE 1860-1865.		ENQUÊTE 1891-1893.	ENQUÊTE 1840-1845 (BANLIEUE).	ENQUÊTE 1860-1865.		ENQUÊTE 1891-1893.
		BANLIEUE.	PARIS.			BANLIEUE.	PARIS.	
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Moulins à blé	3 00	3 00	//	5 85	//	//	//	//
Féculerie	2 90	3 75	//	4 80	//	//	//	//
Raffinerie de sucre	3 00	2 50	3 50	5 50	2 00	1 25	2 00	3 25
Brasserie	3 00	4 15	4 00	5 25	//	//	//	//
Pâtisserie, confiserie	3 50	//	4 00	4 90	1 25	//	1 50	2 70
Produits chimiques et engrais	3 00	3 50	3 00	4 70	//	//	//	//
Huilerie	2 75	3 10	//	5 60	//	//	//	//
Colle	2 50	2 70	3 00	4 20	//	//	//	//
Stéarinerie, savonnerie, parfumerie	3 00	3 20	3 10	5 05	1 45	1 75	2 00	2 40
Allumettes	2 25	2 50	4 00	5 25	1 30	1 25	2 00	3 50
Papeterie, cartonnage	3 30	3 40	4 00	6 00	1 25	1 25	2 00	3 10
Imprimerie	4 15	4 50	5 00	7 10	//	//	//	//
Mégisserie, tannerie, corroirie	4 50	4 00	4 40	5 45	2 00	1 50	//	3 15
Fils de coton	3 50	4 50	4 00	5 35	1 35	2 00	2 00	2 85
Scierie mécanique de bois	4 00	//	4 00	6 00	//	//	//	//
Instruments de chirurgie	3 00	//	5 00	7 75	//	//	//	//

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIES.	OUVRIERS.				OUVRIÈRES.			
	ENQUÊTE 1840-1845. (BANLIEUE.)	ENQUÊTE 1860-1865. BANLIEUE.	ENQUÊTE 1860-1865. PARIS.	ENQUÊTE 1891-1893.	ENQUÊTE 1840-1845 (BANLIEUE).	ENQUÊTE 1860-1865. BANLIEUE.	ENQUÊTE 1860-1865. PARIS.	ENQUÊTE 1891-1893.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Instruments et boîtes à musique	3 50	//	5 00	5 80	//	//	//	//
Briqueteries, tuileries	4 00	3 50	5 00	5 15	1 25	1 35	1 75	2 25
Faïencerie, poterie	3 50	//	3 00	5 50	0 70	//	6 50	3 55
Verrerie	3 50	3 90	5 00	5 80	1 25	1 60	2 50	2 20
Ensemble des industries atteintes par les enquêtes	3 50	4 00	4 50	6 15	1 55	1 70	2 10	3 00

MOUVEMENTS DES SALAIRES MOYENS JOURNALIERS POUR DIVERS GROUPES D'INDUSTRIES DES DÉPARTEMENTS, DE 1840 À 1891.

GROUPES D'INDUSTRIES.	OUVRIERS.			OUVRIÈRES.			PROPORTION P. 100 DES FEMMES ET ENFANTS.	
	ENQUÊTE 1840-1845.	ENQUÊTE 1860-1865.	ENQUÊTE 1891-1893.	ENQUÊTE 1840-1845.	ENQUÊTE 1860-1865.	ENQUÊTE 1891-1893.	ENQUÊTE 1860-1865.	ENQUÊTE 1891-1893.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.		
Industries extractives (mines et carrières)	1 95	2 30	4 10	0 85	1 10	1 60	10	14
Industries de l'alimentation	1 90	2 10	3 65	1 05	0 95	2 00	18	22
Industries chimiques	2 15	2 20	3 70	1 10	1 15	1 85	23	11
Industries du papier et du livre	2 05	2 50	4 00	1 00	1 10	2 10	42	42
Cuirs et peaux	2 00	2 20	3 70	1 00	1 10	2 10	9	26
Industries textiles	1 90	2 05	3 45	1 00	0 95	2 10	55	56
Vêtement (habillement et toilette)	//	2 25	3 60	//	1 10	1 90	65	58
Gros ouvrages en bois	1 85	2 40	3 75	0 80	1 15	1 90	12	10
Ébénisterie	//	2 50	3 65	//	1 20	1 55	38	36
Travail des métaux	2 40	2 75	4 20	1 00	1 20	1 75	10	12
Construction en pierres (bâtiment)	2 00	2 05	3 60	0 85	1 10	1 15	19	5
Travail des pierres et terres au feu	1 90	2 15	4 00	0 90	1 05	1 95	25	27
Ensemble des industries atteintes par les enquêtes	2 07	2 76	4 00	1 02	1 30	2 20	35	27

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Lucien March, chef des services techniques de l'Office du travail, exposait en 1900 un très beau graphique de la progression du salaire industriel moyen au XIXe siècle, pour l'ensemble de la France. Attribuant au salaire de 1900 une valeur conventionnelle de 100, il jalonnait ainsi la courbe : 1800, 44; 1820, 47; 1840, 52; 1850, 54; 1860, 69; 1870, 72; 1880, 95; 1890, 96; 1900, 100. L'examen du graphique mettait en lumière des faits importants : continuité de la hausse des salaires; lenteur de la progression entre 1800 et 1853 (accroissement proportionnel total de 27 p. 100 et accroissement proportionnel moyen de 5 p. 1000 par an); rapidité de la hausse entre 1853 et 1880 (accroissement proportionnel total de 70 p. 100 et accroissement proportionnel moyen de 26 p. 1000 par an); reprise d'une progression très lente entre 1880 et 1900 (accroissement proportionnel total de 4 p. 100 et accroissement proportionnel moyen de 2 p. 1000 par an). Rappelons qu'une loi du 25 mai 1864 a reconnu aux ouvriers et aux patrons le droit de coalition.

Des graphiques ou des statistiques exposés par l'Angleterre et par la Belgique montraient chez nos voisins une suite analogue de faits économiques.

La hausse continue des salaires est dans la nature des choses. Son vif essor, pendant la seconde moitié du siècle et principalement pendant la période 1853-1880, a été puissamment aidé par l'évolution industrielle, par le développement de l'outillage et de la production, par l'extension du réseau des voies de communication et le perfectionnement des moyens de transport, par l'ouverture de nouveaux marchés, par les revendications efficaces des ouvriers mieux organisés, par l'action de l'État, souvent aussi par l'initiative des patrons. En ce qui concerne la France, il y a lieu de citer encore l'insuffisance de la natalité et le peu d'abondance de la main-d'œuvre.

Après avoir étudié le mouvement des salaires au cours du XIXe siècle, nous devons envisager celui du coût de la vie, rechercher si la hausse des salaires a été compensée par l'augmentation des dépenses indispensables ou si elle a laissé une marge à l'amélioration de l'existence. Ici encore, l'Office du travail avait dressé et exposé en 1900 un diagramme représentant les dépenses d'une famille ouvrière à Paris. Dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

son magistral rapport sur l'Exposition, M. Gide a superposé ce diagramme à celui des salaires, en admettant l'hypothèse de l'égalité entre la rémunération et le coût de la vie à l'origine du siècle. La courbe des dépenses se confond presque avec celle du salaire, en la surmontant toutefois un peu jusqu'à l'approche de l'année 1840; puis elle passe au-dessous, et, abstraction faite d'oscillations secondaires, s'en écarte de plus en plus; un maximum apparaît vers 1882. Dans l'hypothèse d'une cote initiale de 44 comme pour les salaires, la cote finale correspondant à l'année 1900 est de 57, ce qui représente un écart de 43 par rapport à la courbe des salaires. Alors que l'augmentation proportionnelle des salaires de 1800 à 1900 atteignait 127 p. 100, celle du coût de la vie n'a pas dépassé 30 p. 100. Pour interpréter sainement les résultats de la comparaison, on ne doit pas perdre de vue, d'une part, que l'auteur du diagramme relatif au coût de la vie a supposé la consommation familiale constante en quantité et en qualité, et, d'autre part, exclu le vêtement et les frais divers: ces derniers éléments, secondaires dans le budget de la famille ouvrière, réduiraient le coefficient d'augmentation proportionnel du coût de la vie.

Un tableau exposé par la Société de statistique de Paris et embrassant la période 1803-1897 faisait ressortir : pour les dépenses d'alimentation, un accroissement de 22 p. 100 en 1880, ramené à 7 p. 100 en 1897; pour les frais de chauffage, une baisse de 4 p. 100 ayant commencé en 1840; pour les frais d'éclairage, une diminution de 19 p. 100; pour les trois catégories de dépenses, une augmentation de 11 p. 100 en 1880 et de 2 p. 100 seulement en 1897. À ce tableau manque le logement, sur lequel la hausse a été assez élevée.

Il convient de mentionner également un graphique de l'Office du travail, rapprochant les salaires de l'ouvrier nourri et de l'ouvrier non nourri. La différence a plus que triplé de 1806 à 1892; cette énorme majoration s'explique par une amélioration de l'ordinaire et dénote un excédent de salaire susceptible d'être affecté au moins partiellement à autre chose qu'à la nourriture.

Les statistiques des autres pays corroborent les constatations de la France et les accentuent même pour les nations qui subissent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à un moindre degré le renchérissement de l'alimentation ou du loyer.

Ainsi le travailleur, misérable sans aucun doute au commencement du siècle, a vu sa condition matérielle très notablement améliorée. Son budget offre aujourd'hui beaucoup plus d'élasticité et lui apporte un bien-être modeste, mais jadis inconnu.

Les augmentations de salaires varient, à la vérité, avec les professions : pour ne citer qu'un exemple, l'industrie du bâtiment à Paris est particulièrement privilégiée. Il y a aussi diversité suivant les régions, pour des causes qui ne sont pas toujours faciles à dégager. Cependant, si le progrès n'a pas uniformément répandu ses bienfaits, tous les travailleurs en profitent dans une mesure plus ou moins large.

Considérable par elle-même, la hausse des salaires journaliers a d'autant plus de prix qu'elle coïncide avec une réduction du nombre des heures de travail. En 1840, Villermé évaluait à treize heures la durée du travail effectif, repos déduit ; la Société industrielle de Mulhouse relevait dans les filatures des durées de quinze heures et demie. Dès 1900, la moyenne effective était descendue à dix heures et demie, bien que certains établissements atteignissent ou dépassassent le maximum légal ordinaire de douze heures. Une nouvelle diminution doit être la conséquence de la loi du 30 mars 1900, qui a fixé la limite de dix heures et demie d'abord, de dix heures ensuite, pour les établissements où travaillent à la fois un personnel d'ouvriers adultes et un personnel protégé. Quelques patrons, fort rares du reste, accordent à leurs ouvriers des congés périodiques rétribués.

Au point de vue du nombre des heures de travail, la grande industrie est très en avance sur la petite industrie, notamment sur l'industrie à domicile, qui ménage moins les forces du travailleur.

Une observation essentielle mérite d'être présentée ici. La durée du travail effectif journalier ne donne la mesure ni de l'effort produit, ni des résultats obtenus. Ce qu'on peut affirmer, c'est que la dépense musculaire a diminué, grâce surtout au rôle croissant de la machine-outil. En revanche, la dépense d'attention et d'intelligence paraît avoir augmenté. Mais cette tension, contenue dans de sages limites et sui-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vie d'un loisir réparateur, vaut généralement mieux que l'ancien régime; le patron en bénéficie comme l'ouvrier.

Le progrès est certain, et pourtant il doit se poursuivre, car la situation générale de l'ouvrier n'a pas cessé d'être difficile. Presque jamais le nombre annuel des journées de travail ne dépasse 290; exceptionnellement, les chômages abaissent ce nombre à 170. Même dans le cas le plus favorable, la rémunération moyenne de l'ouvrier industriel reste limitée à 1,800 francs par an pour la capitale, à 1,130 francs pour la province, à 1,200 francs pour l'ensemble de la France. Ce dernier chiffre correspond à 100 francs par mois, et combien d'ouvriers sont au-dessous de la moyenne? Quant à l'ouvrière, elle se trouve dans une situation vraiment attristante, avec 75 francs par mois à Paris, 50 francs ailleurs et même ordinairement moins, si elle travaille à domicile : la femme mariée peut s'en contenter comme d'un appoint aux ressources du ménage, mais pour la femme célibataire ou veuve c'est le danger menaçant de la misère ou de l'inconduite. L'infériorité du salaire féminin a des causes multiples : productivité moindre, nombre plus restreint des emplois, dépenses moins élevées, répugnance à user de la grève, etc.

Parmi les faiblesses du salariat, il en est une à laquelle l'artisan ne saurait se soustraire : la fixité du salaire ou plutôt sa tendance à diminuer quand arrive l'âge et à s'éteindre complètement au jour souvent trop proche de l'invalidité.

L'existence normale de l'ouvrier subit dès lors des fluctuations profondes. Il débute presque par le maximum de rémunération et *a fortiori*, en sa qualité de célibataire, par le maximum d'élasticité de son budget. Surviennent le mariage, la naissance des enfants : immédiatement, les ressources par tête éprouvent une réduction considérable. Ces ressources présentent un relèvement pour la courte période pendant laquelle les enfants travaillent et fournissent à l'entretien du ménage leur quote-part de salaire. Mais bientôt les obligations du service militaire ou même auparavant le désir de liberté éloignent les enfants du foyer. Le ménage recommence à végéter et risque de tomber rapidement dans l'indigence.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une autre plaie du salariat consiste dans le chômage, qui atteint par intermittences le tiers de la population ouvrière.

Ainsi que le fait justement remarquer M. Gide, de telles alternatives démoralisent l'ouvrier. Manquant de toute sécurité pour le lendemain, incapable de former des prévisions quelque peu certaines, il s'habitue à vivre au jour le jour, à prendre du bien-être quand ses ressources le lui permettent, à souffrir lorsque l'infortune le frappe. Loin de grandir chez lui, l'esprit de prévoyance ne tarde pas à s'atrophier.

De nombreuses institutions dues à l'initiative des patrons ajoutent au salaire proprement dit un appoint direct ou indirect.

Telles sont, sans parler de la participation aux bénéfices que nous retrouverons plus loin : les primes destinées à stimuler le travail ou l'intelligence (primes de capacité, de dévouement, etc.; primes pour économie sur la durée d'un travail déterminé; primes d'invention; etc.); les gratifications pour services exceptionnels; la fixation d'un minimum de salaire, que le patron juge nécessaire à la vie et complète quand il n'est pas atteint; les subventions en nature, sous forme de logement, de soins médicaux, d'écoles ou de crèches pour les enfants, de pensions d'apprentis; les caisses de secours; les pensions de retraite; les assurances; etc. Lors de la dernière enquête faite par l'Office du travail, 17 p. 100 des établissements visités allouaient des subventions à leur personnel. Plus de moitié des ouvriers travaillant en atelier participaient à des caisses de secours spéciales. Des retraites étaient assurées à 10 p. 100 des ouvriers de la grande et de la moyenne industrie. Les allocations des grandes compagnies de chemins de fer dépassent 18 p. 100 des salaires; celles d'assez nombreuses entreprises représentent 10 à 12 p. 100.

Une modalité remarquable de l'intervention patronale consiste à procurer du confort aux ouvriers dans l'usine, par la coquetterie des intérieurs, par l'installation de vestiaires, de lavabos bien organisés, de bains et de douches, de parcs, de salles pour la lecture, le repos, la gymnastique, la musique, etc. À cet égard, nous sommes loin d'avoir la prééminence. Des exemples merveilleux existent au contraire en Amérique et parfois en Angleterre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le groupement des forces productives et l'évolution vers la grande industrie ont été éminemment favorables aux avantages accessoires dont profitent ainsi les ouvriers. Seuls, les établissements d'une réelle puissance sont capables de supporter pareille charge et de créer des organisations à base suffisamment large. Ajoutons que ces établissements, obligés par leur outillage dispendieux et leurs frais généraux considérables d'utiliser à tout prix leurs capitaux, de maintenir constamment leur fabrication, quelquefois même de produire à perte, offrent au personnel ouvrier, sauf pendant les crises exceptionnelles, une plus grande somme de travail et un salaire plus régulier.

Deux pays seulement, les États-Unis et l'Angleterre, servent aux ouvriers des salaires supérieurs à ceux de la France. Aux États-Unis, la rémunération est plus que double de la nôtre, et, si le logement coûte davantage, beaucoup d'objets de consommation courante sont plutôt moins coûteux; aussi l'artisan américain a-t-il un niveau d'existence inaccessible pour les artisans européens. En Angleterre, le salaire industriel moyen paraît être de 6 fr. 25 par jour; eu égard au coût de la vie, il ne semble pas que le boni soit notable.

Partout ailleurs, les ouvriers ont des salaires moins élevés et jouissent d'un moindre confort. La Suisse est le seul pays qui, malgré la modicité de la rémunération, approche de la France par suite des mœurs patriarcales de ses habitants.

Les salaires allemands, sensiblement inférieurs aux nôtres, diminuent de l'Ouest à l'Est. Berlin tient la tête avec 3 francs; la Silésie descend à moins de 1 fr. 30.

En Russie, le personnel des industries métallurgiques arrive à 5 francs par jour. Mais celui des autres industries est moins bien traité et, pour certains métiers, tombe au-dessous de 20 ou même de 15 centimes par heure; à la vérité, il a souvent l'habitation et vit dans des conditions spéciales de communauté.

2. Participation aux bénéfices. — Des divers moyens susceptibles d'être employés par les patrons pour élever le salaire de leurs ouvriers, l'un des plus séduisants est la participation aux bénéfices.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce mode de rémunération supplémentaire a pris naissance sur le sol français. Son plus ardent initiateur fut Jean Leclaire, entrepreneur de peinture en bâtiments (1842). Venu à Paris sans ressources, Leclaire y débuta comme apprenti chez un peintre. Dès que les circonstances eurent fait de lui un chef de maison, il eut le souci incessant d'améliorer le sort de ses collaborateurs moins heureux. Leclaire trouva un procédé pour l'utilisation en peinture du blanc de zinc et pour la suppression des usages si dangereux de la céruse. Mais son plus beau titre de gloire fut la mise en pratique de la participation aux bénéfices. Toute la vie de cet homme de bien se résume dans les paroles suivantes qu'il adressait en 1864 à ses ouvriers: « Si vous vou- « lez que je parte de ce monde le cœur content, il faut que vous ayez « réalisé le rêve de ma vie; il faut qu'après une conduite régulière et « un travail assidu, un ouvrier et sa femme puissent avoir dans leur « vieillesse de quoi vivre tranquilles sans être à charge à personne ».

Leclaire avait pu trouver le germe de sa propagande humanitaire dans l'organisation du Théâtre-Français dont les bénéfices constituent les parts de sociétaires (1812), dans les mesures prises par la Compagnie d'assurances la Nationale à l'égard de son personnel (1820), dans les attributions consenties par la maison Paturle-Lupin, depuis Seydoux, Sieber et C^ie^, (filature et tissage de laine au Cateau), en faveur d'un certain nombre d'employés et de contremaîtres (1839).

Peu à peu, l'idée fit son chemin, conquit la papeterie Laroche-Joubert à Angoulême (1843), la Compagnie du chemin de fer de Paris à Orléans (1844), plusieurs compagnies d'assurances (1850 à 1858), la Compagnie universelle du canal maritime de Suez (1865), l'imprimerie Chaix, l'entreprise de couverture et de plomberie Goffinon, l'imprimerie Mame, la librairie Masson, le Bon Marché, la fonderie Godin (Familistère de Guise), la fabrique de levure et d'alcool van Marken à Delft, etc. Elle eut des apôtres convaincus, comme Charles Robert et Alfred de Courcy. Une « Société pour l'étude de la partici- « pation aux bénéfices », fondée en 1879, consacra de généreux efforts au recrutement de prosélytes, par ses savantes publications et ses sages conseils.

Malgré tout, les progrès de la participation ont été fort lents. Il est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

même permis de supposer qu'un recul s'est produit pendant les dix dernières années du siècle. En 1890, on ne connaissait dans le monde entier que 251 établissements industriels et commerciaux où le personnel fût appelé à recueillir une part des bénéfices. Depuis, le système a reçu des applications nouvelles; mais le nombre des abandons paraît être supérieur. M. Trombert et M. Gide donnaient en 1900 un chiffre total de 242 établissements environ (France, 88; Angleterre, 84; Allemagne, 32; États-Unis, 23; Suisse, Belgique, Pays-Bas, Italie, Suède et Russie, 15).

Les hésitations et la tiédeur des patrons s'expliquent aisément. Ils voient, en effet, que le résultat immédiat de la participation sera une diminution de leur bénéfice net, un sacrifice pour leur intérêt; ils craignent que les ouvriers, intéressés dans l'entreprise, ne veuillent suspecter la déclaration de bénéfices, exiger la publication de la comptabilité, critiquer les opérations industrielles, s'immiscer dans la direction des affaires.

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

Quand ces obstacles ont été surmontés, quand la participation en vigueur depuis quelques années a triomphé des méfiances du début, quand elle est entrée dans les mœurs, on ne saurait nier son heureuse influence au point de vue de l'amélioration des rapports entre le pa-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tron et son personnel. L'ouvrier prend conscience de la solidarité d'intérêts qui l'unit à son chef; il s'attache à la maison, dont le succès est quelque peu le sien, et devient plus réfractaire aux grèves qui se produiraient dans la même industrie. Le mobile de l'intérêt, éveillé en lui, rend son travail plus fructueux : on a cité l'exemple d'un ouvrier participant, qui était préposé au graissage des machines d'une fabrique et qui avait su réaliser une économie d'huile dépassant sa part d'association aux bénéfices. Ainsi disparaît le coulage, redoutable surtout pour la grande industrie où la surveillance est moins directe. Grâce à la bonne volonté des ouvriers et à la productivité plus grande de leur travail, il peut arriver que la part de bénéfices restant au patron, après le prélèvement de la part revenant à ses collaborateurs, surpasse le gain réalisé par lui avant l'établissement de la participation.

Comme le disait avec tant d'autorité M. Paul Delombre, en 1900, la participation aux bénéfices constitue un élément inappréciable de paix sociale et de concorde entre les divers facteurs de la production. Elle attache le personnel par la perspective des améliorations qu'apportera à son sort la prospérité de l'entreprise; elle élève le salaire dans la proportion la plus équitable; elle est pour l'ouvrier un bienfait matériel et moral. Le patron y trouve l'avantage d'une collaboration d'élite, d'une utilisation attentive des matières premières et de l'outillage. Est-ce à dire que la participation soit une panacée ? Non certes, il n'y a pas de panacée en la matière. Personne ne conteste les mérites du système dans des circonstances déterminées, son accord avec les principes d'équité : cela suffit pour le recommander et pour lui rendre un juste hommage.

La participation revêt des formes diverses. On peut hésiter à en reconnaître l'existence lorsque le patron maintient à ses distributions annuelles le caractère d'une pure libéralité, dont il se réserve de fixer discrétionnairement le quantum. Elle s'affirme au contraire de la manière la plus nette, lorsque le partage est stipulé dans les conventions intervenues entre le patron et les ouvriers, lorsque les bases de la répartition sont fixées par avance.

Tantôt la répartition se fait au prorata des salaires; tantôt elle est graduée d'après l'importance des fonctions, l'assiduité, l'ancienneté

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des services; tantôt les contrats la réservent à une fraction plus ou moins nombreuse du personnel, à l'élément le plus ancien ou le plus méritant.

L'emploi de la part attribuée à chaque participant comporte plusieurs modalités. Cette part peut être remise annuellement à l'ayant droit, libre d'en disposer comme bon lui semble : tel est le mode de faire préféré par l'Angleterre et les États-Unis. Souvent, on croit meilleur de penser à l'avenir des ouvriers, d'utiliser le produit de la participation pour la prévoyance obligatoire, de l'employer à la constitution de livrets d'épargne ou de le verser à des caisses de retraites : ainsi opèrent en France la plupart des maisons qui pratiquent la participation. La nature humaine n'aimant guère donner tout à l'avenir, sans aucune jouissance dans le présent, le système semble être bien mieux apprécié par les intéressés, quand une partie au moins du dividende leur est immédiatement remise. Quelquefois, mais rarement, les contrats stipulent la conversion obligatoire ou facultative en actions de l'entreprise : d'éminents économistes reprochent à cette conversion de mêler les modestes épargnes du travailleur aux risques industriels, de les exposer à des désastres profondément douloureux et compromettants pour le principe même de la participation; ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle éloigne du salariat simple et tend vers l'association coopérative de production.

Quelle que soit l'affectation du dividende, il doit être assez fort pour développer chez l'ouvrier le sentiment de la solidarité des intérêts, l'attachement au succès de l'entreprise. Le taux de la participation varie nécessairement selon l'importance relative du capital et de la main-d'œuvre, selon l'étendue du rôle de la direction, des connaissances techniques, des spéculations commerciales. Une étude détaillée du fonctionnement de l'institution dans 38 établissements français, qui exposaient en 1900, a fait ressortir des augmentations proportionnelles de salaires allant de 1 à 41 p. 100 et atteignant une moyenne de 8.91 p. 100. Des recherches analogues au sujet de l'Angleterre n'ont donné qu'une moyenne de 5.4 p. 100. La moyenne de 10 p. 100 paraît désirable en année normale. Peut-être objectera-t-on que le bénéfice total de la grande industrie ne dépasse guère le dixième des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

salaires; mais il ne faut pas perdre de vue l'accroissement de productivité de l'ouvrier sous l'influence de la participation.

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

Entre autres résolutions, le Congrès de la participation des bénéfices, tenu à Paris en juillet 1900, a voté la suivante : « Il est désirable que « les maisons pratiquant le système de la participation aux bénéfices « soient pourvues d'un comité consultatif de conciliation, dont les pou- « voirs, clairement et nettement déterminés, laissent absolument in- « tacte l'autorité de la direction ou du patron. Ce comité consultatif, « composé d'ouvriers et d'employés, désignés par le patron, admis de « droit en raison de leurs fonctions ou de leur ancienneté, ou élus par « le personnel, doit être présidé par la direction ou par le patron. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 3. GRANDE ET PETITE INDUSTRIE. ASSOCIATIONS COOPÉRATIVES DE PRODUCTION OU DE CRÉDIT. SYNDICATS PROFESSIONNELS [1].

1. Grande et petite industrie. — Au cours du XIX^e^ siècle, l'industrie a subi une transformation complète. Jadis, elle vivait dans un état d'union intime avec l'agriculture; les habitants des campagnes partageaient leur temps entre le travail de la terre et les professions industrielles, suivant les saisons et les besoins. Faute de communications faciles, la production se cantonnait près du consommateur. Les applications sans cesse croissantes de la vapeur, l'amélioration continue des moyens de transport et l'admirable développement de l'outillage mécanique ont profondément bouleversé cette situation, permis à la fois une production intensive et une diffusion rapide des produits, suscité la création d'établissements industriels d'une importance autrefois inconnue, déterminé dans les entreprises une concentration sur l'étendue de laquelle on a pu discuter, mais qui n'en est pas moins certaine. Cette évolution, caractérisée surtout pendant la seconde moitié du siècle, continue et se poursuivra dans l'avenir, comme une nécessité de la fabrication par grandes masses et à bon marché, comme l'effet inéluctable d'une loi supérieure contre laquelle rien ne saurait prévaloir.

La statistique des appareils à vapeur montre bien l'ampleur du domaine conquis par les forces inanimées et, dès lors, par la grande industrie. En 1840, la puissance totale des machines à vapeur employées dans les établissements industriels ne dépassait pas 34,000 chevaux; le chiffre correspondant à l'année 1900 atteint 1,659,000 chevaux; il ne comprend d'ailleurs ni les locomotives et autres machines de chemins de fer ou de tramways (5,876,000 chevaux), ni les machines de bateaux (942,000). Durant la même période de 60 ans, la consommation de combustibles minéraux est passée de 4,257,000 à 48,803,000 tonnes.

[1] Pour la grande et la petite culture, les syndicats agricoles et le crédit agricole, voir le chapitre de l'agriculture.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans son introduction aux rapports du jury de 1900, M. Gide donne, d'après M. March, le tableau suivant de la répartition des établissements industriels (transports non compris), vers la fin du siècle :

DÉSIGNATION.		ÉTABLISSEMENTS.		OUVRIERS.	
		NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.
Travailleurs indépendants ou isolés.		750,000	56.58	750,000	19.42
Établissements occupant	de 1 à 4 ouvriers...	489,970	36.97	807,000	20.90
	de 5 à 50 ouvriers..	78,105	5.89	913,000	23.64
	de 51 à 500 ouvriers.	7,010	0.53	884,000	22.89
	plus de 500 ouvriers.	446	0.03	508,000	13.15
TOTAUX.....		1,325,531	100.00	3,862,000	100.00

Si la grande industrie (établissements occupant plus de 50 ouvriers) ne fournit qu'une proportion minime, 0.56 p. 100, du nombre des établissements, elle emploie plus du tiers, 36 p. 100 environ, du personnel ouvrier. La population ouvrière de la très grande industrie (établissements occupant plus de 500 ouvriers) forme à elle seule une quote-part de 13 p. 100. Un recensement industriel fait en 1840 n'avait constaté que 3,330 établissements appartenant à la grande industrie et employant 543,000 ouvriers; le contingent de la très grande industrie était alors de 133 établissements et 122,000 ouvriers. Ainsi, depuis 60 ans, la grande industrie a augmenté de 124 p. 100 le nombre de ses établissements et de 155 p. 100 son personnel.

De son côté, la petite industrie (travailleurs indépendants ou isolés et établissements occupant au maximum 4 ouvriers) a 94 p. 100 du nombre des établissements, mais seulement 40 p. 100 de la population ouvrière. Le recensement de 1840 ne permet pas de comparaison rétrospective analogue à celle dont les résultats viennent d'être rappelés pour la grande industrie. Il est, d'autre part, impossible de puiser des indications probantes dans les tableaux successifs des patentés, car les petits industriels y sont confondus avec les petits commerçants; la supériorité d'accroissement du nombre des petits industriels et petits commerçants pendant la période 1852-1899 (25.7 p. 100), par rapport aux grands industriels (21.6 p. 100), peut tenir à la multiplication des boutiques et des débits. Quoi qu'il en soit, la vitalité de la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

petite industrie reste incontestable, et les statistiques de tous les pays étrangers concordent à cet égard avec celles de la France.

Les deux faits du développement de la grande industrie et du maintien d'une petite industrie importante par son ensemble ne sont pas inconciliables. Comme le fait justement remarquer M. Gide, l'extension des grands établissements a des limites qu'elle franchit difficilement sans se heurter contre de gros obstacles pratiques, sans affaiblir la valeur commerciale de la gestion, sans réduire les avantages obtenus au point de vue des frais généraux; seules, des conditions spéciales et exceptionnelles peuvent expliquer le succès d'établissements gigantesques tels que celui d'Essen; l'existence des trusts et des cartels démontre l'impuissance d'une entreprise industrielle à s'enfler dans une mesure suffisante pour détruire toutes les entreprises rivales. En outre, des naissances provoquées par le changement des mœurs ou par des inventions comblent chaque jour les vides creusés dans la petite industrie : telles opérations autrefois confinées dans le ménage (fabrication du pain, blanchissage du linge, etc.) ont perdu leur caractère familial et sont devenues tributaires de l'industrie; telles découvertes (photographie, applications de l'électricité, etc.) ont amené l'éclosion d'une multitude d'ateliers secondaires.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, la grande industrie n'a pas apporté avec elle le cortège de maux dont on la supposait entourée. Les ouvriers y trouvent des garanties pour la continuité du travail, l'élévation des salaires, la limitation des heures de présence à l'usine, les rémunérations accessoires, les mesures de prévoyance, l'hygiène et le confort, la surveillance active de l'État.

La petite industrie ou plutôt l'industrie domestique laisse, il est vrai, à l'ouvrier, en compensation de la médiocrité du salaire, une indépendance qui lui est chère et, ce qui vaut mieux encore, lui assure les inestimables bienfaits du travail en famille, bienfaits dont la disparition éventuelle a si souvent attristé les moralistes. Beaucoup de petits producteurs ne jouissent cependant plus que d'une indépendance relative; l'évolution industrielle les a transformés en satellites de fabricants ou de commerçants, pour le compte desquels ils travaillent; dans nombre de cas, la fourniture de la matière première par le pa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tron réduit leur rôle à celui de façonniers [1]. Malgré cette réduction d'indépendance, la petite industrie mérite d'être soutenue : elle conserve des mérites précieux, ses défauts ne sont pas tous incorrigibles et l'artisan y attache un prix extrême.

Parmi les moyens préconisés comme favorables à la petite industrie se range la distribution de la force motrice à domicile. Certes, il y a là une solution partielle, fort intéressante, du problème. Mais ce serait se faire d'étranges illusions que d'en exagérer la portée. Pour être pratiques, les distributions de force motrice exigent des circonstances particulières, notamment la production économique de l'énergie, par exemple à l'aide de chutes hydrauliques, la facilité de transport de cette énergie et une suffisante concentration des ateliers destinés à la recevoir. Deux types remarquables de distribution se rencontrent, l'un à Lyon, l'autre à Saint-Étienne.

Autrefois, les canuts travaillant à domicile étaient les véritables artisans, je dirais volontiers les artistes de la fabrique lyonnaise de soieries; la réputation universelle de cette fabrique s'est édifiée sur les mérites incomparables des articles de haut luxe produits par ces ouvriers d'élite. Depuis assez longtemps déjà, les canuts souffrent cruellement de l'impulsion donnée au travail en manufacture et de la concurrence des ouvriers habitant la campagne. Le nombre de leurs métiers, après avoir atteint 50,000 ou 60,000 en 1848, est tombé à 8,637 en 1900. Des hommes d'initiative ont fondé récemment une société dite *Société pour le développement du tissage à Lyon*, dont le but est de pourvoir les canuts de métiers électriques à rendement élevé; la société avance le prix d'acquisition et s'en rembourse sans intérêts par un prélèvement de 10 p. 100 sur les prix de façon; empruntée économiquement aux chutes du Rhône, l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un métier coûte 75 francs par an. En 1901, la société célébrait le placement du 500e métier.

À Saint-Étienne, le changement des métiers était inutile et tout se

[1] Les industriels qui recourent à la «fabrique collective» y gagnent de réduire leurs capitaux, de proportionner plus aisément la production à la vente, de se soustraire à l'application directe des lois sur le travail, d'échapper au danger immédiat des chômages et des malfaçons.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bornait à l'adaptation d'un moteur électrique. L'œuvre, plus facile que celle de Lyon, a été entreprise par une société purement industrielle, la « Compagnie électrique de la Loire ». En 1901, 7,000 métiers sur 25,000 avaient subi la transformation, bien que l'abonnement à la force motrice soit plus coûteux.

La distribution de force motrice n'a pas nécessairement pour effet d'émanciper l'industrie domestique; son objet, plus modeste, est de faciliter le travail à domicile et de donner par suite à la petite industrie un regain de vitalité.

Des procédés plus sûrs et plus généraux d'émancipation et de relèvement sont fournis par l'association des petits producteurs pour la vente, pour l'achat des matières premières et des instruments, pour le crédit. La question des sociétés coopératives de crédit industriel sera abordée séparément dans la suite de ce chapitre. Contentons-nous ici d'un rapide aperçu sur les deux autres catégories d'associations.

Tandis que l'idée de la vente des produits ou de l'achat des matières premières et de l'outillage en coopération germait et donnait des pousses vigoureuses sur le terrain agricole, elle n'a jusqu'à ce jour trouvé dans l'industrie qu'un champ stérile. Aucune association entre petits producteurs pour la vente directe au consommateur ne figurait dans la section française de notre dernière Exposition universelle; les efforts tendant à former des sociétés de ce genre se brisent devant l'âpre concurrence de ceux qui pourraient les constituer; quelques « sociétés « de magasinage », dont la plus connue est celle des « petits horlogers « de Berlin », ont réussi en Allemagne. La porte s'est un peu plus entr'ouverte pour les sociétés coopératives instituées en vue de l'achat des matières premières et de l'outillage; on en compte plus de 200 dans les pays germaniques (tailleurs, menuisiers, ébénistes, etc.); des associations de même nature se sont créées en Autriche et en Belgique; la Russie a essayé de grouper les Koustari en sociétés d'achat de matières premières; nous n'avons qu'une institution de l'espèce, datant de 1895.

2. Association du personnel aux entreprises industrielles. — Les patrons peuvent associer leur personnel à l'entreprise, en lui attri-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

buant des actions : c'est l'expropriation progressive et bénévole du capital par le travail; l'Angleterre désigne l'institution sous le nom de « copartnership ». A défaut de limite imposée par le patron, son éviction est complète après un délai plus ou moins long.

Généralement, l'association du personnel à l'entreprise a pour origine la participation aux bénéfices, avec emploi total ou partiel des parts à l'achat d'actions. L'achat est automatique et s'effectue d'office ou garde, au contraire, pour le personnel un caractère facultatif. De ces deux modalités, la première conduit seule à des résultats sérieux; l'expérience montre qu'en cas de simple faculté, les ouvriers mettent peu d'empressement à user de leur droit et à devenir les coassociés du patron. Le Congrès de la participation aux bénéfices tenu en 1900 s'est néanmoins prononcé pour le système de la faculté; son avis paraît avoir été surtout dicté par la crainte des risques que court l'épargne des ouvriers, si l'industrie vient à péricliter.

Un exemple célèbre de l'achat automatique est celui du Familistère de Guise (fabrique d'appareils de chauffage). Godin fondait son usine en 1846, commençait en 1859 l'établissement d'un phalanstère d'après les idées de Fourier, instituait en 1876 la participation aux bénéfices, imaginait en 1880 l'application des parts à l'achat progressif de l'usine, enfin, au moment de sa mort (1888), léguait aux ouvriers les 3,100,000 francs restant à solder sur l'estimation totale de 4,600,000 francs. L'usine de Guise et sa succursale de Schaerbeck appartiennent ainsi aux 1,800 ouvriers; elles ont beaucoup augmenté de valeur et donnent d'importants bénéfices annuels. Quand un ouvrier disparaît, ses actions lui sont remboursées par la société, qui les transmet au successeur; sinon le capital se séparerait du travail et le patronat renaîtrait sous forme divisée. Une hiérarchie raisonnée divise les participants en trois classes : associés, ayant droit à une double part et constituant seuls l'assemblée des actionnaires; sociétaires, recevant une part et demie; intéressés, ne travaillant pas dans l'usine, mais possédant des droits sur le fonds, spécialement comme héritiers personnels de Godin. Le personnel comprend aussi des auxiliaires admis à un stage préliminaire et exclus de la participation. Des bases assez compliquées ont été admises pour la répartition

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des bénéfices; 75 p. 100 sont attribués au capital et au travail, le capital entrant en ligne de compte pour la valeur du service qu'il rend pendant l'année, autrement dit pour son intérêt, ce qui est à la fois rationnel et éminemment favorable au travail; le surplus va, avec certaines charges, au talent représenté par la gérance.

Dans les Pays-Bas, la petite imprimerie van Marken de Delft, fondée en 1892 d'après les mêmes principes que le Familistère, doit être aujourd'hui la propriété des treize ouvriers composant la société.

On peut rapprocher de ces exemples celui du Bon Marché de Paris (maison Boucicaut), dont le capital social appartient maintenant à 800 employés.

L'institution Leclaire est d'un type spécial. Au lieu d'être la propriété des ouvriers, le capital social se répartit entre trois gérants élus parmi les employés et une société de prévoyance, qui sert des indemnités en cas de maladie et des pensions de retraite à l'âge de la vieillesse. Les bénéfices sont partagés entre la caisse de prévoyance, la gérance et les ouvriers.

Deux compagnies de gaz à Londres, ayant essayé sans succès le système d'achat facultatif, procèdent actuellement d'office à la conversion de la moitié des parts de bénéfices. Bien que remontant à une date assez éloignée, la faculté d'achat n'a donné que des résultats lents et incomplets à la fabrique de levures van Marken de Delft (moitié environ des 1,000 centièmes d'action offerts aux ouvriers), à la papeterie Laroche-Joubert (41 p. 100 du capital social) et dans diverses sociétés de consommation en Écosse.

Exceptionnellement, l'admission du personnel à la propriété de tout ou partie de l'usine peut avoir lieu sans dériver de la participation aux bénéfices. Il suffit que le patron mette à la disposition de ses employés et ouvriers, contre payement en deniers, des actions de l'établissement. La maison Japy a offert ainsi des « parts de participation » avec intérêt fixe et dividende, mais en les excluant de la représentation dans les assemblées.

À peine y a-t-il lieu d'ajouter que, si les actions sont dans le commerce, rien n'empêche les ouvriers de les acquérir et d'arriver, dès

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lors, à prendre part aux assemblées générales. C'est un moyen auquel pensent quelques syndicats.

3. Associations coopératives de production. — En France, on fait ordinairement remonter à Buchez (1831) l'initiative pratique du mouvement en faveur de l'association ouvrière de production. Buchez fonda une société d'ouvriers menuisiers, où les participants n'avaient à apporter que leurs outils; cinq membres élus annuellement devaient assumer la charge de l'administration; le fonds social restait inaliénable, indivisible, et les statuts en prévoyaient l'augmentation indéfinie par un prélèvement considérable sur les bénéfices; toutes les épargnes étaient abandonnées pour l'amélioration du sort des travailleurs et le développement de l'idée coopérative. Jamais l'entreprise ne fonctionna effectivement. Une seconde association, moins altruiste, créée en 1834 par les bijoutiers en doré, vécut au contraire longtemps.

La conception sommeilla jusqu'en 1848. À cette époque, les tendances démocratiques et surtout les mesures libérales prises par les pouvoirs publics déterminèrent un mouvement d'une activité remarquable. L'Assemblée nationale vota un crédit de 3 millions, destiné à des prêts aux associations coopératives de production, formées soit exclusivement d'ouvriers, soit de patrons et d'ouvriers; sur cette somme, 1,140,000 francs furent versés à 39 associations ouvrières et 1,360,000 francs à 17 sociétés mixtes, qui fournissaient 800,000 francs de garanties hypothécaires; le Trésor recouvra la moitié environ de ses avances. D'autre part, un décret du 15 juin 1848 et un arrêté ministériel intervenu pour son exécution concédèrent aux associations ouvrières des avantages importants en ce qui concernait les marchés de travaux publics sans fourniture de matériaux : faculté de traiter de gré à gré jusqu'à 20,000 francs, alors que la limite ordinaire était de 10,000 francs; en cas d'adjudication, préférence à égalité de rabais; suppression du cautionnement; acomptes de quinzaine. Cent soixante-quinze ou deux cents sociétés ouvrières naquirent de 1848 à 1851.

Avec le second Empire commença une ère de réaction. Les associations qui ne rentraient pas dans le cadre de l'article 19 du Code de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

commerce, c'est-à-dire la plupart des sociétés existantes, cessèrent d'être tolérées. Du reste, la constitution même des sociétés avait déposé en elles des germes de mort : disproportion entre leurs rêves et le capital initial; sélection insuffisante des membres; inexpérience des directeurs; etc.

Un revirement dans l'opinion et une politique plus bienveillante du régime impérial amenèrent, à partir de 1863, le réveil de l'idée coopérative. Les dispositions de la loi du 24 juillet 1867, relatives aux sociétés anonymes à capital variable, facilitèrent beaucoup la formation des sociétés ouvrières de production.

Puis vint le découragement dû aux pertes subies pendant la guerre de 1870-1871. Il faut aller jusqu'en 1881 pour rencontrer une nouvelle poussée. Les commissions municipales chargées de l'admission aux adjudications de la Ville de Paris accueillaient avec faveur les associations offrant des garanties de moralité et de solvabilité; cet état d'esprit reçut une consécration officielle par l'arrêté du 14 août 1882 de M. Floquet, préfet de la Seine. En 1883, M. Alphand rendait un éclatant hommage aux associations ouvrières : « Je n'ai pas besoin, « disait-il, d'indiquer les conditions dans lesquelles fonctionnent les « associations auxquelles nous avons eu à nous adresser : les charpen- « tiers, les menuisiers, les peintres et les paveurs. Ce sont les seuls « corps d'état qui aient eu à exécuter des travaux pour la Ville, et, en « général, dans de bonnes conditions; non seulement le travail a été « bien fait, mais encore avec rapidité. Il y a là un fait d'une certaine « importance. Voilà des ouvriers, associés, qui ont travaillé énormé- « ment pour certains travaux, à des prix qui ne sont pas plus élevés que « ceux d'un entrepreneur. Ces travaux, je le répète, ont été faits avec « une très grande rapidité, et les associés ont réalisé un bénéfice « important. »

La même année, trois faits considérables se produisirent. M. Rampal, décédé à la fin de 1879, avait légué à la Ville de Paris 1,411,000 francs, pour être employés en prêts aux associations ouvrières ou sociétés coopératives de consommation, de crédit, de production et autres; les prêts débutèrent en 1883, et la gestion du legs, d'abord imprudente, ne tarda pas à être empreinte d'une louable sagesse. Des tentatives

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

appelées bientôt à aboutir étaient engagées pour la formation de la Chambre consultative des associations ouvrières de production; cette Chambre, véritable fédération, devait procurer aux associations adhérentes la plus grande somme possible de travaux publics ou privés, susciter des associations nouvelles, les faire profiter de l'expérience acquise, jouer le rôle de tribunal arbitral vis-à-vis des adhérents, poursuivre auprès des pouvoirs publics les réformes légales jugées nécessaires au développement des associations de production. Enfin M. Waldeck-Rousseau, Ministre de l'intérieur, constituait, dans un but de progrès démocratique, une commission d'enquête à l'effet d'étudier la situation des associations ouvrières et les mesures qui pourraient être prises pour aider à leur essor; le programme d'études comprenait la revision de la loi de 1867 et la modification des lois ou décrets en vigueur pour faciliter l'admission des sociétés ouvrières aux adjudications publiques.

Néanmoins, un ralentissement nouveau se manifesta en 1886. Il fut de courte durée et cessa sous l'influence des travaux de l'Exposition universelle de 1889, ainsi que du décret du 4 juin 1888, qui avait clos les opérations de la Commission d'enquête et qui fixait les conditions exigées des sociétés d'ouvriers pour leur admission à soumissionner les travaux ou fournitures faisant l'objet des adjudications ou marchés de l'État. Ce décret posait le principe du sectionnement en lots, imposait aux associations l'une des formes prévues par l'article 19 du Code de commerce ou par la loi du 24 juillet 1867, les dispensait du cautionnement pour les marchés ne dépassant pas 50,000 francs, leur attribuait un droit de préférence à égalité de rabais et autorisait les acomptes de quinzaine. Un avis du Conseil d'État de 1889 le déclara applicable aux marchés des départements et une loi du 29 juillet 1893 en étendit les prescriptions aux travaux des communes.

L'année 1893 est marquée par d'autres faits favorables à l'éclosion des sociétés ouvrières de production. Une loi du 1er août 1893, modifiant celle du 24 juillet 1867, réduisit le minimum de valeur des actions pour les sociétés en commandite et les sociétés anonymes à 25 francs ou 100 francs, suivant que le capital n'excédait pas ou dépassait 200,000 francs, et supprima la limite inférieure de 50 francs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour les actions ou coupures d'actions des sociétés à capital variable. Les facultés de payement d'acomptes furent élargies par un décret du 13 novembre 1893. Obéissant à des vues généreuses, les Chambres entrèrent dans la voie des ouvertures annuelles de crédits pour subventions aux sociétés ouvrières. Une fondation intéressante, dotée par un donateur et par l'État, la « Banque coopérative des associations ou-« vrières de production », fournit à ces associations le crédit dont elles avaient besoin (prêts sur fournitures ou sur travaux; escompte du papier; dépôt de cautionnements; ouverture de crédits sur marchés; prêts à long terme proportionnés au capital et aux réserves, pour installation, achat d'outillage et de matériel). Plus tard, un arrangement conclu entre la Banque et le Sous-Comptoir des entrepreneurs réserva à ce dernier établissement les avances sur travaux, ce qui dégagea les fonds des coopérateurs et permit de les mobiliser en escompte de papier.

Deux institutions analogues à la Chambre consultative et à la Banque coopérative de Paris, la Fédération régionale et la Banque coopérative des associations ouvrières de production du Sud-Est furent créées à Lyon en 1894. Bordeaux eut également sa chambre consultative (1896).

L'Exposition universelle de 1900 a été extrêmement propice aux associations ouvrières, notamment à celles qui s'occupent de construction. En toute circonstance, les organisateurs de l'Exposition se sont attachés fermement à utiliser autant que possible le concours de ces sociétés; ils leur ont réservé l'entreprise complète du palais de l'Économie sociale et confié beaucoup d'autres travaux importants. Nous n'avons eu généralement qu'à nous louer des résultats de cette vaste expérience.

D'après l'enquête à laquelle a procédé l'Office du travail en 1897, le nombre des associations coopératives de production était alors de 184, dont moitié à Paris; il avait augmenté de 44 depuis deux ans (22 à Paris et 22 dans les départements). On évaluait l'effectif des ouvriers associés à 12,000 et le chiffre d'affaires à 40 millions de francs. Pour les associations ayant réussi, les sommes attribuées annuellement aux ouvriers représentaient une moyenne de 1,625 francs : salaire, 1,280 francs; part de bénéfices, y compris les versements aux caisses

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de retraites ou de prévoyance, 345 francs. Ces chiffres, exclusivement applicables à des travailleurs d'élite et faisant abstraction des sociétés malheureuses, pouvaient paraître un peu maigres; mais l'indépendance relative des intéressés leur apportait une compensation morale justement appréciée.

Une statistique exposée en 1900 par la Chambre consultative accusait, au 1er janvier de la même année, 244 associations : 113 à Paris et 131 dans le surplus de la France. Le nombre indiqué par l'Office du travail, au 1er juillet 1902, est de 323.

Les associations ouvrières ont rencontré sur leur chemin de grosses difficultés : méfiance des fournisseurs de matières premières, hésitations de la clientèle, inexpérience du début au point de vue administratif et commercial, défaut d'encouragement de la part de plusieurs économistes éminents qui considéraient l'institution comme une utopie, hostilité d'une nombreuse catégorie d'ouvriers enclins à voir dans l'association coopérative de production une pépinière de petits patrons et à attendre davantage de l'action syndicale, de la grève. Pourtant, le sillon s'est creusé peu à peu; si l'association ne se meut encore que dans un cadre étroit, elle a néanmoins fourni la preuve de sa vitalité, pris rang dans notre organisation économique, attesté l'efficacité de son concours à l'éducation sociale : la pratique journalière des intérêts collectifs éveille chez les ouvriers associés le sentiment de lois et de nécessités qu'ils ne soupçonnaient pas, les rend moins accessibles aux rêves qui séduisent trop souvent le simple salarié.

Sans doute, la croissance des associations ouvrières de production a été dans une certaine mesure artificielle. Les faveurs de l'État et des municipalités, les privilèges concédés en matière de travaux publics, les subsides du Trésor, les libéralités de généreux donateurs y ont amplement contribué. Mais les sociétés sont surtout redevables à elles-mêmes de leurs succès et il serait absolument inique de méconnaître leurs mérites parfois inattendus.

Contrairement à ce que redoutaient les hommes les mieux intentionnés à leur égard, les associations ouvrières ont acquis la discipline, l'esprit de suite, le respect des capacités; on les voit maintenir indéfiniment les gérants reconnus capables, accorder à la direction tous les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avantages matériels dont elle est digne; elles acceptent la sage impulsion d'organes tels que la Chambre consultative, consacrent une partie de leurs profits à des œuvres de solidarité ou de propagande, allouent des primes sur les bénéfices aux ouvriers auxiliaires non associés qu'elles sont obligées de s'adjoindre pendant les phases d'exceptionnelle activité des ateliers.

Naguère encore, la doctrine tenait pour un axiome leur inaptitude absolue à la grande industrie, sauf le cas où la générosité d'un patron leur laissait un établissement prospère, une clientèle solide, une « vitesse « acquise », des traditions anciennes et fortement assises (Familistère de Guise, maison Leclaire). Elles ont rectifié la doctrine par le fait. Triomphant de cruelles épreuves, la Verrerie ouvrière d'Albi est aujourd'hui dans une situation enviable; le prolétariat français l'a, d'ailleurs, aidée et soutenue de tout son pouvoir. Les mineurs de Monthieux se sont relevés de leur échec primitif. Une association remarquablement dirigée, celle des « Charpentiers de Paris », occupe une place prépondérante dans la capitale. Il en est de même de la société « Le Travail » (Entreprise générale de peinture). Récemment, les associations coopératives du bâtiment se sont unies pour constituer une fédération, la « Construction coopérative », élever des maisons et les vendre ou les louer.

Bien que le type le plus répandu soit celui des sociétés anonymes à capital variable, quelques associations ouvrières ont la forme soit de sociétés anonymes à capital fixe, soit de sociétés en nom avec ou sans commandite. Du reste, la souplesse des groupements est extrême : tandis que les uns confinent au collectivisme, comme la Verrerie ouvrière d'Albi, d'autres se rapprochent du capitalisme, par exemple le Travail, qui a émis pour 1 million de capital-actions et réalisé la plus forte part de ce capital en dehors de l'association; à côté d'organisations égalitaires (Ouvriers lanterniers de Paris), se rencontrent des organisations semi-patronales dont le directeur reçoit une rémunération considérable (Charpentiers de Paris).

L'idéal coopératif serait mieux servi si des rapports étroits s'établissaient entre les associations de production et les sociétés de consommation. Des vœux pressants ont été émis en ce sens par le Congrès national et le Congrès international des associations de production,

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pendant l'Exposition universelle de 1900. Le Congrès national, « con-« sidérant que la coopération de production devait être la conséquence « de la coopération de consommation », invita « les sociétés de consom-« mation à s'approvisionner de préférence dans les sociétés coopératives « de production ». D'autre part, le Congrès international exprima le désir « que les asssociations coopératives de consommation, afin d'affir-« mer la véritable solidarité qui les unit aux sociétés coopératives de « production industrielle ou agricole, leur donnassent toujours la pré-« férence à égalité de prix, dans leurs achats divers, et dans ce but « entretinssent des rapports suivis avec elles par l'intermédiaire de leurs « chambres consultatives ». C'est ce qui a lieu au delà de la Manche. Mais, jusqu'ici, les vœux des congrès sont restés stériles en France, sauf des cas isolés tels que celui de la Verrerie ouvrière d'Albi, à laquelle les sociétés de consommation ont fait un prêt et des achats moyennant des prix dépassant ceux du commerce. Diverses circonstances expliquent l'absence de l'intimité tant souhaitée entre les deux catégories de grou-pements : peu de sociétés coopératives de production fabriquent les objets nécessaires aux sociétés de consommation; celles-ci manquent d'un organe central d'achat et celles-là d'un organe central de vente; une rivalité, qui tend à s'éteindre, séparait la coopération de production et la coopération de consommation, chacune prétendant au monopole de la solution du problème coopératif. M. Gide conseille la participation des sociétés de consommation au capital des associations de production et, en tout cas, à leurs bénéfices, en proportion des achats.

Au premier abord, il semble que beaucoup d'associations coopé-ratives de production se soient formées sur le sol allemand et que, malgré de nombreuses dissolutions, il en reste encore près de 200. Mais très peu ont vraiment le caractère ouvrier.

L'idée de la coopération de production n'a sérieusement germé ni en Belgique, ni aux États-Unis, ni en Suisse. Parmi les associations italiennes, on peut citer celles des braccianti, unions de journaliers sans capital qui louent collectivement leurs bras pour les travaux pu-blics. La Russie a les artels, qui, d'ailleurs, ne sont souvent que des unions analogues aux sociétés de braccianti ou se bornent à cautionner leurs membres auprès des patrons.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En Angleterre, il existait, à la fin du siècle, selon certaines évaluations, 267 sociétés de production avec un chiffre d'affaires de 85 millions de francs, et, suivant d'autres supputations, 100 sociétés seulement, avec un chiffre d'affaires de 73 millions. Une des caractéristiques de ces associations est que les ouvriers sociétaires sont en minorité (44 p. 100) et ne possédent qu'une fraction minime du capital (8 p. 100), le surplus du fonds social étant souscrit par des personnes étrangères à l'association (52 p. 100) et par des sociétés de consommation (40 p. 100); la modicité de la portion du capital retenue par les ouvriers associés restreint nécessairement leur part dans la direction (leur représentation numérique au sein des conseils d'administration ne dépasse pas 11 p. 100). Les sociétés coopératives de production et les sociétés de consommation se pénètrent au point de rendre fréquemment la ligne de démarcation difficile à tracer.

4. Associations coopératives de crédit. Banques populaires. — L'utilité du crédit populaire industriel n'est plus à démontrer; ce crédit apparaît comme un organe essentiel de toute démocratie. Il s'agit de mettre à la disposition du travailleur le petit capital nécessaire pour l'achat d'outils rendant son travail plus productif, pour son passage de l'état de salarié à celui de producteur indépendant, pour le développement de ses affaires, etc. « Un boulanger, raconte M. Léon « d'Andrimont, louait pour transporter ses pains à domicile une petite « charrette à raison de 0 fr. 30 par jour. Il s'adressa à la banque popu- « laire de Liège; celle-ci lui fit l'avance de 100 francs qu'il consacra à « l'achat d'une charrette. Il économisa par conséquent le prix de location « de ce véhicule; cette économie fut soigneusement mise de côté, et il « vint la verser tous les trois mois à la banque pour diminuer son avance; « au bout d'un an, il avait complètement amorti sa dette, et, de plus, « la charrette était devenue sa propriété. » (*La coopération ouvrière en Belgique.*) Rien de plus saisissant que le récit ou l'apologue de M. d'Andrimont dans sa simplicité. Le progrès de l'idée coopérative augmentait encore l'intérêt du problème, mais surtout devait en apporter la solution.

C'est l'Allemagne qui a ouvert la voie avec un éclatant succès, grâce à l'initiative et à l'activité du célèbre Schulze. Un précédent chapitre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

(Agriculture) contient, au sujet des banques Schulze-Delitzsch, des indications qui me permettent de n'y plus insister longuement. Nées en 1850, ces associations de crédit mutuel, dont le nombre dépassait 3,000 vers la fin du siècle, ont pour caractérisques essentielles : la responsabilité solidaire et illimitée de leurs membres; la libération des actions par faibles acomptes échelonnés, de manière à imposer l'épargne; l'élévation du taux d'intérêt des prêts, afin de pouvoir rémunérer convenablement les fonds épargnés; la répartition des bénéfices entre les actionnaires, sans ristourne au profit des emprunteurs. Le capital social constitue plutôt un fonds de garantie qu'un fonds de roulement, les prêts étant couverts par des dépôts. Des statistiques recueillies à l'Exposition de 1900 accusaient pour 875 sociétés la situation suivante : capital social, 926 millions de francs; fortune personnelle, 213 millions; nombre des membres, 508,000; emprunts de 1899 au taux de 3,53 p. 100, 713 millions; crédits de la même année au taux de 5 p. 100, 2,660 millions de francs; rendement net du capital, 5,13 p. 100. Les prêts vont non seulement aux petits producteurs industriels, mais aux agriculteurs, aux commerçants et à d'autres personnes. À l'Union générale des sociétés coopératives allemandes, fondée par Schulze, se rattachent deux banques coopératives, dont l'une négocie les grosses affaires des sociétés adhérentes avec les maisons de banque, tandis que l'autre négocie les affaires financières entre les sociétés de crédit et opère le recouvrement de leurs effets.

Le principe des banques Schulze-Delitzsch a trouvé en Italie de chaleureux partisans, qui y ont vu « le point d'appui certain pour émanciper la classe laborieuse ». De là, les nombreuses banques populaires italiennes nées depuis 1864; toutefois ces établissements, n'admettant pas la responsabilité solidaire et illimitée, pourtant si féconde, sont à responsabilité limitée comme les commandites ordinaires. Aujourd'hui, l'Italie compte 700 banques populaires, dont 594 avaient en 1898 un nombre total de 381,000 membres et faisaient 824 millions de francs de prêts ou d'escomptes. Quelques banques présentent une importance de premier ordre, par exemple celle de Milan qui reçoit des dépôts dépassant 50 millions de francs, doit les placer partiellement en fonds publics et fonctionne surtout comme caisse d'épargne, alors que d'autres

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

banques puisent au contraire dans les caisses d'épargne pour faire face à leurs prêts. La petite industrie ne participe généralement que pour une faible part aux opérations. Cependant un certain nombre de banques apportent un concours dévoué à la coopération, à la cause ouvrière, à l'instruction des artisans, aux institutions de prévoyance et de mutualité. Une expérience de prêts « d'honneur » aux salariés, sous caution et à faible intérêt, n'ayant pas donné de résultats encourageants, la plupart des établissements ont subordonné ces prêts à la condition que les ouvriers emprunteurs soient membres de sociétés de secours mutuels. Il existe des unions régionales de banques populaires et une fédération présidée par M. Luzzatti, « le père de la « coopération italienne ».

En Belgique, les banques populaires, inspirées du système Schulze, mais établies, comme celles de l'Italie, sous le régime de la responsabilité limitée, paraissent avoir perdu de leur essor et négligé peu à peu la clientèle ouvrière. La Fédération des banques populaires belges groupe 22 sociétés, qui comptent 14,400 membres environ, possèdent un capital social de 3,316,000 francs et ont fait 422 millions d'affaires pendant l'exercice 1898-1899.

La Russie a de très nombreuses sociétés de crédit mutuel. Elle les doit au Comité des associations de prêt et d'épargne, fondé par M. Iakowleff, avec le puissant concours du prince Wassiltchikoff. Sauf quelques exceptions, ces sociétés ont pour but d'améliorer la condition matérielle des cultivateurs.

Notre situation, comparée à celle des pays voisins, n'est pas brillante au point de vue du crédit coopératif, et cependant la France constitue pour la petite industrie une terre de prédilection. Cette atonie tient à la diffusion de l'aisance et au nombre des artisans possesseurs d'un modeste pécule, à l'absence de l'usure qui sévit si cruellement dans d'autres régions de l'Europe, au rôle centralisateur de la Banque de France dans la dispensation du crédit. Seule, la Banque coopérative des associations ouvrières met vraiment la coopération de crédit au service de la coopération de production; encore son capital provient-il presque entièrement de libéralités; elle n'a d'ailleurs qu'un champ d'action restreint; pendant les six dernières années du siècle, ses affaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ont atteint un chiffre total de 9 millions. Une statistique insérée au rapport de M. Fontaine sur l'Exposition de 1900 dénombrait, à la fin du siècle, 16 banques populaires ou mixtes et 7 associations urbaines de crédit mutuel; 8 banques populaires et une association urbaine de crédit mutuel avaient adhéré au « Centre fédératif de crédit populaire « en France », dont l'action est surtout orientée vers le crédit agricole; les deux banques importantes, celles de Menton et de Lorient, ont fait, en 1900, la première 18 millions et la seconde 15 millions de prêts, sous forme d'escompte. À peine y a-t-il lieu de citer l'Union des caisses rurales et ouvrières françaises (Lyon); la plupart de ces caisses sont rurales. La Banque coopérative annexée à la Fédération régionale des associations ouvrières de production du Sud-Est ne dispose que d'un capital minime et ne peut être mentionnée que pour mémoire.

Ces brèves indications suffisent à montrer combien la démocratie française a encore de progrès à faire dans la voie d'organisation du crédit populaire. Nous ne saurions trop méditer les belles et amples discussions du Congrès institué à Paris en 1900, pour l'étude de la question.

Rappelons, en terminant, que la loi du 20 juillet 1895 a autorisé les caisses d'épargne ordinaires à employer le revenu de leur fortune personnelle et le cinquième du capital de cette fortune en prêts aux associations coopératives de crédit ou en garantie d'opérations d'escompte de ces sociétés. Les applications de la loi de 1895 au crédit populaire industriel ont été jusqu'ici peu nombreuses.

5. Syndicats professionnels. Bourses du travail. Grèves; conciliation; arbitrage. — Peu de lois sociales offrent une portée comparable à celle de la loi du 21 mars 1884 sur les syndicats professionnels. Durant plus de quatre-vingt-dix ans, la France avait vécu sous le régime de la législation de 1791 : provoquée par les abus des anciennes corporations, cette législation interdisait sous des peines sévères aux patrons et aux ouvriers d'une profession de s'associer pour la défense de « prétendus intérêts communs ». L'Assemblée constituante qui édicta une prohibition si rigoureuse ne semble pas avoir eu de l'association une idée autre que celle formulée par Proudhon trois quarts de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

siècle plus tard : « L'association est un groupe dont on peut dire que « les membres, n'étant associés que pour eux-mêmes, sont associés « contre tout le monde ».

Cependant les sociétés professionnelles de secours mutuels furent tolérées; leur nombre s'accrut rapidement. Les ouvriers profitaient des réunions fréquentes de ces sociétés pour s'entretenir des conditions du travail; quelquefois même, à la caisse de secours aux malades s'adjoignait, sous le nom de bourse auxiliaire, une caisse plus ou moins secrète destinée à venir en aide aux chômeurs.

Parallèlement aux sociétés professionnelles de secours fonctionnaient les sociétés compagnonniques secrètes, ralliant dans toute la France les ouvriers de diverses professions. Un établissement dit *la Mère* accueillait dans chaque ville importante les ouvriers voyageurs, qui devaient y loger et y prendre leurs repas quand ils avaient trouvé du travail. Les sociétés compagnonniques s'occupaient du placement de leurs affiliés, des secours de route, de l'enseignement professionnel, de l'assistance des malades, de la défense des salaires. Pendant longtemps, elles entretinrent des relations avec les patrons, sortis le plus souvent des rangs du compagnonnage. Leur fidélité excessive aux rites secrets et leur hiérarchie, contraire aux sentiments modernes d'égalité, en amenèrent la désagrégation.

Dès 1830, naissait une société dissidente, l'Union des travailleurs du Tour de France, ouverte aux ouvriers de tous les métiers. Récemment, en 1889, se fondait l'Union compagnonnique, dans le but de relever le compagnonnage par l'unification des rites et des réceptions. Les membres des deux unions et les compagnons de l'ancienne école vivent encore côte à côte, mais ne forment qu'une bien petite armée.

En dépit de la législation, des chambres syndicales de patrons avaient commencé à se constituer en 1801, avec le consentement tacite ou sur l'initiative de l'Administration. Peu à peu, elles se multiplièrent, notamment après 1860. On en comptait 138, vers 1884; les adhérents étaient au nombre de 15,000.

Les ouvriers, enhardis par l'exemple des patrons, entrèrent eux-mêmes, en 1867, dans la voie du groupement syndical, pour régler les questions des salaires et de la durée du travail. Bientôt, le Gouver-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nement leur promit la tolérance, dont bénéficiait déjà le patronat. Il y avait, en 1884, 500 associations syndicales ouvrières, avec 60,000 adhérents.

Éclairé par les précédents et par l'expérience des peuples voisins, le législateur de 1884 pensa que les associations ne pouvaient plus être considérées comme un danger public. Il crut juste et utile d'autoriser les associations professionnelles « ayant pour objet l'étude et la défense « des intérêts économiques, industriels, commerciaux et agricoles d'une « même profession » à se former librement, sans qu'une permission spéciale du Gouvernement leur fût nécessaire. Bien plus, il leur accorda le rare et précieux privilège de la personnalité civile, ou tout au moins d'une personnalité civile restreinte. La vitalité des syndicats était ainsi assurée, en même temps que leur aptitude à aborder hardiment des œuvres étendues et de longue haleine.

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

Aux syndicats se superposent les unions également autorisées par la loi de 1884, mais ne pouvant ni posséder d'immeubles, ni ester en justice.

L'Annuaire des syndicats professionnels résume ainsi l'état de ces syndicats et des unions au 31 décembre 1900 :

Syndicats industriels et commerciaux.	Nombre des syndicats	patronaux.....	2,382
		ouvriers.....	3,287
		mixtes.....	162
		TOTAL..	5,831
	Personnel des syndicats	patronaux.....	170,030
		ouvriers.....	588,832
		mixtes.....	29,044
		TOTAL..	787,906

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Unions de syndicats industriels et commerciaux.	Nombre des unions de syndicats	patronaux.....	59
		ouvriers.....	95
		mixtes.....	9
		TOTAL..	163[1]
	Nombre des syndicats unis	patronaux.....	1,047
		ouvriers.....	1,533
		mixtes.....	43
		TOTAL..	2,623
	Personnel des unions	patronales.....	136,796
		ouvrières.....	533,575
		mixtes.....	1,829
		TOTAL..	672,200

Un grand nombre de syndicats font partie de deux ou plusieurs unions.

Quelques mots d'abord des syndicats ouvriers. Le nombre de leurs adhérents représente un peu moins de 20 p. 100 du nombre des salariés industriels, appartenant au sexe masculin. En Angleterre, la proportion est de 20 p. 100.

Les associations professionnelles ouvrières peuvent rendre de très utiles services pour le placement des ouvriers, pour leur assistance en cas de chômage involontaire, pour les institutions de prévoyance, pour l'enseignement professionnel, etc. Mais, en fait, elles concentrent presque entièrement leurs efforts sur les conditions du travail, sur l'accroissement des salaires, sur la réduction de la journée.

Toutes les fois qu'un débat intéressant les conditions du travail surgit entre le patron et un ouvrier, le syndicat ou la fédération intervient, s'il y a lieu, pour se substituer à l'ouvrier dans la discussion, jeter dans la balance le poids de son influence, assurer aux travailleurs l'uniformité de traitement. Le contrat de travail perd ainsi son caractère individuel et prend un caractère collectif. Beaucoup de chefs d'établissement répugnent à admettre pareille intervention, la considèrent

[1] Non compris une union de syndicats patronaux et de syndicats ouvriers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comme susceptible d'envenimer un différend souvent fort simple, soutiennent que le « tête-à-tête » est infiniment plus favorable à l'entente et à la conciliation. Les syndicats sont irréductibles à cet égard; suivant eux, l'intérêt de l'ouvrier isolé relève des intérêts professionnels dont ils ont la garde, aux termes mêmes de la loi régissant leur institution; ils ne veulent pas exposer le travailleur à discuter dans un état d'infériorité relative, à céder par faiblesse ou par besoin et à compromettre la corporation.

Je viens de parler d'uniformité de traitement. Les syndicats ou les unions tendent à obtenir un tarif et une durée de travail journalier aussi uniformes que possible. En consultant, par exemple, les statuts de la grande Fédération des travailleurs du livre (150 syndicats ou sections, 10,000 membres), on y trouve la prétention au tarif uniforme nettement affirmée, « pour toute la France, afin d'éviter l'émi- « gration du travail d'une ville à une autre ». La formule d'uniformité absolue, qui existait dans la rédaction initiale, était irrationnelle eu égard aux différences du coût de la vie; elle a été, plus tard, remplacée par celle du tarif-type, « avec différence de tant p. 100 pour chaque « section, différence basée sur le prix de revient des objets de première « nécessité ». De la sorte, les ouvriers ne sont plus incités à affluer dans certains centres et à y encombrer les cadres de la profession. L'uniformité n'exclut pas en principe le travail aux pièces; néanmoins ce mode de travail a rarement la faveur du personnel ouvrier; comme nous l'avons vu précédemment, les typographes préfèrent le travail en conscience et surtout le système commanditaire.

Parmi les moyens propres à maintenir le niveau des salaires, il en est un qui consiste à imposer des restrictions au recrutement des apprentis, à limiter la proportion entre le nombre de ces apprentis et celui des ouvriers (1/10 d'après les statuts primitifs de la Fédération du livre, 1/5 maintenant), à exiger d'eux une sérieuse éducation professionnelle. Ce moyen serait tyrannique et exorbitant, si la proportion des apprentis était insuffisante pour le recrutement normal de la profession; il devient humanitaire, lorsque la proportion est sagement calculée de manière à prévenir la pléthore du personnel et, par suite, des souffrances inévitables.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Un autre procédé plus discutable consiste à exclure les femmes; ce n'est ni français ni humain. En vertu de ses statuts originaires, la Fédération du livre devait « s'opposer, par tous les moyens légaux, au travail « de la femme dans la composition ». Une telle mesure pouvait s'expliquer par la crainte de voir les ouvrières se contenter d'une moindre rémunération. Précisant sa pensée, la Fédération se prononça en 1883 pour l'exclusion, « même à salaire égal ». Elle dut bientôt faire un pas en arrière, recevoir dans la fédération au même titre que l'homme, c'est-à-dire avec les mêmes devoirs et les mêmes droits, toute femme admise dans un syndicat similaire.

Arrivons aux moyens actifs de coercition. Il en est un que pratiquent largement les États-Unis d'Amérique, le boycottage des établissements dont les chefs n'adoptent pas le régime de travail voulu par les syndicats. Quand la mise à l'index s'applique aux établissements eux-mêmes, elle aboutit fatalement à la grève. Mais elle peut ne porter que sur les produits fabriqués; les membres des syndicats agissent alors en qualité de consommateurs, et l'efficacité du boycottage exige de vastes fédérations.

Du boycottage, on doit rapprocher l'apposition du label ou marque syndicale sur les produits des établissements dont les chefs se conforment au régime admis par les syndicats; cette marque, imaginée aux États-Unis, a pour but de recommander les produits à la sympathie des travailleurs et du public. En France, la Fédération du livre demande que les ouvrages et journaux portent la mention suivante : « Ce volume « (ou ce journal) a été composé et imprimé aux conditions du tarif du « syndicat des typographes de . . . ».

L'*ultima ratio* est la grève. Faut-il considérer la grève comme l'arme de prédilection des syndicats? Généralisée, une pareille assertion serait injuste. Les Trade Unions d'Angleterre la subordonnent à l'épuisement des moyens de conciliation, et la même règle de conduite est expressément formulée dans les statuts de la Fédération du livre, qui rend obligatoire l'autorisation préalable du comité de section et du comité central, les frais de toute grève déclarée sans l'assentiment du comité central restant à la charge de la section. D'ailleurs, le gros des ressources dont disposent les syndicats n'est pas affecté, comme on pourrait le croire, aux dépenses de grèves : M. Fontaine indique, dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

son rapport au sujet de l'Exposition de 1900, que, sur 727,000 francs environ de recettes totales réalisées de 1885 à 1899, la Fédération du livre a seulement prélevé 232,800 francs, soit 33 p. 100, pour frais de grève (dépenses de grèves statutaires, 203,000 francs; subsides à des grèves de toutes professions, 29,800 francs); la quote-part apparaîtrait encore plus faible aujourd'hui, car la cotisation mensuelle a été relevée de 0 fr. 70 à 1 fr. 25. La statistique des grèves de 1900, publiée par l'Office du travail, enregistre 902 grèves; elle n'en relève que 552 dans lesquelles le personnel ouvrier fût totalement ou partiellement syndiqué et 42 qui aient donné lieu à l'allocation de secours réguliers par les syndicats.

Avant de poursuivre les explications qu'appelle la question des grèves, il importe de passer rapidement en revue les institutions syndicales autres que les syndicats professionnels ouvriers ou leurs unions.

Vers 1845, M. de Molinari eut, le premier, l'idée de la création des bourses du travail, pour faciliter le placement des ouvriers, pour leur faire connaître les lieux où ils trouveraient du travail le plus aisément et aux conditions les plus favorables. Cette idée n'était pas mûre et la première bourse, celle de Paris, naquit seulement en 1887.

Au 31 décembre 1900, il existait 75 bourses du travail[1], englobant 1,630 syndicats et 276,837 adhérents. Pour la seule bourse de Paris, le nombre des syndicats était de 246 et celui des adhérents de 123,832.

Les bourses sont, pour les syndicats, des centres de groupement, non corporatifs, mais régionaux. Elles jouent un rôle aussi efficace que les unions de syndicats d'une même profession : les intérêts communs des ouvriers de professions diverses dans une ville déterminée ont ordinairement une importance comparable à celle des ouvriers d'un même métier, disséminés sur une grande étendue de territoire.

Un décret du 17 juillet 1900, relatif à l'organisation de la Bourse

[1] Le nombre des bourses du travail a atteint 114 au 31 décembre 1904.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de Paris, porte que cet établissement a pour objet : 1° « de faciliter les « transactions relatives à la main-d'œuvre, au moyen de bureaux de « placement gratuit, de salles d'embauchage publiques, et par la pu- « blication de tous renseignements intéressant l'offre et la demande « de travail » ; 2° « de concourir à l'éducation technique et économique « des syndicats professionnels ouvriers » ; 3° « d'offrir des bureaux aux « syndicats ouvriers et des salles pour les réunions corporatives ». Les salles d'embauchage sont ouvertes aux patrons, ouvriers et employés de toute profession, syndiqués ou non.

La mission essentielle des bourses du travail est le placement des ouvriers. Afin de mieux l'accomplir, les deux tiers environ des bourses (48 au 31 décembre 1900 et 94 au 31 décembre 1904) ont constitué une fédération ayant son siège à Paris [1]. Cette fédération centralise les renseignements des bourses affiliées et leur distribue des tableaux hebdomadaires d'ensemble. Elle cherche à organiser une caisse de viaticum distribuant des secours de route aux chômeurs et alimentée par les cotisations des syndicats fédérés. Certaines unions de syndicats délivrent aussi un viaticum : de 1885 à 1899, la Fédération du livre y a affecté 122,000 francs.

Si les bourses du travail se consacrent activement à procurer une occupation aux ouvriers, tel n'est pas le seul but assigné à leurs efforts. Elles font de la propagande syndicale, cherchent à accroître l'influence des associations syndicales ouvrières, solidarisent les travailleurs de toutes professions dans des vues de relèvement matériel et moral, dressent l'inventaire des conditions du travail, concourent à l'apprentissage et à l'enseignement professionnel. Parfois, la facilité libérale avec laquelle elles ouvrent leurs portes amène leur atmosphère à se surchauffer outre mesure et à pousser vers le conflit, plutôt que vers la conciliation.

Presque toutes les bourses reçoivent de la municipalité des subsides ou au moins un local. Leurs ressources se complètent par les cotisations des syndicats adhérents.

[1] La fédération comprend, en outre, quelques unions locales de syndicats remplissant le même rôle que les bourses (5 à la fin de 1900 et 22 à la fin de 1904).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le nombre des syndicats de patrons est inférieur à celui des syndicats ouvriers; mais la proportion des syndiqués y atteint un chiffre beaucoup plus élevé.

Moins agissants que les syndicats professionnels ouvriers, les syndicats patronaux ont néanmoins un champ d'activité assez étendu : représentation et défense des intérêts professionnels de leurs adhérents; étude des questions intéressant le développement de leur industrie et celui de leur commerce en France ou à l'étranger; services de renseignements, de contentieux, d'assurances, etc.; encouragements aux travailleurs; institutions de prévoyance; apprentissage et enseignement professionnel.

Quelques unions de syndicats patronaux sont extrêmement puissantes : union des syndicats de l'Alimentation en gros (19 chambres syndicales, 7,368 membres); comité de l'Alimentation parisienne (117 chambres syndicales, 13,000 membres); syndicat général de la Boucherie française (50 chambres syndicales, 6,804 membres); syndicat général de la Boulangerie française (71 syndicats, 6,000 membres); syndicat national du commerce des Vins, spiritueux et liqueurs de France (70 syndicats, 7,682 membres); comité central des Chambres syndicales (49 chambres, 8,693 membres); alliance syndicale du Commerce et de l'industrie (76 chambres, 8,523 membres); syndicat général du Commerce et de l'industrie (91 chambres, 9,016 membres); groupe des chambres syndicales de la ville de Paris et du département de la Seine, industrie et bâtiment (30 chambres, 3,895 membres); etc.

Recommandés pendant longtemps par l'école catholique, comme des organes de paix sociale, les syndicats mixtes sont restés peu nombreux. Leur mission dominante est celle de la conciliation et de l'arbitrage.

Un de ces syndicats, celui de l'industrie roubaisienne (4,606 membres), figurait brillamment à l'Exposition de 1900. Il a fondé des sociétés de secours mutuels et de retraites, des sociétés d'épargne, une caisse de prêts gratuits, une société d'habitations ouvrières, un service de placement gratuit, une société coopérative de consomma-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion, une boulangerie, un cercle d'études sociales, un conseil de conciliation et d'arbitrage, une bibliothèque, des écoles professionnelles, un cercle ouvrier, etc.

Était également représenté à l'Exposition le syndicat de l'Aiguille (1,200 femmes), avec une caisse de prêts gratuits, une caisse de loyers, deux maisons de famille, un bureau de contentieux, etc.[1].

Quelle que soit leur nature, les syndicats professionnels, en particulier les syndicats ouvriers, ne poursuivent que la satisfaction d'intérêts spéciaux, distincts de l'intérêt général et susceptibles d'entrer en antagonisme avec d'autres intérêts, comme ceux des consommateurs.

Une source de faiblesse est aussi l'impossibilité légale où ils sont de se livrer à aucune entreprise industrielle ou commerciale.

Dans son rapport général sur l'Exposition de 1900, M. Gide témoigne, pour l'avenir, plus de confiance aux groupements coopératifs qui engloberaient les consommateurs et les producteurs.

L'Allemagne a des syndicats variés : syndicats socialistes très militants, qui comptent 680,000 adhérents, disposent d'un budget de 11 millions et demi de francs, et en consacrent près des trois cinquièmes aux dépenses de grève, de propagande et de procès; syndicats libéraux (92,000 membres); syndicats catholiques (175,000 membres); syndicats protestants (100,000 membres).

À la fin de 1900, l'Angleterre comptait 1,272 Trade Unions, avec plus de 1,900,000 membres; ces groupements étaient presque tous fédérés et formaient ainsi 110 unions. Les cent associations les plus importantes (1,160,000 adhérents) avaient un revenu de 50 millions de francs et un fonds de réserve de 95 millions; ils ne dépensaient en moyenne que 38 millions de francs par an, dont 7 millions et demi en frais de grèves; les trois cinquièmes de leurs dépenses correspon-

[1] Une grève survenue à Montceau-les-Mines en 1900 a provoqué la formation de syndicats d'ouvriers, dits *syndicats jaunes*, qui ont un programme analogue à celui des syndicats mixtes, se recrutent parmi les travailleurs ralliés à l'influence patronale, préconisent la collaboration du capital et du travail, et cherchent à réagir contre les grèves.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

daient à des secours et spécialement à l'assurance contre le chômage.

En Belgique, les syndicats ouvriers réunissent 130,000 adhérents, c'est-à-dire le cinquième environ de la population ouvrière. Il y a des groupements socialistes (85,000 membres), des groupements catholiques (15,000 membres), des groupements divers (30,000 membres).

Aux États-Unis et au Canada, le nombre des ouvriers syndiqués atteint 1,600,000. La puissante Fédération américaine du travail groupe environ un million de travailleurs; nous avons vu précédemment deux de ses moyens de coercition, le boycottage et le label. Un groupement de grande importance est l'Union typographique internationale (429 syndicats et 30,600 adhérents); cette union a assuré à ses membres le monopole de la conduite des machines à composer linotypes.

Revenons maintenant aux grèves et à l'action des syndicats ouvriers, fédérations ouvrières ou bourses du travail, c'est-à-dire à deux sujets qui, sans se confondre, ont des contacts étroits.

Tout d'abord, il semble que les résultats aient été maigres au point de vue de la rémunération du travail. Car les renseignements consignés dans le précédent chapitre sur l'augmentation progressive des salaires montrent la poussée vigoureuse de la période 1853-1880 arrêtée à la veille même de l'entrée en scène des syndicats. Une étude de détail en ce qui concerne des professions fortement organisées, comme celle des typographes, éveille une impression semblable.

Au point de vue de la durée du travail journalier, l'amélioration paraît due surtout aux actes d'autorité des pouvoirs publics.

Mais une réflexion s'impose immédiatement. La grève n'est pas sœur jumelle de l'association professionnelle. Dès 1864, le législateur avait reconnu le droit de coalition. Même auparavant, les grèves étaient fréquentes : l'Office du travail a compté, de 1848 à 1864, 1,144 poursuites motivées par des coalitions; le nombre des inculpés s'est élevé à 6,812 et celui des condamnés à 5,778.

Les phénomènes économiques, d'où était résultée la hausse rapide des salaires à partir de 1853, avaient sans doute produit leur maximum d'effet en 1880. Suivant toute probabilité, l'intervention des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

syndicats a déterminé la continuation, quoique plus lente, de la hausse ou même empêché un affaissement possible de la rémunération du travail.

Il est intéressant de constater que, d'après les statistiques du Ministère du commerce, sur 902 grèves survenues en 1900 (222,714 grévistes), 205 (24,216 grévistes) ont abouti à une réussite complète, 360 (140,358 grévistes) à une transaction et 337 (58,140 grévistes) à un échec. Les proportions des succès, des demi-succès et des échecs sont respectivement de 23 p. 100, 40 p. 100, 37 p. 100, si on les rapporte au nombre des grèves, ou de 11 p. 100, 63 p. 100 et 26 p. 100, si on les rapporte au nombre des grévistes. Pour l'ensemble des années 1890 à 1899, les relevés accusent une proportion d'échecs plus considérable, mais laissent la majorité aux cas de réussite ou de transaction.

Les trois quarts des grèves, intéressant les quatre cinquièmes des grévistes, résultent de différends relatifs au salaire ou à la durée du travail journalier. Or c'est pour ces grèves que la lutte se termine le plus rarement par un échec des ouvriers.

Comment se solde le bilan des grèves, en tenant compte, d'une part, des pertes de salaire pendant le chômage, et, d'autre part, des concessions obtenues? Le calcul a été fait par le Ministère du commerce pour 508 grèves de 1900, et les chiffres auxquels est arrivée l'Administration se résument ainsi :

DÉSIGNATION.	RÉUSSITE.	TRANSACTION.	ÉCHEC.	ENSEMBLE.
Nombre de grèves...	105	202	201	508
Nombre de grévistes..	37,211	76,263	39,710	153,184
Montant total des salaires perdus.....	944,976f 00	5,377,978f 00	3,197,999f 00	9,520,953f 00
Perte moyenne par gréviste.....	25 40	70 52	80 53	62 15
Bénéfice annuel total.	6,009,044 00	8,783,120 00	//	14,792,164 00
Bénéfice annuel moyen par gréviste.....	161 48	115 17	//	96 56

Dans l'ensemble, les grèves ont été fructueuses. Toutefois près de 40,000 grévistes en sont sortis avec une perte sans compensation;

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'un autre côté, le chômage s'est étendu à 26,757 ouvriers non grévistes et a supprimé pour eux 1,116,000 journées de travail. En revanche, les avantages obtenus doivent avoir eu leur répercussion sur d'autres industries, y avoir provoqué des concessions à peu près spontanées du patronat. Il convient de remarquer aussi que le nombre des jours de chômage imposés par les grèves aux ouvriers grévistes ou non grévistes représente à peine 3 millièmes et demi du nombre total des journées de travail industriel.

Autorisées par la loi, les grèves sont conformes au droit naturel, pourvu qu'elles ne dégénèrent pas en oppression, pourvu que les grévistes s'abstiennent de toute violence à l'égard soit du patron, soit des ouvriers qui ne veulent pas déserter l'atelier. Si le droit au repos ne peut être contesté, le droit au travail n'est pas moins sacré. La grève doit être pacifique, sous peine de tendre à l'émeute; en perdant de vue ce principe supérieur, les syndicats commettraient une faute grave et s'aliéneraient l'opinion publique.

Le Gouvernement a le devoir de n'intervenir dans les conflits entre patrons et ouvriers que pour le maintien de l'ordre, la sauvegarde de la propriété, la défense de la liberté du travail, la conciliation des parties. Cependant, si la vie publique, la défense nationale, l'un quelconque des intérêts supérieurs du pays venaient à être menacés, la raison d'État l'obligerait à y pourvoir, non en ramenant d'office les grévistes au travail, mais en assurant par tel moyen dont il disposerait la main-d'œuvre nécessaire.

Une dernière observation mérite encore d'être formulée. Autant la grève est licite pour les ouvriers de l'industrie, autant elle serait inadmissible de la part de citoyens investis d'un mandat public. Des exemples, fort rares heureusement, ont prouvé que cette règle supérieure était parfois méconnue.

Les grèves sont toujours profondément regrettables. Elles jettent le trouble dans l'industrie et le commerce, soumettent les familles ouvrières à des épreuves souvent cruelles, peuvent au moindre incident engendrer des voies de fait et même une effusion de sang, laissent derrière elles des ressentiments et des inimitiés, créent un état fâ-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cheux d'antagonisme entre le patron et son personnel, avivent les tendances à la haine et à la lutte des classes. Rien ne doit être négligé pour les éteindre au plus vite ou mieux pour les prévenir.

Des diverses institutions répondant à ce noble but, la meilleure est celle des conseils de conciliation, surtout quand ces conseils sont permanents. Le premier conseil de l'espèce fut créé en 1860, à Nottingham, par un grand manufacturier en bonneterie, M. Mundella, qui en avait conçu l'idée après une suite de grèves prolongées. D'autres conseils ne tardèrent pas à naître également en Angleterre, par exemple pour l'industrie du bâtiment de Wolverhampton (1864), pour l'industrie des fers et aciers du Nord de la Grande-Bretagne (1869). Puis M. Weiler en dota les charbonnages belges de Mariemont et de Bascoup. Le mouvement fut suivi dans plusieurs pays, auxquels l'expérience paraissait concluante.

Bien que de types variés, les conseils de conciliation ont un trait commun. Ils se composent des patrons et de leurs ouvriers, ou de représentants choisis parmi eux et investis d'un mandat régulier. La présence d'un tiers conciliateur n'est pas nécessairement exclue.

Tantôt les comités mixtes offrent un caractère permanent et jouent véritablement un rôle préventif, par le contact incessant qu'ils établissent entre les employeurs et les employés, par les facilités qu'ils procurent pour dissiper en temps utile les malentendus. Tantôt, au contraire, ils sont temporaires, accidentels, formés en vue de la solution d'un conflit déterminé.

Parmi les conseils permanents, on distingue : les conseils d'usine, où les représentants d'un seul patron se rencontrent avec les représentants des ouvriers de l'établissement; les conseils de métier, où les patrons d'un même métier, dans une région, se réunissent aux délégués du personnel ouvrier de la corporation; les conseils régionaux, qui groupent les représentants des divers métiers d'une même région. Les conseils d'usine sont particulièrement aptes à aplanir les différends spéciaux aux établissements dans lesquels ils fonctionnent, car leurs membres se connaissent de longue date, se voient chaque jour, disposent de données précises pour procéder immédiatement à d'utiles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

échanges de vues; ils conviennent moins pour des difficultés d'un ordre plus général, pouvant franchir les limites de l'usine et avoir leur répercussion au dehors. C'est de ce type que relèvent les chambres d'explication de Mariemont et de Bascoup en Belgique. Dans les entreprises très importantes, le conseil se subdivise en sous-comités d'atelier, chargés de l'examen des questions particulières et secondaires. La sanction ordinaire des décisions consiste, pour l'ouvrier réfractaire, dans le renvoi, et, pour le patron réfractaire, dans la grève. Accessoirement, les conseils d'usine peuvent servir de conciliateurs, en ce qui concerne les litiges individuels.

Assez différents des conseils d'usine, les conseils de métier supposent le groupement des patrons et celui des ouvriers d'une même profession. Ils ont surtout pour mission de résoudre les questions intéressant l'ensemble de la corporation dans une partie ou dans la totalité du pays; en outre, ils fournissent des tiers conciliateurs, quand les pourparlers du patron d'une usine et de ses ouvriers n'ont pas abouti. L'exclusion de l'un ou l'autre des groupements constitue, le cas échéant, une des répressions les plus sévères du manquement individuel aux accords conclus par les conseils de métier. Quand le champ d'action du conseil est étendu, la création de sections locales s'impose. De nombreux conseils corporatifs existent en Angleterre.

La Grande-Bretagne a également des conseils régionaux, faisant surtout de la conciliation et de l'arbitrage accidentels. Ces conseils se rattachent à un corps constitué tel qu'une chambre de commerce. Pour être utiles, ils doivent se fractionner en sections de métier.

On trouve dans la loi française du 27 décembre 1892 sur la conciliation et l'arbitrage le type des comités accidentels de conciliation. Ces comités, si les parties consentent à les former, se réunissent en présence du juge de paix qui est à leur disposition pour diriger les débats. Leur rôle est de chercher à éviter la grève ou à l'abréger quand elle a déjà commencé. Dans cette dernière hypothèse, la loi de 1892 prescrit au juge de paix de prendre l'initiative d'un appel à la conciliation, sans attendre la demande de l'une ou l'autre des parties. Les conseils temporaires remplissent leur mission en pleine effer-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vescence du conflit et n'arrivent que péniblement à un accord, dont la sanction reste d'ailleurs fragile.

Chez nous, les conseils de conciliation permanents sont peu nombreux. On peut citer la commission mixte de la Fédération des travailleurs du livre et de l'Union des maîtres imprimeurs, ainsi que plusieurs commissions locales de la même industrie.

Lorsque la tentative de conciliation échoue, une ressource subsiste, celle de l'arbitrage, qui fait l'objet de dispositions précises dans la loi du 27 décembre 1892. Aux termes de cette loi, le juge de paix, ayant constaté l'insuccès du comité de conciliation, doit inviter les parties à désigner des arbitres ou un arbitre commun; quand plusieurs arbitres sont désignés, ceux-ci peuvent, à défaut d'entente, choisir un nouvel arbitre pour les départager; la nomination est faite, au besoin, par le président du tribunal civil. Les arbitres ont principalement à interpréter, à juger sur des principes et des faits; il n'appartient qu'à la conciliation de modifier les bases du contrat de travail.

A l'étranger, on rencontre des juridictions officielles d'arbitrage constituées par l'État. Telle, la cour d'arbitrage de la Nouvelle-Zélande, qui paraît avoir admirablement réussi; elle se compose d'un président, tiers arbitre, nommé par le Gouvernement, et de deux membres élus, l'un par les syndicats ouvriers, l'autre par les syndicats patronaux; sa juridiction et ses décisions sont obligatoires, du moins pour les syndiqués. Tels encore, les offices de conciliation et d'arbitrage des États-Unis, dont le succès, quoique réel, n'égale pas celui de la cour de la Nouvelle-Zélande; ils comprennent trois membres nommés par l'État, l'un parmi les patrons, un autre parmi les ouvriers et le troisième sur la proposition des deux premiers; leur juridiction n'a pas de caractère obligatoire; mais, quand les parties y recourent, la grève doit cesser et la décision rendue ensuite s'impose pendant six mois. Tels enfin, les conseils belges de l'industrie et du travail, dont l'institution remonte à 1887, mais qui n'ont pas donné beaucoup de résultats. L'Allemagne utilise les conseils de prud'hommes avec adjonction de jurés arbitres désignés par les parties; les conseils de prud'hommes interviennent également en Suisse.

Il m'est impossible de clore ce rapide exposé, sans mentionner les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

alliances ou syndicats parallèles imaginés en Angleterre. Un syndicat patronal et un syndicat ouvrier s'entendent pour régler les prix de vente et le taux des salaires; les patrons recrutent exclusivement leur personnel dans le syndicat ouvrier, et celui-ci ne fournit pas de travailleurs à d'autres patrons.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 4. RÉGLEMENTATION DU TRAVAIL. SÉCURITÉ DES ATELIERS.

1. Réglementation du travail. Hygiène et sécurité des ateliers. — Un effort excessif de l'ouvrier réduit son aptitude au travail et abrège sa vie; le surmenage de la femme ou de l'enfant compromet encore davantage l'avenir de la race. D'autre part, les opérations industrielles exposent le personnel à des accidents ou à des maladies souvent fort graves. Il y a là un véritable péril public, que l'État a le droit et le devoir de prévenir, dans une mesure aussi large que possible, par des lois appropriées. S'en remettre à la prudence des patrons ou aux exigences des ouvriers serait une chimère : harcelés par les nécessités pressantes et immédiates de la concurrence, poussés par le désir de réduire leurs dépenses pour produire à meilleur marché et accroître leurs bénéfices, les patrons, si humains soient-ils, peuvent reculer devant des mesures onéreuses; quant aux ouvriers, les durs besoins de la vie les obligent à affronter des dangers, dont ils n'ont d'ailleurs pas toujours conscience et avec lesquels ils se familiarisent rapidement. L'intervention de l'État doit être à la fois ferme et modérée, ne reculer devant aucune des dispositions que commande l'intérêt général, mais aussi s'arrêter à la limite raisonnable au delà de laquelle la production nationale et par suite l'existence de la population ouvrière elle-même risqueraient d'être compromises.

En France, le premier texte sur la durée du travail journalier des adultes est le décret du 2 mars 1848, limitant la journée à 10 heures pour Paris et à 11 heures pour la province. Ce décret fut bientôt corrigé par la loi du 9 septembre 1848, portant que « la journée de « l'ouvrier dans les manufactures et usines ne pourrait pas excéder « douze heures de travail effectif »; le Gouvernement était investi du pouvoir d'autoriser des dérogations, par règlement d'administration publique, soit à raison de la nature des industries, soit pour des causes de force majeure; la loi édictait les sanctions nécessaires. Une loi récente du 30 mars 1900 a réduit à 11 heures pendant deux ans, à 10 heures et demie pendant la période biennale suivante, et enfin à 10 heures le maximum de durée du travail effectif journalier des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

adultes, pour les établissements où travaillent dans les mêmes locaux des enfants, des filles mineures ou des femmes [1]. Les dérogations prévues en 1848 ont fait l'objet de décrets en date des 17 mai 1851, 31 janvier 1866, 3 avril 1889, 10 décembre 1899 et 28 mars 1902.

Un décret du 10 août 1899 sur « les conditions du travail dans « les marchés passés au nom de l'État » a prescrit d'inscrire parmi les clauses du cahier des charges la limitation du travail journalier à la durée normale du travail en usage, pour chaque catégorie d'ouvriers, dans la ville ou la région.

Inspirée par des considérations d'ordre religieux, la loi du 18 novembre 1814 avait interdit tout travail le dimanche. Elle fut abrogée par la loi du 12 juillet 1880. Le décret précité du 10 août 1899 exige un jour de repos par semaine.

Ce décret autorise, en cas de nécessité absolue, pour le repos hebdomadaire comme pour la durée du travail journalier, des dérogations subordonnées à une permission spéciale de l'Administration et à une majoration du salaire.

Le Ministre des travaux publics tient de la législation relative aux chemins de fer le droit de restreindre, dans l'intérêt de la sûreté du service, le travail des agents. À diverses reprises, il a usé de ce droit.

Une loi du 29 juin 1905 vient de réduire à 9 heures, puis, par étapes de deux ans, à 8 heures et demie, et à 8 heures le maximum de durée du travail journalier des ouvriers effectuant l'abatage dans les travaux souterrains des mines de combustible. Cette durée se calcule depuis l'entrée dans le puits des derniers ouvriers descendant jusqu'à l'arrivée au jour des premiers ouvriers remontant, ou, si l'entrée a lieu par galeries, depuis l'arrivée au fond de la galerie d'accès jusqu'au retour en ce point; elle s'augmente des repos prévus par le règlement de la mine et pris soit au fond, soit au jour. Des dérogations peuvent être autorisées par le Ministre des travaux publics ou l'ingénieur en chef de l'arrondissement minéralogique, selon les cas.

Telle est, dans ses traits généraux, la réglementation de la durée

[1] Ces établissements comprennent plus des quatre cinquièmes du personnel total.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du travail pour les ouvriers adultes. J'ai précédemment indiqué (chapitre de l'apprentissage et de la protection de l'enfance ouvrière) la genèse et l'état actuel de la législation concernant le travail industriel des enfants, des filles mineures et des femmes : loi du 22 mars 1841, protégeant les enfants jusqu'à 16 ans dans les usines à moteur mécanique ou à feu continu et dans les fabriques occupant plus de 20 ouvriers; loi du 19 mai 1874, applicable à tous les établissements industriels et protégeant, dans certains cas, les filles mineures de 16 à 21 ans; loi du 2 novembre 1892, étendant le cadre de la protection légale, y comprenant les filles mineures dans tous les cas et même les femmes, y englobant les « usines, manufactures, mines, « minières, carrières, chantiers, ateliers et leurs dépendances, publics « ou privés, laïques ou religieux, même lorsque ces établissements ont « un caractère d'enseignement professionnel ou de bienfaisance », n'accordant d'immunités partielles qu'aux établissements où travaillent seuls les membres d'une famille sous l'autorité du père, de la mère ou du tuteur; loi du 30 mars 1900, revisant celle de 1892 dans des vues favorables au personnel protégé.

Les dispositions actuellement en vigueur pour les enfants ayant été déjà rappelées, il suffira d'énumérer sommairement ici celles qui intéressent les filles mineures et les femmes. En principe, le travail effectif journalier des filles et des femmes est limité à dix heures, coupées par un ou plusieurs repos dont la durée totale ne peut être de moins d'une heure. Les filles mineures ne doivent pas être employées la nuit, c'est-à-dire entre neuf heures du soir et cinq heures du matin; une interdiction semblable a été édictée pour les femmes, exception faite des travaux indispensables dans les usines à feu continu. Filles et femmes ont droit au repos un jour par semaine, ainsi que les jours de fêtes légales. Certaines dérogations aux règles sur la durée du travail et sur le repos hebdomadaire sont prévues par la loi ou déterminées par des règlements d'administration publique (décret du 15 juillet 1893 et autres). Dans les établissements autres que les usines à feu continu et que les établissements déterminés par un règlement d'administration publique, le travail par relais des filles et des femmes est prohibé; en cas d'organisation du travail par postes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ou équipes successives, le travail de chaque équipe doit être continu, sauf l'interruption pour le repos.

M. Gide fait observer avec raison que, pour être efficace, du moins en ce qui touche les adultes, l'intervention de l'État dans la limitation du travail a besoin de l'appui d'organisations ouvrières solides, décidées à obtenir le respect de leurs droits, et que son but principal est de consolider, au profit d'une minorité mal armée, les avantages déjà accordés à la majorité des travailleurs.

L'action de l'État pour l'hygiène et la sécurité des travailleurs s'est manifestée tardivement. Jadis, les manufactures et ateliers insalubres ou incommodes étaient bien réglementés; mais cette réglementation visait uniquement la protection du voisinage, et le personnel ouvrier n'en profitait pas directement. L'autorité administrative n'avait de pouvoirs que vis-à-vis de l'industrie minière, dans l'intérêt de la sûreté des ouvriers mineurs (art. 50 de la loi du 21 avril 1810; décret du 3 janvier 1813). Il a fallu, pour mettre en mouvement la puissance publique, le développement de l'outillage mécanique, l'emploi fréquent des femmes et des enfants à la conduite des machines-outils, la création de vastes établissements où des accidents plus graves paraissaient à redouter, le rapide épanouissement de l'industrie. Il a fallu aussi le progrès irrésistible des idées libérales d'humanité et de solidarité sociale.

Quelques dispositions protectrices avaient pris place dans la loi du 19 mai 1874, en faveur des enfants. Ces dispositions ont été reprises et étendues par la loi du 2 novembre 1892 sur le travail des enfants, des filles mineures et des femmes. Les filles et les femmes sont exclues des travaux souterrains de mines, minières ou carrières; des règlements d'administration publique déterminent les conditions spéciales d'emploi des enfants de treize à dix-huit ans du sexe masculin dans ces travaux. Délégation a été également donnée au Gouvernement pour désigner par règlement d'administration publique : 1° les différents genres de travail présentant des causes de danger, ou excédant les forces, ou dangereux au point de vue de la moralité, qui seront interdits aux femmes, filles et enfants; 2° les conditions auxquelles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sera subordonné le travail de ce personnel dans les établissements insalubres ou dangereux, où l'ouvrier est exposé à des manipulations ou à des émanations préjudiciables à sa santé. La loi exige le constant état de propreté des ateliers, un éclairage et une ventilation convenables, les garanties de sécurité et de salubrité nécessaires à la santé du personnel; elle prescrit d'empêcher matériellement, si ce n'est pour les besoins du service, l'approche des roues, courroies, engrenages ou autres organes pouvant offrir une cause de danger, et de clôturer les puits, trappes, ouvertures de descente. Tous les patrons ou chefs d'établissement sont tenus de veiller au maintien des bonnes mœurs et à l'observation de la décence publique.

Peu après, le 12 juin 1893, intervenait une loi beaucoup plus générale, destinée à protéger non seulement les enfants, les filles mineures et les femmes, mais l'ensemble des travailleurs, et applicable [1] aux « manufactures, fabriques, usines, chantiers, ate-« liers, laboratoires, cuisines, caves et chais, magasins, boutiques, « bureaux, entreprises de chargement et de déchargement et leurs « dépendances, de quelque nature que ce soit, publics ou privés, « laïques ou religieux, même lorsque ces établissements ont un carac-« tère d'enseignement professionnel ou de bienfaisance ». Sont seuls affranchis les établissements où ne se trouvent employés que les membres de la famille sous l'autorité du père, de la mère ou du tuteur, quand le travail s'y fait sans chaudière à vapeur ou moteur mécanique et quand l'établissement n'est pas classé comme dangereux ou insalubre. La loi rend obligatoires la propreté constante des établissements, les conditions d'hygiène et de salubrité indispensables à la santé du personnel, un aménagement propre à assurer la sécurité, une installation et une tenue des machines ou outils offrant les garanties requises à ce dernier point de vue; elle reproduit les dispositions de la loi du 2 novembre 1892, relatives aux organes pouvant présenter une cause de danger et aux puits, trappes, ouvertures. Des règlements d'administration publique, rendus après avis du Comité consultatif des arts et manufactures, déterminent : 1° les mesures

[1] En tenant compte d'une loi modificative du 11 juillet 1903.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis, notamment en ce qui concerne l'éclairage, l'aération ou la ventilation, les eaux potables, les fosses d'aisances, l'évacuation des poussières et vapeurs, les précautions à prendre contre les incendies, le couchage du personnel; 2° au fur et à mesure des nécessités constatées, les prescriptions particulières relatives soit à certaines professions, soit à certains modes de travail. Le Comité consultatif d'hygiène publique de France est appelé à donner son avis au sujet des règlements généraux. Toute infraction à la loi et aux règlements d'administration publique rend le contrevenant passible d'une amende de police ou d'une amende correctionnelle, selon le cas; le tribunal peut aller jusqu'à la fermeture de l'établissement.

De nombreux règlements d'administration publique, spécialement ceux du 13 mai 1893, du 10 mars 1894 et du 29 novembre 1904, ont été édictés pour l'exécution des lois du 2 novembre 1892 et du 12 juin 1893.

Mentionnons encore : 1° l'article 8 de la loi du 2 novembre 1892, interdisant d'employer les enfants des deux sexes âgés de moins de treize ans comme acteurs, figurants, etc., aux représentations publiques données dans les théâtres et cafés-concerts sédentaires; 2° la loi du 7 décembre 1874 relative à la protection des enfants dans les professions ambulantes; 3° la loi du 29 décembre 1900, prescrivant de mettre des sièges à la disposition des femmes employées pour la manutention ou la vente dans les magasins, boutiques et dépendances.

Le soin d'assurer l'exécution des lois sur le travail des ouvriers adultes, des enfants, des filles mineures et des femmes, ainsi que sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs, est confié au service de l'Inspection. Ce service comprend des inspecteurs divisionnaires et des inspecteurs ou inspectrices départementaux, recrutés au concours. Les inspecteurs ont entrée dans les établissements assujettis, peuvent se faire représenter les registres dont la tenue est obligatoire, adressent des injonctions ou délivrent des autorisations aux industriels, dans les limites et les conditions fixées par les lois ou les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

règlements d'administration publique, constatent les contraventions par des procès-verbaux faisant foi jusqu'à preuve contraire. Pour les infractions aux règlements d'administration publique généraux ou spéciaux, édictés en exécution de la loi du 12 juin 1893, le procès-verbal doit être précédé d'une mise en demeure qui est consignée sur un registre de l'usine et fixe un délai d'un mois au minimum; dans la quinzaine de la mise en demeure, le chef d'industrie peut présenter au Ministre du commerce une réclamation et obtenir un délai ne dépassant pas dix-huit mois. L'Inspection dresse la statistique des conditions du travail industriel et rend compte de l'application des lois par des rapports, dont le Ministre du commerce publie annuellement un résumé d'ensemble; ces rapports indiquent les accidents d'ouvriers et leurs causes; les inspecteurs y proposent les dispositions nouvelles qu'ils jugeraient utiles à la sécurité.

Quelques restrictions sont apportées à la compétence des inspecteurs. Pour les mines, minières et carrières, l'exécution de la loi du 2 novembre 1892 est confiée aux ingénieurs et contrôleurs des mines, sous l'autorité du Ministre du commerce. Les infractions à la loi du 12 juin 1893 dans les établissements de l'État ne peuvent donner lieu ni à procès-verbaux, ni à poursuites : aussi le législateur a-t-il décidé que les constatations des inspecteurs seraient communiquées par le Ministre du commerce aux administrations intéressées, suivant les formes arrêtées par un règlement d'administration publique. Des raisons d'ordre supérieur s'opposant à l'introduction d'agents étrangers au service militaire dans certains établissements de la Guerre et de la Marine, que détermine un règlement d'administration publique, l'application de la loi du 12 juin 1893, pour ces établissements, est remise à des agents spéciaux dont la désignation appartient aux ministres des deux départements militaires.

Lorsqu'un accident occasionnant des blessures survient dans l'un des établissements soumis aux lois de 1892 et de 1893, le chef de l'entreprise ou son préposé sont tenus d'en faire la déclaration au maire avant l'expiration d'un délai de 48 heures et de produire un certificat médical indiquant l'état du blessé, les suites probables de l'accident et l'époque à laquelle il sera possible d'en connaître le résultat définitif.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Avis de l'accident est donné immédiatement par le maire à l'inspecteur divisionnaire ou départemental[1].

Une Commission supérieure de neuf membres (deux sénateurs et deux députés élus, cinq membres nommés pour quatre ans par décret) est instituée au Ministère du commerce et de l'industrie pour veiller à l'application uniforme et vigilante de la loi du 2 novemdre 1892. Elle donne son avis sur les règlements à faire et généralement sur les questions intéressant les travailleurs protégés. Le législateur l'a chargée aussi d'arrêter les conditions d'admissibilité des candidats à l'inspection divisionnaire ou départementale et le programme des concours que ces candidats doivent subir. Chaque année, le président de la Commission supérieure adresse au Président de la République un rapport général sur les résultats de l'inspection et sur les faits relatifs à l'exécution de la loi du 2 novembre 1892.

Des commissions locales, formées par les conseils généraux, présentent, sur l'exécution de cette loi et sur les améliorations dont elle serait susceptible, des rapports qui sont transmis au Ministre du commerce et communiqués à la Commission supérieure.

Il y a lieu de mentionner encore la Commission d'hygiène industrielle, instituée par arrêté ministériel du 11 décembre 1900. Cette Commission prépare les règlements d'administration publique spéciaux, que prévoit la loi du 12 juin 1893 et qui sont ensuite renvoyés à l'examen du Comité consultatif des arts et manufactures. Elle comprend des membres permanents et des membres adjoints choisis, en raison de leur compétence particulière, pour l'élaboration de chacun des règlements.

Rappelons enfin que le Gouvernement s'éclaire, le cas échéant, des avis formulés par le Conseil supérieur du travail (décret du 22 janvier 1891) et par les conseils du travail (décret du 17 septembre 1900).

À ces dispositions générales se joignent, pour l'industrie minière, celles de la législation des mines et notamment de la loi du 8 juillet 1890 (modifiée le 9 mai 1905) sur les délégués à la sécurité des ouvriers mineurs. Les délégués, ouvriers ou anciens ouvriers élus par leurs

[1] Dispositions remplacées par celles de la loi du 9 avril 1898 sur les accidents, dans les cas visés par cette loi.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pairs, visitent les travaux souterrains, afin d'en examiner la situation au point de vue de la sécurité du personnel et de rechercher les causes des accidents. Ils consignent leurs observations sur un registre constamment tenu à la disposition des ouvriers; les exploitants peuvent inscrire leurs dires en face de ceux des délégués; extrait du registre est immédiatement envoyé au préfet, qui saisit les ingénieurs. Dès qu'un accident grave survient dans une exploitation souterraine, le chef d'industrie doit en aviser le délégué. Le préfet peut soumettre au même contrôle les exploitations à ciel ouvert qui présenteraient des dangers.

En 1900, le nombre des établissements industriels soumis aux lois sur le travail était de 309,377, savoir :

Établissements soumis aux lois de 1893 et de 1900.	164,786
Établissements soumis aux lois de 1848 et de 1893.	29,622
Établissements soumis à la loi de 1893 seulement..	114,969

Au point de vue de la composition du personnel, le total de 309,377 se décomposait ainsi :

Établissements à personnel exclusivement féminin..	59,039
Établissements à personnel mixte.....	105,747
Établissements à personnel d'ouvriers adultes.....	144,591

La population ouvrière de ces établissement se chiffrait comme il suit :

Enfants au-dessous de 18 ans.	Garçons.....	238,498	(8.5 p. 100.).
	Filles.....	220,027	(7.8 p. 100.)
Filles au-dessus de 18 ans et femmes.....		623,565	(22.3 p. 100.)
Hommes au-dessus de 18 ans...		1,719,916	(61.4 p. 100.)
TOTAL.....		2,802,006	

Au cours de l'année, les inspecteurs ont effectué 141,132 visites dans 118,946 établissements, dont le personnel ouvrier comptait 1,822,000 personnes. Le nombre des infractions constatées par l'inspection a dépassé 25,400. Sur les 2,776 procès-verbaux dressés,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2,246 avaient été suivis de condamnations avant le 31 décembre, et 101 suivis d'acquittements; les autres étaient en instance ou classés. Les statistiques accusent 14,304 mises en demeure délivrées pour l'application du décret du 10 mars 1894.

Depuis longtemps, des considérations d'humanité, doublées parfois de considérations d'intérêt, ont poussé beaucoup d'industriels à rechercher attentivement et à appliquer les mesures susceptibles de prévenir les accidents. Plusieurs associations se sont formées dans ce but. La première, celle de Mulhouse (1867), est due à M. Engel Dollfus, qui écrivait : « Le fabricant doit autre chose à ses ouvriers que le salaire; « il est de son devoir de s'occuper de leur condition morale et physique, « et cette obligation, toute morale et qu'aucune espèce de salaire ne « saurait remplacer, doit primer les considérations d'intérêt particulier « qui paraissent quelquefois se mettre en opposition avec ce sentiment ».

En 1879, M. de Coene fonda à Rouen l'« Association normande « pour prévenir les accidents du travail ». Cette association, établie sur le modèle de celle de Mulhouse, étendait son action sur 55,000 ouvriers vers la fin du siècle.

Bientôt naissait à Paris, sous la présidence d'Émile Muller, l'« Asso- « ciation des industriels de France contre les accidents du travail » (1883). Elle recherche les moyens les plus efficaces de préservation, s'efforce de les propager, procède à des inspections périodiques, récompense ceux qui ont contribué à réduire les accidents ou à améliorer l'hygiène de l'atelier. Au milieu de 1899, le groupement comprenait 2,771 membres répartis dans 72 départements et représentant 286,000 ouvriers.

L'« Association des industriels du Nord de la France contre les « accidents » a été créée à Lille en 1894. Ce groupement, limité aux départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, compte 764 usines, avec 124,600 ouvriers.

À ces associations s'ajoutent celles des propriétaires d'appareils à vapeur, dont j'ai précédemment signalé le rôle et les services.

On estime à moitié ou au tiers la proportion dans laquelle les associations ont diminué le nombre des accidents dus à l'outillage mécanique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les industriels isolés encouragent souvent ceux de leurs contremaîtres et ouvriers qui recherchent des dispositifs protecteurs et observent avec soin les règlements de sûreté. D'une manière générale, ces règlements sont mieux étudiés.

Pendant l'année 1900, l'inspection a reçu près de 233,000 déclarations d'accidents, classés ainsi d'après leurs causes :

Chute d'une échelle, d'un escalier, d'un échafaudage, dans des excavations, etc.	45,506
Manutention de fardeaux	40,715
Éboulements, chutes d'objets	36,937
Machines-outils, métiers, etc.	18,805
Outils à main	18,100
Conduite des voitures, accidents causés par les animaux	14,121
Matières incandescentes, brûlantes, corrosives	12,854
Transmissions	2,267
Ascenseurs, grues, appareils de levage	2,074
Moteurs	712
Explosifs	465
Chaudières à vapeur, autoclaves, etc.	331
Causes diverses	31,711
Causes inconnues	8,396

Dans les industries soumises aux lois de 1892 et de 1893, la proportion moyenne des accidents par rapport au nombre des ouvriers est de 6.9 p. 100, celle des morts de 0.042 p. 100 et celle des incapacités permanentes de 0.098. Les proportions relatives aux diverses industries sont les suivantes :

INDUSTRIES.	PROPORTION POUR 100.				
	ACCIDENTS.	MORTS.	INCAPACITÉ		SUITES INCONNUES.
			PERMANENTE.	TEMPORAIRE.	
Métallurgie	18.5	0.05	0.16	17.8	0.43
Machines, outils, instruments de précision, etc.	13.2	0.03	0.20	12.6	0.34
Construction	12.1	0.14	0.17	11.2	0.49
Eau, chauffage, éclairage	10.3	0.03	0.09	9.9	0.28
Industries chimiques	9.9	0.05	0.10	9.4	0.40

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INDUSTRIES.	PROPORTION POUR 100.				
	ACCIDENTS.	MORTS.	INCAPACITÉ		SUITES INCONNUES.
			PERMANENTE.	TEMPORAIRE.	
Alimentation	7.2	0.05	0.07	6.8	0.23
Industries des pierres et terres	5.9	0.04	0.06	5.6	0.09
Travail des métaux	5.5	0.01	0.06	5.2	0.14
Industries du bois	5.0	0.01	0.11	4.6	0.19
Moulins	4.5	0.09	0.13	4.0	0.21
Papiers, cartons	3.9	0.02	0.09	3.7	0.10
Cuirs et peaux	2.9	0.01	0.04	2.8	0.09
Imprimerie	2.4	//	0.04	2.3	0.07
Industries textiles	2.3	0.01	0.05	2.2	0.06
Vêtements et accessoires	0.35	//	//	0.3	0.01
Industries diverses	11.5	0.17	0.16	10.9	0.27

Parmi les travaux les plus dangereux pour les jeunes garçons, se rangent ceux de la métallurgie, des machines-outils, de la construction, du chauffage et de l'éclairage, des moulins, des industries chimiques, des métaux. Les filles de moins de 18 ans sont surtout atteintes dans la meunerie, le travail des métaux, le chauffage et l'éclairage, les industries chimiques, la métallurgie; les filles de plus de 18 ans et les femmes, dans l'industrie des pierres et terres, le chauffage et l'éclairage, les industries chimiques, la métallurgie, le travail des métaux.

D'après une étude du Ministère de la justice, 25 accidents sur 100 seraient imputables à la faute de l'ouvrier, 20 à la faute du patron, 8 à la faute combinée de l'employeur et de l'employé, 47 à des cas fortuits et de force majeure ou à des causes indéterminées.

Partout à l'étranger, les transformations de l'industrie et le progrès social ont déterminé, en faveur de la réglementation du travail, de l'hygiène des travailleurs et de leur sécurité, un mouvement analogue à celui dont nous venons de voir les manifestations successives en France. Ce mouvement a été plus ou moins rapide, plus ou moins accusé, suivant l'état politique, le degré de civilisation, l'activité productrice et le génie des différents peuples; mais il n'est pas un pays où les tendances modernes n'aient creusé leur sillon. Une revue complète de la situation dans le monde m'entraînerait beaucoup trop loin; je

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

devrai me borner à quelques exemples, à quelques indications caractéristiques.

En *Allemagne*, l'intervention de l'État est largement pratiquée, et la production ne semble pas en avoir souffert. Le Code industriel du 30 juin 1900 impose le repos du dimanche et des jours fériés, ou autorise les ouvriers à réclamer ce repos, sauf des exceptions déterminées; il interdit d'occuper dans les fabriques les enfants âgés de moins de treize ans ou encore astreints à la fréquentation de l'école primaire, limite à 6 heures le travail journalier des enfants n'ayant pas 14 ans et à dix heures celui des adolescents de 14 à 16 ans, fixe à cinq heures et demie du matin au plus tôt le commencement et à huit heures et demie au plus tard la fin de la journée des adolescents, spécifie les repos par lesquels doit être coupée la journée des jeunes ouvriers, prohibe le travail de nuit des ouvrières (8 h. 1/2 du soir à 5 h. 1/2 du matin), les libère à cinq heures et demie de l'après-midi le samedi et la veille des jours fériés, assigne au travail journalier des ouvrières âgées de plus de 16 ans un maximum de onze heures ou même de 10 heures le samedi et la veille des jours fériés, défend d'employer les femmes accouchées pendant les quatre semaines qui suivent l'accouchement, etc. Ce Code institue des règlements d'atelier, donne au Conseil fédéral des pouvoirs étendus pour les ateliers à moteurs mécaniques et pour l'industrie à domicile, édicte des mesures d'hygiène et de sécurité, prévoit des dispositions relatives à la durée du travail des ouvriers adultes, etc. Un fait intéressant est l'organisation de l'assurance obligatoire par corporations, dont il sera question plus loin (Loi du 6 juillet 1884); celles-ci ont le droit de publier des ordonnances de prévention des accidents, d'en surveiller l'application, d'inscrire les établissements fautifs dans une classe de risques plus élevés et d'augmenter le montant des sommes demandées lors des répartitions en fin d'exercice. Comme l'assurance repose sur la mutualité, chacun des membres a, de même que la corporation, intérêt à diminuer le nombre et la gravité des accidents. Dans la préparation des ordonnances, les corporations doivent appeler les représentants élus des ouvriers. Les contraventions peuvent entraîner pour les assurés une amende allant jusqu'à 6 marcs et attribuée à la caisse de maladie

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dont relève l'ouvrier. Ainsi a été accomplie une œuvre féconde que l'État seul eût difficilement menée à bonne fin. Le Conseil fédéral et les autorités des divers États restent d'ailleurs investis du pouvoir de faire des règlements d'office. Tout un service sanitaire, destiné à restreindre par des soins immédiats et éclairés les conséquences des accidents, a été établi par les associations industrielles.

Une loi récente du 30 mars 1903 a fixé quelques règles complémentaires au sujet du travail des enfants dans les exploitations industrielles.

L'*Autriche* a une réglementation bien étudiée et un corps important d'inspecteurs du travail, dont les comptes rendus volumineux figuraient à l'Exposition universelle de 1900. C'est un des rares pays où une limite (11 heures par jour et 66 heures par semaine) soit assignée au travail des ouvriers adultes. En vertu de la loi industrielle du 20 décembre 1859, successivement amendée, les enfants ne sont pas admis au travail industriel avant 14 ans; au-dessus de 14 ans, la journée peut atteindre 11 heures, mais avec limitation à 54 heures par semaine jusqu'à 16 ans; le travail de nuit est interdit pour les jeunes gens jusqu'à 16 ans et pour les ouvrières.

Une loi du 13 décembre 1889 a déterminé les conditions du travail industriel des enfants et des femmes mineures en *Belgique*. De cette loi sont nés l'inspection du travail et le Conseil supérieur du travail, corps consultatif formé en parties égales de patrons, d'ouvriers et de sociologues. Des règlements très nombreux, pour l'application de la loi de 1889 aux diverses industries, ont été élaborés par le Conseil supérieur. La limite inférieure de l'âge d'admission des enfants dans les établissements industriels est fixée à 12 ans. En général, les enfants au-dessous de 16 ans et les femmes au-dessous de 21 ans ne peuvent être employés chaque jour plus de douze heures, coupées par des repos d'une durée totale de 1 heure 1/2; ce maximum subit une réduction pour certaines industries, comme celles du lin, du chanvre et du jute (diminution d'une heure en vertu de l'arrêté royal du 6 juillet 1904). Aucun travail de nuit n'est admis avant 14 ans; la prohibition s'étend jusqu'à l'âge de 16 ans et même de 21 ans pour les femmes, sauf autorisation dans des cas spéciaux. Le repos hebdo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

madaire a été rendu obligatoire; maintenant, du reste, tous les travailleurs y ont droit, aux termes d'une loi du 17 juillet 1905; ce repos est fixé au dimanche. Une disposition absolue exclut le travail des femmes pendant les quatres semaines qui suivent leur accouchement.

Le Gouvernement belge tient d'une loi du 2 juillet 1899 le droit de prescrire les mesures nécessaires pour « la salubrité des ateliers ou « du travail et la sécurité des ouvriers dans les entreprises industrielles « et commerciales dont l'exploitation présente des dangers, même lors- « qu'elles ne sont pas classées comme dangereuses, insalubres ou « incommodes ». Ces mesures peuvent être imposées tant aux ouvriers, s'il y a lieu, qu'aux patrons ou chefs d'entreprise. Sont exceptées les entreprises où le patron ne travaille qu'avec des membres de sa famille habitant chez lui, ou avec des domestiques ou gens de la maison. Il existe en Belgique une « Association des industriels, pour « l'étude et la propagation des engins et mesures propres à prévenir les « ouvriers des accidents du travail »; cette association, créée en 1890, comptait, à la fin du siècle, 211 membres avec 248 établissements affiliés et 75,000 ouvriers.

Deux lois *danoises* méritent d'être particulièrement signalées : la loi du 12 avril 1889 sur la prévention des accidents dus à l'emploi des machines et la loi du 11 avril 1901 concernant le travail dans les fabriques et les établissements y assimilés, ainsi que le contrôle public de ces établissements. Aux termes de la seconde loi, les enfants ne peuvent être employés avant l'âge de douze ans dans les exploitations soumises à l'inspection; pour les enfants âgés de plus de 12 ans, mais encore astreints à fréquenter une école, le travail journalier est limité à 6 heures, y compris une demi-heure de repos après 4 h. 1/2 d'occupation, et ne doit ni commencer avant 6 heures du matin ni finir après 8 heures du soir; une fois sortis de l'école, les adolescents des deux sexes, âgés de moins de dix-huit ans, sont admis à la journée de 10 heures, coupée par des repos d'une demi-heure au terme de chaque période de 4 heures et demie, et comprise dans la limite de 6 heures du matin à 8 heures du soir; en général, l'accouchement est suivi d'un repos de quatre semaines.

Le travail des femmes, des enfants et des adolescents est réglé en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Espagne par la loi du 13 mars 1900, dont les traits essentiels sont les suivants : exclusion des enfants au-dessous de 10 ans; pour les enfants des deux sexes entre 10 ans et 13 ans inclusivement, limitation de la journée à 6 heures dans les établissements industriels et à 8 heures dans les établissements commerciaux, avec repos d'une durée totale de 1 heure; fixation d'un maximum de 11 heures, en ce qui concerne la journée des adolescents au-dessous de 18 ans et celle des femmes; interdiction du travail de nuit pour les enfants ayant moins de 14 ans et éventuellement, dans des industries déterminées, pour les adolescents de 14 à 17 ans inclusivement; prohibition de certains travaux pour les jeunes ouvriers au-dessous de 16 ans et pour les femmes mineures; repos de trois semaines après l'accouchement; dispositions permettant aux ouvrières d'allaiter leurs enfants. Aux termes d'une autre loi du 13 mars 1900, le Gouvernement est investi du droit d'édicter des règlements relatifs à l'hygiène et à la sécurité dans les diverses industries.

Aux *États-Unis*, on ne trouve pas de législation uniforme pour la protection des ouvriers. Mais presque tous les États ont admis l'intervention des pouvoirs publics et établi des inspections. La journée légale est de 8 heures dans les travaux publics (voir notamment la loi fédérale du 3 mars 1901); cette limitation ne s'applique aux industries privées qu'à défaut de clause contraire.

Toute la législation antérieure de la *Grande-Bretagne* sur les fabriques et ateliers a été codifiée et amendée par la loi du 17 août 1901, à laquelle il y a lieu de joindre celle du 14 août 1902 concernant la réglementation du travail des enfants.

Voici d'abord comment se résument les prescriptions de la loi de 1901 au sujet du travail des femmes, des jeunes ouvriers et des enfants. Cette loi désigne sous la dénomination d'enfant « toute personne « de moins de 14 ans qui n'a pas, à l'âge de 13 ans, obtenu le certi- « ficat de capacité ou de fréquentation scolaire » et sous la dénomination de jeune ouvrier « toute personne qui a cessé d'être un enfant « et qui est âgée de moins de 18 ans ». La limite inférieure de l'âge d'admission est de 12 ans. D'une manière générale, dans les fabriques et ateliers, les enfants sont employés par équipe du matin, par équipe

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de l'après-midi ou un jour sur deux; la demi-journée commence ou finit avec celle des femmes et des jeunes ouvriers; pour les fabriques textiles, le travail du matin et celui de l'après-midi alternent d'une semaine à l'autre. Tous les jours de la semaine, sauf le samedi, le travail des jeunes ouvriers, de même que celui des femmes, peut durer de 6 heures du matin à 6 heures du soir, de 7 heures à 7 heures, ou encore de 8 heures à 8 heures s'il ne s'agit pas d'industries textiles, mais doit être coupé par des repos de 2 heures ou de 1 heure et demie, selon que les industries sont textiles ou non; la journée de travail du samedi commence à 6 ou 7 heures pour finir au plus tard à 1 heure dans les industries textiles, s'étend de 6 heures à 2 heures, de 7 heures à 3 heures et de 8 heures à 4 heures dans les autres industries, et comporte en tout cas un repos d'une demi-heure. Jamais, les périodes de travail continu des enfants, des jeunes ouvriers et des femmes ne doivent excéder 4 heures et demie pour les industries textiles ni 5 heures pour les industries non textiles; un repos d'une demi-heure est obligatoire après ces périodes. Bien qu'interdit en principe, le travail de nuit peut être autorisé sous certaines conditions en ce qui concerne les jeunes garçons ayant plus de 16 ans. Le travail du dimanche est prohibé. Aucun chef de fabrique ou d'atelier ne doit occuper sciemment une femme pendant les quatre semaines qui suivent l'accouchement.

La loi du 14 août 1902 n'est pas spéciale au travail industriel. Elle édicte certaines mesures protectrices et investit les autorités locales de pouvoirs assez étendus.

De nombreuses dispositions intéressant la salubrité ou la sécurité ont pris place dans la loi de 1901, même pour le travail à domicile. Le Secrétaire d'État a le droit de faire des règlements sur les industries dangereuses.

Parmi les textes de la législation *hongroise*, il convient de citer d'abord la loi XIV de 1884 : interdiction d'admettre comme apprentis des enfants ayant moins de 12 ans révolus, sauf dans des cas exceptionnels déterminés par l'autorité publique; limitation à 10 heures du travail journalier des apprentis âgés de moins de 14 ans et à 12 heures (y compris le temps passé à l'école) de celui des apprentis

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ayant au moins 14 ans, avec interruption d'une demi-heure dans la matinée, d'une demi-heure dans l'après-midi et d'une heure pour le repas; exclusion du travail de nuit au-dessous de 16 ans, si ce n'est pour les industries autorisées à employer sous certaines conditions, entre 9 heures du soir et 5 heures du matin, des apprentis de 14 à 16 ans; prohibition ou réglementation du travail, au-dessous de 16 ans, dans les usines classées comme insalubres ou dangereuses; défense d'occuper les femmes pendant les quatre semaines qui suivent l'accouchement; obligation de laisser aux ouvriers les repos précédemment indiqués pour les apprentis; etc. Une loi XIII de 1891 règle le repos du dimanche. La loi XXVII de 1893 édicte de nombreuses dispositions en vue de protéger les ouvriers contre les accidents et régularise l'inspection du travail, dont l'action s'étend en principe sur tous les établissements pourvus d'un moteur mécanique ou d'une chaudière à vapeur, ou comptant au moins 20 ouvriers.

En *Italie,* le travail des femmes et des enfants dans les établissements industriels, ateliers, etc., a fait l'objet d'une loi du 19 juin 1902, dont les règles principales se résument ainsi : défense d'occuper des enfants ayant moins de 12 ans accomplis; interdiction des travaux souterrains pour les femmes et pour les enfants au-dessous de 13 ans ou même de 14 ans, si l'exploitation ne fait pas usage de la traction mécanique; attribution au Gouvernement du droit de prohiber ou de réglementer l'emploi des enfants ayant moins de 15 ans et des femmes mineures aux travaux dangereux ou insalubres; prohibition du travail de nuit pour les garçons au-dessous de 15 ans et pour les femmes; limitation de la journée à 11 heures, pour les enfants de 12 à 15 ans, et à 12 heures, pour les femmes; obligation de couper le travail des enfants et des femmes par des repos d'une durée totale de 1 heure à 2 heures; fixation à 6 heures du maximum des périodes de travail ininterrompu en ce qui concerne les enfants et les femmes mineures; repos hebdomadaire des enfants au-dessous de 15 ans et des femmes; suspension de l'emploi des femmes pendant trois ou quatre semaines à la suite de l'accouchement; dispositions permettant aux ouvrières d'allaiter leurs nourrissons; prescriptions générales relatives à l'hygiène, à la sécurité et à la morale.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Une loi du 17 mars 1898 et des règlements complémentaires ont été édictés en vue de prévenir les accidents. Cette loi et ces règlements s'appliquent aux entreprises offrant des causes particulières de danger (mines, minières, tourbières, construction, production du gaz ou de l'électricité, travail des explosifs, etc.). Le Gouvernement en poursuit l'exécution avec énergie, mais sans précipitation susceptible de compromettre les légitimes intérêts de l'industrie. Une association des industriels « pour prévenir les accidents du travail » a été fondée à Milan en 1894; elle avait, en 1900, 1,130 adhérents, avec 1,941 établissements et 277,500 ouvriers.

Aux termes de la loi *norvégienne* du 27 juin 1892, l'emploi industriel des enfants est généralement interdit au-dessous de 14 ans; cette loi limite à 10 heures le travail des enfants ou jeunes ouvrières de 14 à 18 ans et fixe des règles pour les travaux qui peuvent leur être confiés; elle défend d'occuper les femmes aux travaux souterrains et à la conduite des machines, et les exclut de l'atelier pendant les six semaines qui suivent l'accouchement; le repos, obligatoire les dimanches et autres jours fériés, commence la veille à 6 heures du soir et finit à la même heure le dimanche, le jour férié ou le dernier des jours fériés, quand ces jours se succèdent immédiatement. Les ouvriers adultes ont la journée légale de 11 heures.

Depuis longtemps, la prévention des accidents est à l'ordre du jour dans les *Pays-Bas*. La loi du 1er juin 1865 sur l'inspection sanitaire du pays ouvrait les fabriques et les ateliers à l'inspecteur médical provincial et à ses conseillers. Mais la législation ne date réellement que de la loi du 5 mai 1889 sur le travail, qui a remplacé une loi de 1874, dite *loi van Houten*, et à laquelle ont été d'ailleurs apportés divers amendements ultérieurs. Cette loi réglemente le travail des enfants et des femmes, établit un corps d'inspecteurs, prescrit la déclaration des accidents au bourgmestre, chargé d'en prévenir l'inspection. Pour les enfants et les femmes, les dispositions essentielles sont les suivantes: âge minimum d'admission au travail industriel, 12 ans; maximum de la durée du travail effectif des enfants entre 12 et 16 ans, ainsi que des ouvrières ayant plus de 16 ans, 11 heures par jour et 66 heures par semaine; travail de nuit interdit aux enfants et aux femmes. La

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

durée du travail est réglée pour les adultes, dans les boulangeries et dans différentes catégories d'établissements (production, préparation, mise en œuvre de substances toxiques; dégagement de vapeurs nocives ou de poussières pouvant vicier l'air; atmosphère à haute température). Une loi du 9 janvier 1895 impose les mesures nécessaires à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs. La ville d'Amsterdam possède un musée de sécurité, qui y a été établi en 1893 à la suite d'une exposition internationale et que subventionne l'État. Elle constitue aussi le siège d'une association néerlandaise contre les accidents du travail.

La réglementation du travail des enfants, des femmes et des ouvriers adultes, en *Russie*, a donné lieu à plusieurs actes législatifs du 1^er^ juin 1882, du 3 juillet 1886, du 24 avril 1890, du 2 juin 1897, qui régissent exclusivement les « fabriques, les usines et les mines ». Actuellement, elle se résume comme il suit : interdiction d'occuper des enfants de moins de 12 ans; droit pour le Ministre des finances d'étendre cette interdiction aux enfants de 12 à 15 ans dans des cas déterminés; limitation de la journée de travail des enfants à 9 heures coupées par un repos et de celle des adolescents ou des adultes à 11 heures et demie (10 heures le samedi et la veille des fêtes); prohibition du travail de nuit des enfants, sauf dans les verreries; défense de faire travailler pendant la nuit les adolescents de 15 à 17 ans et les femmes dans les industries textiles et dans les fabriques d'allumettes chimiques; limitation du travail de nuit des adultes à 10 heures; interdiction mitigée du travail les dimanches et jours fériés; etc. Jusqu'ici, la prévention des accidents est incomplètement assurée par deux lois, l'une des 13-25 mai 1880, relative aux mines et carrières, et l'autre des 5-17 avril 1894, relative aux usines métallurgiques.

En *Suède*, le travail des femmes et des jeunes ouvriers dans l'industrie est régi par la loi du 17 octobre 1900. D'une manière générale, les enfants ne peuvent être employés aux travaux industriels, s'ils ne sont pas âgés de 12 ans, s'ils ne sont pas sortis de l'école primaire et s'ils ne produisent un certificat médical attestant leur aptitude; la journée est limitée à 6 heures jusqu'à 14 ans, puis à 10 heures jusqu'à 18 ans; des intervalles de repos convenables doivent couper les heures de travail; la journée ne commence pas avant 6 heures du matin et ne finit

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pas après 7 heures du soir. Quelques dérogations sont prévues, mais entourées de garanties sérieuses. La loi interdit d'occuper aux travaux souterrains les femmes et les enfants du sexe masculin n'ayant pas 14 ans révolus. Sauf autorisation du médecin, la femme qui relève de couche ne peut être admise au travail que quatre semaines après l'accouchement.

La législation *suisse* résulte presque exclusivement de textes spéciaux aux divers cantons. Une analyse même sommaire de ces textes est impossible ici. Il suffira de rappeler que le maximum de 11 heures a prévalu pour la journée légale du travail des adultes.

Depuis plusieurs années, un mouvement très marqué se dessine en faveur d'ententes internationales pour la protection légale des travailleurs. Sa première manifestation a été la naissance d'une association internationale, comme conclusion d'un des congrès tenus à Paris lors de l'Exposition universelle de 1900. Récemment, une convention franco-italienne était signée à Rome (15 avril 1904); peu après, la conférence de Berne (1905) jetait les bases de traités relatifs à l'interdiction du phosphore blanc dans l'industrie des allumettes et à la prohibition du travail de nuit des femmes.

2. Réparation des accidents du travail. Assurances. — Antérieurement à la loi du 9 avril 1898, l'ouvrier victime d'un accident de travail ou ses ayants droit n'avaient contre le patron, à défaut d'entente amiable, que le recours des articles 1382 à 1384 du Code civil. L'entente présentait souvent les plus sérieuses difficultés, surtout quand le chef d'entreprise était assuré par une compagnie. D'un autre côté, lorsque l'intéressé prenait le parti de saisir la juridiction compétente, les obstacles et les lenteurs s'accumulaient immédiatement devant lui.

Comment réunir les preuves de la faute du patron ou de son préposé? Comment établir au moins sa responsabilité partielle, lorsqu'il y avait faute commune du chef de l'entreprise et de l'ouvrier? Comment échapper à l'exception de l'événement fortuit? En général, plus l'accident offrait de gravité, plus la démonstration devenait pénible, soit que l'ouvrier eût succombé, soit qu'il ne pût reconstituer ses souvenirs, soit que l'état des lieux fût modifié par le sinistre lui-même, soit que

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les témoins hésitassent à charger leur chef ou craignissent de se compromettre eux-mêmes. Sans doute, dans le cas de poursuites pour homicide ou pour blessures par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou inobservation des règlements, et d'application des articles 319 ou 320 du Code pénal, la responsabilité civile découlait virtuellement de la condamnation; mais ce cas restait exceptionnel.

Jusqu'à l'institution de l'assistance judiciaire, les frais de justice pesaient lourdement sur le demandeur, précisément à l'heure où la maladie et le chômage lui créaient une situation misérable. La loi du 2 juin 1851 sur l'assistance constitua, à cet égard, un grand progrès. Toutefois elle ne remédia pas entièrement au mal, car l'avocat, l'avoué, l'huissier à commettre arrivaient un peu tard pour former le dossier dans des conditions favorables.

De là l'intervention des agents d'affaires, se tenant à l'affût des accidents, sollicitant des victimes le soin de leurs intérêts moyennant partage de l'indemnité éventuelle, fournissant les premiers subsides à l'ouvrier ou à sa famille, faisant les avances, négligeant l'assistance judiciaire afin de pouvoir utiliser devant le tribunal les services de ses correspondants ordinaires.

La fixation de l'indemnité avait un caractère nettement arbitraire. Beaucoup de magistrats prenaient en considération moins la valeur du dommage que la gravité de la faute, les ressources du chef d'entreprise, les charges de famille de l'ouvrier. L'incertitude qui planait ainsi sur les résultats de l'instance provoquait les plaintes des chefs d'industrie, comme celles de leur personnel.

Pour arriver à une décision définitive, il fallait épuiser les degrés de juridiction. Le temps passait et le chemin du calvaire s'allongeait indéfiniment.

Une fois la condamnation obtenue, le recouvrement exigeait de nouveaux délais, était même parfois impossible, si le patron n'y mettait pas le bon vouloir nécessaire ou se trouvait insolvable.

Ce tableau très sombre s'éclaircit peu à peu pendant la dernière partie du siècle.

Tout d'abord, la législation sur le travail, sur l'hygiène, sur la sécu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rité, précisa les obligations des chefs d'entreprise et facilita la démonstration de la faute. Les infractions aux lois ou règlements constituaient des délits ou des contraventions, que l'autorité publique constatait dans un intérêt général et qui, dès lors, fournissaient une base solide à l'action de la victime. Pour citer un seul exemple caractéristique, le patron, retenant l'ouvrier au delà de la limite légale, devenait dans une certaine mesure responsable même des imprudences de l'ouvrier, lorsque l'accident survenait après la fin de la journée réglementaire.

Désormais, le chef de l'entreprise ou son préposé devait fournir les premiers éléments de l'information en déclarant l'accident dans les quarante-huit heures, en indiquant le nom et l'adresse des témoins, en produisant un certificat médical.

En même temps, la jurisprudence prenait une orientation de plus en plus humanitaire, accentuait les devoirs incombant aux chefs d'industrie, considérait comme une négligence ou une imprudence le fait de n'avoir pas appliqué toutes les dispositions que conseillait la science, veillé suffisamment à l'observation des règlements, protégé l'ouvrier contre son inadvertance ou contre une simple défaillance physique.

D'autre part, les idées de solidarité sociale ne cessaient de se développer. Les grandes industries (chemins de fer, mines, métallurgie, etc.) donnèrent l'exemple par leurs institutions philanthropiques, par la distribution libérale de secours en argent et en nature aux blessés ou à la famille. De proche en proche, le mouvement gagna l'industrie moyenne; malheureusement, les industriels de second ordre avaient un cadre d'opérations trop étroit pour la compensation des bonnes et des mauvaises chances, ne pouvaient avec leurs seules ressources supporter la charge d'institutions analogues à celles des industries puissantes, risquaient d'être ruinés ou jetés dans la gêne à la suite d'un accident grave : ainsi naquirent les assurances, qui permettaient à la fois aux patrons de mettre en pratique leurs tendances généreuses et de se prémunir contre l'excès des conséquences financières d'un sinistre. L'assurance convertit des risques toujours incertains et redoutables en une surcharge fixe et connue pour les frais

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

généraux, celle du payement de primes annuelles; elle les répartit sur un grand nombre d'adhérents, les régularise au profit de chacun, engendre la compensation qui s'opère naturellement dans les industries de premier ordre, supprime ou atténue les effets du hasard, rapproche des résultats mathématiques fournis par le calcul des probabilités.

Il existait divers types de polices d'assurance : police individuelle, police collective, police de responsabilité civile. Le premier type correspondait à l'assurance directe et nominative de l'ouvrier, qui payait les primes et recevait, le cas échéant, l'indemnité, sans perdre le recours qui pouvait lui appartenir contre le chef d'industrie; parfois, le patron acquittait la prime de ses deniers. Dans le second système, le chef d'entreprise assurait collectivement et sans désignation de noms tout ou partie de son personnel, par spécialités, pour un nombre déterminé d'ouvriers et dans des limites débattues avec l'assureur; il acquittait ordinairement la prime de ses deniers et beaucoup moins fréquemment au moyen d'une retenue sur les salaires; une indemnité était ainsi assurée aux travailleurs victimes de leur faute ou d'un cas fortuit et à ceux qui manquaient de preuve légale pour intenter utilement une action. La police de responsabilité civile, complément de la police collective, couvrait le chef d'industrie des condamnations prononcées contre lui en vertu des articles 1382 à 1384 du Code civil.

Les assurances se répartissaient en trois classes : assurances mutuelles; assurances à primes fixes; assurances par l'État.

Dans l'assurance mutuelle, chaque sociétaire est à la fois assuré et assureur; la contribution dépend du nombre des adhérents, de leurs risques et des sinistres de l'année; purement civiles, les sociétés n'ont point de bénéfice en vue. On distingue les mutuelles corporatives, comme la mutuelle créée par la chambre syndicale de la maçonnerie (1859), celle des forges de France (1890), celle des agriculteurs de France (1891), celle des industries textiles (1895), celle des industries sucrières (1895), etc., et les mutuelles générales, telles que la Préservatrice (1861) et la Caisse d'assurances mutuelles des chambres syndicales (1892). De sa fondation au 1er juillet 1899, la Préservatrice a

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

perçu 58,600,000 francs de cotisations, versé 36,700,000 francs d'indemnités et payé 4,500,000 francs de frais médicaux ou judiciaires; les dépenses d'administration, de courtage, de commission, ont été de 28 p. 100 environ. Les mutuelles corporatives à domaine étendu se recommandent par la fixité de leurs cotisations.

À partir de 1876, de nombreuses sociétés financières d'assurances à primes fixes se sont constituées avec des fortunes diverses. Ces sociétés, poursuivant la réalisation de bénéfices, devaient nécessairement exiger des primes assez élevées, retenir plus de 40 p. 100 des recettes, et cela sans recueillir des profits comparables à ceux des autres branches d'assurances. Néanmoins l'uniformité de leurs primes, la garantie de leur capital et l'activité de leur administration ont conquis une clientèle importante et fidèle. De 1889 à 1898, le total des versements faits aux sinistrés par les sept sociétés qui participent au syndicat des compagnies à primes fixes a atteint 112 millions. Un des mérites de ces compagnies est d'avoir largement contribué à la vulgarisation des assurances contre les accidents et à la détermination de bases quelque peu précises dans une matière où tout n'était qu'incertitude.

La Caisse de l'État a été instituée par la loi du 11 juillet 1868, et son organisation réglée dans les détails par les décrets du 10 août 1868 et du 13 août 1887. C'est une sorte de grande mutualité. Elle a reçu de l'État une subvention de 2,100,000 francs. Ses opérations sont restées peu importantes; du reste, le rôle qui lui était assigné consistait à servir de modérateur vis-à-vis des compagnies à primes fixes et on ne peut que se féliciter des résultats obtenus à cet égard.

Nous avons vu se dessiner l'évolution progressive amenée dans les conceptions juridiques et sociales par la transformation du monde moderne. Cette évolution avait peu à peu donné un corps à l'idée du risque professionnel, de ce risque qui est attaché aux travaux manuels en dépit des précautions les plus minutieuses et dont les atteintes ne supposent nécessairement ni la faute du patron, ni la faute de l'ouvrier. Peu à peu aussi, on avait compris que les principes d'équité et de haute justice devaient conduire à laisser au compte des chefs d'entre-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

prise la responsabilité du risque ainsi défini. Telle fut l'origine de la loi du 9 avril 1898 sur « les responsabilités des accidents dont les « ouvriers sont victimes dans leur travail ».

Le droit nouveau consacré par la loi ne prévalut pas sans d'ardentes discussions, sans des attaques opiniâtres de l'école individualiste. Suivant les adversaires du changement de législation, l'ouvrier ne pouvait raisonnablement décliner l'entière responsabilité des accidents non seulement en cas de faute de sa part, mais encore en cas d'événement fortuit, car il était fait état des événements de cette nature dans la détermination du salaire; au travailleur incombait le soin d'effectuer un prélèvement sur sa rémunération majorée, pour faire face à la dépense d'une assurance individuelle. Garantir une indemnité aux victimes d'accidents, alors même que le patron n'aurait commis aucune faute, ce serait dégager l'ouvrier du souci de sa sécurité, détruire le meilleur stimulant de son attention, le jeter dans l'insouciance vers laquelle le portait déjà si facilement l'habitude du danger, affaiblir chez lui le sentiment de la responsabilité humaine, amoindrir son énergie et son intelligence.

Ces objections, malgré l'autorité, la conscience et la bonne foi de ceux qui les opposaient au projet de loi, traduisaient une doctrine trop étroitement égoïste pour triompher à la fin du XIX^e^ siècle. En vérité, comment soutenir que le travailleur, connaissant le risque professionnel, le supputait au moment de son entrée à l'usine, souscrivait sciemment à la division de son salaire en deux éléments, dont l'un représenterait le prix de la main-d'œuvre, et l'autre la réparation éventuelle des accidents fortuits? Était-il possible d'imposer à l'ouvrier, aux prises avec les nécessités pressantes de la vie, le prélèvement, sur sa modeste rémunération, d'une part régulièrement affectée à l'assurance? Pourquoi mettre à sa charge cette multitude d'accidents, où n'apparaissent nettement ni la négligence ni l'imprudence du patron et qui vont grossir la masse des cas fortuits ou de force majeure? La garantie contre les suites d'un sinistre ne devait-elle pas augmenter la puissance de production et l'ardeur au travail, bien loin de les réduire? Ne semblait-il pas manifeste que l'ancien droit devenait inconciliable avec la constitution de l'outillage moderne, avec l'aveugle brutalité des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

forces mécaniques? Quelles raisons plausibles pouvaient justifier le maintien d'une législation appropriée à un état de choses tout différent de l'état actuel? En vertu de quel principe intangible, rendre le travailleur responsable des méfaits d'un machinisme, qu'il était forcé de subir et qui faisait partie du patrimoine de l'entreprise? Par quelles considérations, le chef d'industrie, ouvrant dans son budget un chapitre pour l'amortissement des constructions, des machines, des outils, expliquerait-il sa rigueur vis-à-vis d'auxiliaires vivants? N'y avait-il pas injustice et cruauté à abandonner les victimes ou leur famille aux soins de l'Assistance publique? La raison et la logique permettaient-elles de reporter sur l'ensemble des contribuables les dommages subis au service d'intérêts privés?

Une étude détaillée de la loi du 9 avril 1898 (modifiée le 22 mars 1902 et le 31 mars 1905) ne saurait trouver place dans ce rapide exposé. Je me borne donc à en rappeler les dispositions essentielles.

La loi s'applique aux accidents dont les ouvriers et employés sont victimes par le fait ou à l'occasion du travail et leur ouvre un droit à indemnité de la part du chef d'entreprise, pourvu que l'interruption de travail ait duré plus de quatre jours. Y sont assujettis : l'industrie du bâtiment; les usines, manufactures, chantiers; les entreprises de transport par terre et par eau, de chargement et de déchargement; les magasins publics, mines, minières, carrières; les exploitations ou parties d'exploitation dans lesquelles on fabrique ou met en œuvre des matières explosives; celles où il est fait usage d'une machine mue par une force autre que celle de l'homme ou des animaux.

En aucun cas, les ouvriers et employés ne peuvent se prévaloir de dispositions autres que celles de la loi.

Abstraction faite de règles spéciales concernant les travailleurs dont le salaire annuel dépasse 2,400 francs, les indemnités sont réglées comme il suit : 1° pour l'incapacité temporaire, indemnité journalière de la moitié du salaire, due à partir du premier ou du cinquième jour après l'accident, selon que l'incapacité a dépassé ou non dix jours, et payable les dimanches et jours fériés aussi bien que les jours ouvrables; 2° pour l'incapacité partielle et permanente, rente égale

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à la moitié de la réduction subie par le salaire; 3° pour l'incapacité absolue et permanente, rente égale aux deux tiers du salaire annuel.

Quand l'accident est suivi de mort, la loi attribue : 1° au conjoint survivant une rente viagère égale à 20 p. 100 du salaire annuel de la victime, cette rente devant cesser et être remplacée par une indemnité de trois fois sa valeur dans le cas d'un nouveau mariage; 2° aux enfants orphelins de père ou de mère, âgés de moins de 16 ans, une rente variant de 15 à 40 p. 100 du salaire suivant leur nombre; aux enfants orphelins de père et de mère, une rente fixée pour chacun d'eux à 20 p. 100 du salaire, dans la limite d'un maximum de 60 p. 100; 3° à chacun des ascendants et descendants qui étaient à la charge de la victime, si elle ne laisse ni conjoint ni enfant, une rente de 10 p. 100 du salaire, rente viagère pour les ascendants et payable jusqu'à 16 ans pour les descendants.

Ainsi les indemnités, convenablement graduées d'après la gravité des conséquences de l'accident, ont un caractère forfaitaire, ce qui permet l'assurance intégrale, tandis qu'auparavant les assureurs fixaient un maximum, laissant peser sur l'assuré l'aléa du dépassement.

L'attribution de rentes au conjoint survivant et aux enfants a été critiquée, comme susceptible d'orienter le recrutement du personnel ouvrier vers les célibataires. Mais les craintes conçues à ce sujet se sont bientôt évanouies. D'ailleurs, les assureurs ne tiennent pas compte de l'état civil.

Des dispositions restrictives ont pris place dans la loi, à l'égard des ouvriers étrangers qui cesseraient de résider sur le territoire français et de leurs ayants droit étrangers qui ne résideraient pas en France lors de l'accident ou qui viendraient à quitter ensuite notre pays. Ces dispositions peuvent être modifiées par des conventions internationales.

Le chef d'entreprise supporte les frais médicaux et pharmaceutiques, ainsi que les frais funéraires.

Il peut se décharger pendant un, deux ou trois mois, du payement des frais de maladie et de tout ou partie de l'indemnité temporaire, en justifiant : 1° qu'il a affilié l'ouvrier à une société de secours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mutuels et pris à sa charge un tiers au moins des cotisations; 2° que cette société assure à ses membres les soins médicaux et une indemnité journalière. Lorsque cette indemnité est inférieure à la moitié du salaire, il verse la différence.

Les exploitants de mines, minières et carrières se déchargent des mêmes frais et indemnités, moyennant des subventions annuelles aux caisses ou sociétés de secours constituées en vertu de la loi du 29 juin 1894. Une faculté semblable est accordée aux autres industriels.

Indépendamment de l'action ouverte par la loi contre le patron, la victime ou ses représentants conservent, contre les auteurs de l'accident autres que le patron et ses ouvriers, le droit de réclamer la réparation du préjudice conformément aux règles du Code civil. L'indemnité qui leur est allouée couvre d'autant le chef de l'entreprise. Celui-ci peut d'ailleurs exercer, à ses risques et périls, l'action contre les tiers responsables, si l'ouvrier ou ses ayants droit négligent de le faire.

Lors du règlement définitif de la rente viagère, il est loisible à la victime de demander que le quart du capital constitutif de cette rente lui soit attribué en espèces ou que ladite rente soit convertie en une autre réversible, pour moitié au plus, sur la tête du conjoint.

Immuables dans la généralité des cas, les règles concernant la liquidation des indemnités subissent cependant des modifications, quand l'accident est dû soit à la faute inexcusable de l'ouvrier, soit à la faute inexcusable du patron ou de ceux qu'il s'est substitués pour la direction. S'il y a faute inexcusable de l'ouvrier, le tribunal a le droit de diminuer la pension, mais non de la supprimer; s'il y a faute inexcusable du patron, le tribunal peut majorer l'indemnité, sans que la rente ou le total des rentes allouées dépasse la réduction du salaire annuel, dans l'hypothèse d'une incapacité partielle et permanente, ou le montant de ce salaire, dans l'hypothèse d'une incapacité permanente et absolue. La victime qui aurait intentionnellement provoqué l'accident serait déchue de tout droit. Souvent, les détracteurs de la loi ont exprimé l'opinion qu'il eût été juste de frapper également de déchéance l'ouvrier ayant commis une faute inexcusable : le législateur, plus humain, a trouvé une sanction suffisante dans la réduction discré-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tionnaire de l'indemnité par le tribunal ; il a jugé que les conséquences d'une faute même inexcusable du travailleur pouvaient être singulièrement aggravées par la nature et la puissance de l'outillage, c'est-à-dire de la chose du patron ; il a tenu compte aussi des défaillances toujours possibles de la part des hommes les plus prudents.

La liquidation des indemnités définitives pour incapacité permanente exige un certain délai. Pourtant, la victime doit être mise en situation de pourvoir à ses premiers besoins. Une indemnité journalière lui est servie à cet effet ; le président du tribunal est même investi du pouvoir de lui accorder une provision.

Tout accident ayant occasionné une incapacité de travail fait, dans les quarante-huit heures, l'objet d'une déclaration au maire par le chef de l'entreprise ou ses préposés. Cette déclaration contient des renseignements détaillés sur l'accident ; elle indique les noms et adresses des témoins. Si la victime n'a pas repris son travail dans les quatre jours qui suivent l'accident, le chef d'entreprise est tenu de produire un certificat médical. Le maire prévient l'inspecteur départemental ou l'ingénieur des mines, suivant les cas, et saisit de l'affaire le juge de paix du canton où a eu lieu l'accident. Ce magistrat procède à une enquête contradictoire et immédiate, quand la victime est décédée ou quand le certificat médical fait prévoir soit une issue fatale, soit une incapacité permanente ; il commet au besoin un médecin et un expert.

Le juge de paix fixe en dernier ressort les indemnités journalières et sa décision est exécutoire nonobstant opposition. En ce qui concerne les autres indemnités, le président du tribunal civil de l'arrondissement où est survenu l'accident convoque les parties, commet au besoin un expert et statue ou renvoie au tribunal, suivant que l'accord s'établit ou ne se réalise pas. Les délais d'appel et d'opposition sont abrégés ; c'est ainsi que la Cour doit statuer dans le délai d'un mois.

D'une manière générale, les actions en indemnité se prescrivent par un an ; ce délai court du jour de l'accident, de la date à laquelle a été close l'enquête du juge de paix, ou de celle à laquelle a cessé le payement de l'indemnité temporaire. Un recours en revision est ouvert

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pendant trois ans, dans le cas d'aggravation ou d'atténuation de l'infirmité et dans le cas de décès dû à l'accident.

La victime ou ses ayants droit bénéficient, dès le début, de l'assistance judiciaire.

Pour l'incapacité temporaire, la créance de la victime est garantie par le privilège de l'article 2101 du Code civil. En ce qui touche les incapacités permanentes, la loi a prévu l'acquittement par le chef d'entreprise, par une société d'assurances à primes fixes ou mutuelles, par un syndicat de garantie, et, à défaut, l'avance par la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, qui dispose d'un fonds de garantie constitué au moyen de quatre centimes additionnels à la contribution des patentes des industriels assujettis à la loi. La Caisse a un recours contre le chef d'entreprise, lorsque celui-ci devait se libérer directement; elle jouit, quand une assurance a été contractée, du privilège de l'article 2102 du Code civil sur l'indemnité due par l'assureur. On a critiqué, non sans des motifs sérieux, la solidarité qui lie ainsi l'ensemble des chefs d'entreprise, qui fait peser sur la masse les conséquences de l'insolvabilité et de l'imprévoyance de quelques-uns, et qui ne tient pas compte de la différence des risques selon les industries; peut-être l'assurance obligatoire eût-elle été préférable.

Les compagnies d'assurances mutuelles ou à primes fixes contre les accidents sont soumises à la surveillance du Gouvernement et astreintes à des réserves ou cautionnements, dont le montant, joint aux réserves mathématiques, est affecté par privilège au payement des pensions et indemnités. Une surveillance semblable s'exerce sur les syndicats de garantie. À toute époque, un arrêté du Ministre du commerce, pris après avis conforme du Comité consultatif des assurances, peut mettre fin aux opérations des assureurs qui ne remplissent pas les conditions déterminées par la loi ou dont la situation financière ne donne pas des garanties suffisantes.

Jamais, la victime ou ses ayants droit ne sont recevables à exiger le versement du capital représentatif des pensions. Les débiteurs ont la faculté de se libérer en une fois par le versement d'un capital à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse. Quand le chef d'entreprise cesse son industrie, le capital représentatif des rentes à servir

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

devient exigible et doit être versé à la Caisse nationale des retraites, à moins que l'industriel ou ses ayants droit ne fournissent des garanties convenables.

Divers règlements d'administration publique, du 28 février 1899 et du 23 mars 1902. sont intervenus pour l'exécution de la loi du 9 avril 1898.

Cette loi n'est pas applicable à l'agriculture. Néanmoins le législateur en a étendu exceptionnellement les effets aux accidents occasionnés par l'emploi des machines agricoles à moteurs inanimés. La charge des indemnités incombe à l'individu ou à la collectivité qui dirige la machine ou la fait diriger par ses préposés. (Loi du 30 juin 1899.)

Quand les compagnies d'assurances à primes fixes firent connaître les primes qu'elles avaient l'intention de demander, l'élévation de leurs tarifs souleva les plus vives protestations. Elle s'expliquait pourtant, jusqu'à un certain point, par l'étendue des risques que la loi nouvelle mettait à la charge des industriels, par l'impossibilité de prévisions d'une certaine exactitude sur la valeur de ces risques, par le véritable saut dans l'inconnu qui s'imposait aux assureurs. On avait, à la vérité, les résultats expérimentaux de l'Allemagne et de l'Autriche; mais le système de la loi du 9 avril 1898 différait du système allemand et du système autrichien.

Désireuses d'attester leur bon vouloir, les sociétés indiquèrent une combinaison, consistant à rembourser aux assurés 90 p. 100 de l'excédent des primes de l'exercice, après prélèvement : du montant des sinistres (frais accessoires compris); de 25 p. 100 des primes, pour frais généraux de toute nature; de 5 p. 100 pour rémunération du capital social et du cautionnement. La proposition venait tardivement. Il parut que le meilleur modérateur serait une caisse d'État opérant sans perte ni bénéfice. C'est ainsi que la loi du 24 mai 1899 étendit aux risques institués par le législateur de 1898 le champ d'action de la Caisse nationale d'assurances en cas d'accidents.

Cette caisse assure contre les accidents ayant entraîné la mort ou une incapacité permanente, soit absolue, soit partielle; elle exclut les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

incapacités temporaires. Ses tarifs ont été établis d'après les statistiques autrichiennes. Ils sont tantôt au-dessous, tantôt au-dessus de ceux des compagnies à primes fixes; ces compagnies accordant des réductions très variables, une comparaison serait dépourvue d'utilité pratique. Les polices valent pour une année. Bien qu'en voie de développement, la clientèle est restreinte; néanmoins la Caisse a bien rempli son rôle de soupape de sûreté.

Les mutuelles commencent à grandir, malgré l'obstacle que notre tempérament individualiste oppose à leur essor.

Deux syndicats de garantie s'étaient formés dès 1899 : le Syndicat général de garantie du bâtiment et des travaux publics (ancienne Mutuelle de la chambre syndicale des entrepreneurs de maçonnerie); le Syndicat de garantie de l'Union parisienne des entrepreneurs et industriels. C'étaient des « mutuelles ayant leurs réserves mathémati- « ques représentées par des créances sur les assurés mêmes, liés soli- « dairement ». L'absence de capital social, de cautionnement, de réserves mathématiques, et la modicité des frais généraux leur permettaient d'offrir l'assurance à meilleur compte. Récemment, le second de ces syndicats a disparu et fait place à celui de l'entreprise et de l'industrie. Un troisième groupement (Syndicat de garantie des industriels français) s'est, d'ailleurs, ajouté aux précédents.

Quels que puissent être les avantages des mutuelles et des syndicats de garantie, le plus grand nombre des assurés vont de préférence aux compagnies d'assurances à primes fixes. Vers la fin du siècle, ces compagnies englobaient la moitié du personnel des établissements assujettis ou non assujettis (2 milliards de salaires sur 4 milliards).

Avant la loi de 1898, la charge des assurances contre les accidents, supportées volontairement par les industriels, était de 20 millions. La nouvelle législation a apporté une surcharge de 60 millions. Il résulte des calculs de la Direction de l'assurance et de la prévoyance sociales que le coût de l'assurance peut être évalué à 2.10 p. 100 des salaires; la proportion varie dans des limites étendues suivant les industries.

Les débuts de l'application du nouveau régime ne se sont pas faits sans heurts. D'une part, le nombre des réclamations pour accidents

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'importance secondaire a beaucoup augmenté. D'autre part, certains patrons ayant voulu opérer des retenues sur les salaires, pour subvenir aux frais de l'assurance, il en est résulté des grèves, et les chefs d'entreprise ont dû renoncer à une telle pratique.

C'est l'*Allemagne* qui a pris l'initiative des lois d'assurances ouvrières. L'œuvre date d'un mémorable message de l'empereur Guillaume Ier (17 novembre 1881). Peu auparavant, le 21 octobre 1878, une loi avait édicté des mesures rigoureuses pour la répression des menées socialistes; le Gouvernement voulait donner, comme contre-partie, à la classe ouvrière des institutions sociales favorables; il espérait se concilier ainsi des sympathies et provoquer l'apaisement politique. Les faits ne semblent pas avoir complètement répondu aux espérances.

L'assurance est obligatoire et comporte trois branches : assurance contre la maladie; assurance contre les accidents; assurance contre l'invalidité et la vieillesse. Ces trois institutions répondent à une conception d'ensemble.

Pour l'industrie et le commerce, la loi du 15 juin 1883 forme la base de l'assurance contre la maladie; elle a été complétée par celle du 10 avril 1892. En ce qui concerne l'agriculture et les forêts, la réglementation ne se trouve que dans les statuts des municipalités ou la législation ordinaire du pays. Le minimum du secours accordé comprend, dans la limite d'une période de 13 semaines : soit la gratuité du traitement médical et des remèdes, ainsi qu'une allocation représentant la moitié du salaire ordinaire, si le malade ne peut se livrer à aucun travail salarié; soit l'entretien gratuit dans un établissement et, pour la famille, une allocation représentant le quart du salaire. Une assistance semblable est fournie aux femmes en couches, pendant quatre semaines. Dans le cas de décès, la famille reçoit vingt fois la valeur du salaire d'une journée moyenne. L'assurance, applicable aux journaliers et employés dont le salaire annuel ne dépasse pas 2,000 marcs, s'alimente au moyen de cotisations hebdomadaires allant jusqu'à 3 p. 100 du salaire moyen et payées, pour deux tiers par les assurés, pour un tiers par leurs patrons. Des caisses de secours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

aux malades, professionnelles ou locales, pourvoient à l'administration; elles sont dirigées conjointement par des assurés et des patrons, dans la proportion des quotes-parts contributives. Vers la fin du siècle, l'assurance contre la maladie englobait, avec les caisses minières, 9 millions de personnes réparties entre 20,000 caisses et entraînait une dépense annuelle de 150 millions de francs environ.

Dès le 7 juin 1871, le législateur avait établi, en cas d'accident dû au travail, la présomption de faute du patron, sauf faculté, pour celui-ci, de démontrer la force majeure ou la faute de l'ouvrier. L'assurance obligatoire fut instituée, pour l'industrie, par une loi du 6 juillet 1884. Plusieurs actes législatifs sont intervenus le 28 mai 1885, le 5 mai 1886, les 11 et 13 juillet 1887, pour compléter la loi de 1884, notamment pour l'étendre aux entreprises de communications et de transports, à l'agriculture, aux forêts, à la construction des bâtiments, à la navigation. Elle a été enfin refondue le 30 juin 1900 et modifiée, sinon dans son principe, du moins dans un grand nombre de ses dispositions. La législation est basée sur la mutualité des chefs d'entreprise, sous forme de corporations professionnelles, organisées par région ou pour l'ensemble du territoire, contrôlées par l'Empire garant et pouvant décentraliser leur gestion, par la création de sections et la désignation d'« agents de confiance ». Dans le cas de blessure, le secours comprend, à partir du commencement de la quatorzième semaine (terme de l'assurance contre la maladie), le traitement médical et une rente allant jusqu'aux deux tiers du salaire, parfois même jusqu'à l'intégralité de ce salaire, ou l'entretien gratuit dans un établissement et, pour la famille, une rente égale à celle que prévoit la législation en cas de décès; les rentes d'incapacité partielle permanente peuvent être transformées en capital, quand elles ne dépassent pas 15 p. 100 du salaire. Si la victime de l'accident succombe, l'assurance supporte les frais d'inhumation et sert à la famille une rente susceptible d'atteindre 60 p. 100 du salaire annuel pour la veuve et les orphelins réunis, 20 p. 100 pour l'époux survivant. Les assurés ont un double recours, d'abord devant un tribunal arbitral dans lequel l'élément ouvrier est représenté, puis devant l'Office impérial des assurances. À la fin du siècle, l'assurance englobait 18 mil-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lions d'assurés, dont 4 millions et demi de propriétaires cultivateurs possédant moins de 10 hectares et 1,500,000 personnes ayant une occupation accessoire ou différente; la dépense annuelle était de 89 millions de francs. On estimait la cotisation moyenne des patrons à 1.22 p. 100 des salaires.

Créée par la loi du 22 juin 1889, l'assurance contre l'invalidité et la vieillesse embrasse toutes les professions. Elle fournit une rente d'invalidité, représentant le tiers du salaire courant de la localité, à toute personne incapable d'un travail rémunéré, quel que soit son âge, et une rente de vieillesse aux septuagénaires; en outre, elle rembourse les cotisations aux femmes qui se marient avant d'avoir droit à une rente et aux veuves ou orphelins des assurés n'ayant pas obtenu de pension lors du décès de ces derniers. Le service est confié, sous la garantie de l'État, à des établissements gérés par les ouvriers et les patrons; des parts égales de direction sont réservées aux deux éléments. Une subvention annuelle de l'Empire fixée à 50 marcs par rente et des cotisations hebdomadaires incombant pour moitié aux assurés, pour moitié aux patrons, procurent les ressources nécessaires. Ces cotisations atteignent en moyenne 12 francs par an et représentent moins de 1 p. 100 du salaire. La législation initiale admettait quatre degrés de cotisations et de rentes, correspondant aux salaires annuels de 350, de 550, de 850 et de plus de 850 marcs; un cinquième échelon, pour les salaires dépassant 1,150 marcs, a été ajouté aux précédents par la loi du 13 juillet 1899, qui réalisait en même temps d'autres améliorations. Pour l'invalidité comme pour la vieillesse, les pensions sont modiques; l'invalidité, plus intéressante que la vieillesse parce qu'elle échappe aux prévisions, est mieux traitée et donne droit à une pension de 116 à 450 marcs, selon le taux de la cotisation et la durée des versements, tandis que la pension de vieillesse va seulement de 110 à 230 marcs. Vers 1900, le nombre des assurés était de 12 millions et le montant des pensions, de 83 millions de francs. La proportion numérique des pensions d'invalidité dépasse d'ailleurs de beaucoup celle des pensions de vieillesse, qui est de 1/12 seulement.

Au 31 décembre 1899, les secours distribués dans les trois sys-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tèmes d'assurance s'élevaient à 3,272 millions de francs (maladie, 1,841 millions; accidents, 642; invalidité et vieillesse, 789). Il existait des réserves et une encaisse de 1,443 millions, dont la plus forte part pour l'assurance contre l'invalidité et la vieillesse : les charges de cette assurance ne cesseront en effet de grandir pendant de longues années. Les capitaux accumulés trouvent leur emploi dans des œuvres utiles aux masses profondes du peuple : habitations ouvrières, hôpitaux, maisons de convalescence, stations hygiéniques, refuges, bains, asiles d'aveugles, écoles enfantines, sociétés d'épargne, sociétés de consommation, etc.

L'*Autriche* a l'assurance obligatoire contre la maladie (lois du 30 mars 1888 et du 4 avril 1889) et contre les accidents (lois du 28 décembre 1887 et du 18 mai 1894).

Pour la maladie, le secours comprend : soit la gratuité des soins médicaux (y compris les soins d'accouchement) et, quand la maladie, se prolongeant plus de trois jours, rend l'ouvrier incapable de travailler, une allocation représentant 60 p. 100 au moins du salaire moyen des ouvriers de la circonscription judiciaire; soit le traitement gratuit à l'hôpital et, lorsque l'ouvrier a des parents à sa charge, la moitié de l'allocation précédemment indiquée. La part contributive des ouvriers est de 2/3 et celle des chefs d'entreprise de 1/3. Plusieurs catégories de caisses assurent le service : caisses de district, caisses de fabrique, caisses d'entreprise de construction, caisses de corporation, caisses d'association minière, caisses diverses. Les caisses de district sont groupées en associations dans le ressort de chacun des établissements d'assurance contre les accidents. Vers la fin du siècle, on comptait 2,928 caisses assurant 2,350,000 personnes, ayant une recette annuelle de 43 millions de couronnes, dépensant un peu plus de 40 millions de couronnes et disposant d'un fonds de réserve de 33 millions de couronnes.

Une loi spéciale du 28 juillet 1889 régit les associations fraternelles de mineurs, auxquelles ceux-ci doivent participer et qui ont pour but l'attribution de secours en cas de maladie, l'acquittement des frais funéraires, le payement de pensions en cas d'invalidité d'origine sénile ou morbide, et celui de pensions aux veuves et orphelins de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sociétaires décédés. Ici, la cotisation est payée moitié par le patron et moitié par l'ouvrier. Les règles concernant les secours de maladie ne diffèrent pas de celles qu'avait posées la loi du 30 mars 1888; des chiffres forfaitaires de 200 et de 100 couronnes sont respectivement fixés pour les pensions d'invalidité des hommes et pour celles des femmes; la pension de la veuve et des orphelins représente à peu près le tiers de celle du chef de famille. Aux termes de la loi, les associations ont le devoir d'établir une péréquation entre les charges et les ressources, de posséder des réserves mathématiques calculées avec précision, de dresser des inventaires fréquents, de séparer dans la comptabilité les opérations à long terme et les opérations à courte échéance. Quand l'ouvrier se déplace, la réserve mathématique le suit. Les patrons alimentent un fonds de réserve central. En 1899, les statistiques accusaient 443 associations, 325,734 participants, 43,850 pensionnés, 24,600,000 couronnes de recette, 18,802,000 couronnes de dépense, 141,410,000 couronnes d'actif.

En ce qui concerne les accidents, l'assurance repose sur le principe de la mutualité et du groupement territorial des industriels d'une même province. Dans le cas d'incapacité de travail, le secours consiste en une pension servie à partir du début de la cinquième semaine et représentant: si l'incapacité est totale, 60 p. 100 du salaire; si l'incapacité est partielle, une fraction du salaire ne dépassant pas 50 p. 100. Dans le cas de mort, l'assurance fournit des pensions à la veuve, au veuf incapable de travailler, aux enfants légitimes, aux enfants naturels, aux ascendants dont la victime était l'unique soutien. Au-dessous d'un minimum de salaire, les frais sont entièrement supportés par les industriels; une fois ce minimum atteint, ils se partagent entre les patrons (90 p. 100) et les ouvriers (10 p. 100). La gestion des établissements provinciaux d'assurance est confiée, sous la surveillance de l'État, à des comités qui se composent par tiers de représentants des patrons, de représentants des ouvriers et de personnes désignées en raison de leur compétence spéciale. On évalue le nombre des assujettis à un million. Le capital nécessaire au service des rentes est réparti proportionnellement au salaire des ouvriers et au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

coefficient des risques de chaque établissement; ainsi le présent ne lègue point d'arriéré à l'avenir.

Antérieurement à 1900, le Parlement *belge* avait été saisi par le Gouvernement d'un projet de loi « sur la réparation des dommages « résultant des accidents du travail ». Ce projet était devenu caduc en 1900, par suite de la dissolution des Chambres. Il existait une caisse de prévoyance fondée en 1890 sur l'initiative du roi Léopold, dotée de 2 millions de francs et destinée tant à encourager l'assurance contre les accidents du travail qu'à fournir des secours aux victimes ou à leur famille. Depuis, la question a été reprise et réglée par une loi du 24 décembre 1903, applicable aux entreprises industrielles, aux exploitations forestières, aux exploitations agricoles et aux magasins dans lesquels seraient occupés trois ouvriers ou davantage. Les indemnités sont les suivantes : en cas de mort, payement des frais funéraires et allocation au conjoint, aux enfants légitimes ou naturels reconnus et âgés de moins de seize ans, aux petits-enfants ayant également moins de seize ans, aux frères et sœurs satisfaisant à la même condition d'âge, ainsi qu'aux ascendants, de rentes viagères ou de rentes temporaires payables jusqu'à seize ans, correspondant, d'après l'âge de la victime lors du décès, au capital d'une rente viagère de 30 p. 100 du salaire annuel, et réparties suivant des règles précises que fixe la loi; en cas d'incapacité temporaire absolue de plus d'une semaine, indemnité journalière comptée à partir du lendemain de l'accident et égale à 50 p. 100 du salaire moyen; en cas d'incapacité temporaire partielle, indemnité égale à 50 p. 100 de la perte de salaire; en cas d'incapacité permanente, rente égale à 50 p. 100 du salaire ou de la perte de salaire; dans tous les cas d'incapacité, payement des frais médicaux et pharmaceutiques pendant les six premiers mois. Il est loisible à la victime ou à ses ayants droit de réclamer la conversion en capital du tiers de la rente; la conversion peut même être intégrale pour l'incapacité partielle, si les arrérages annuels ne s'élèvent pas à 60 francs. Les indemnités incombent exclusivement aux chefs d'entreprise, qui peuvent se libérer par une assurance contractée soit auprès d'une société d'assurances ou d'une caisse commune agréée par le Gouvernement, soit à la Caisse générale d'épargne et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de retraite. La créance de la victime est garantie par un privilège dont l'assurance emporte libération. Une caisse d'assurance contre l'insolvabilité patronale a été instituée sous le nom de Fonds de garantie à la Caisse des dépôts et consignations; les chefs d'entreprise non assurés alimentent cette caisse au moyen de cotisations que fixe un arrêté royal.

Sur le territoire *danois*, la responsabilité en cas d'accident et l'assurance ont fait l'objet d'une loi du 15 janvier 1898, qui régit toutes les exploitations soumises à l'inspection des fabriques et s'applique exclusivement aux ouvriers. Le maximum des salaires assurables est de 3,000 francs. Voici comment a été fixée l'échelle des indemnités: en cas d'incapacité temporaire, 3/5 des salaires avec maximum de 2 fr. 80 et minimum de 1 fr. 40 par jour, si l'incapacité est totale, et indemnité réduite, si l'incapacité n'est que partielle; en cas d'incapacité permanente, allocation des trois cinquièmes du salaire pendant treize semaines et payement d'un capital représentant six fois le salaire annuel, avec maximum de 6,662 francs et minimum de 2,700 francs, ou d'un capital réduit, selon que l'incapacité a un caractère absolu ou partiel; en cas de mort, indemnité de quatre fois le salaire annuel, avec maximum de 4,445 francs et minimum de 1,666 francs. Le patron supporte seul les dépenses; il peut soit contracter une assurance en s'adressant à une société mutuelle ou anonyme, soit rester son propre assureur; dans le second système, un privilège garantit la créance. Il y a lieu d'ajouter à la loi du 15 janvier 1898 celles du 3 avril 1900 (pêche) et du 15 mai 1903 (modifications peu importantes du régime de 1898).

En *Espagne*, la réparation des accidents du travail est régie par une loi du 30 juin 1900, pour les établissements industriels, les entreprises de transport par voie de terre ou d'eau, les travaux agricoles ou forestiers comportant l'emploi de moteurs mécaniques, etc. L'incapacité temporaire donne lieu à une indemnité de la moitié du salaire; l'incapacité permanente partielle, à une indemnité représentant le salaire d'un an, si le patron ne préfère employer l'ouvrier sans réduction de salaire pour un autre travail compatible avec l'état de la victime; l'incapacité permanente absolue, à une indemnité repré-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sentant le salaire de deux années ou seulement de dix-huit mois, si l'accident, tout en rendant l'ouvrier impropre à l'exercice de sa profession ordinaire, ne lui interdit pas une autre occupation; le décès, à une indemnité variant entre le salaire de sept mois et celui de deux ans selon les parents que laisse la victime. Il est loisible aux patrons de dégager leur responsabilité en assurant leurs ouvriers à une compagnie dûment constituée et autorisée.

Dans la *Grande-Bretagne*, le bill du 6 août 1897, étendu aux travailleurs agricoles par la loi du 30 juillet 1900, met à la charge du patron, pour tout ouvrier blessé, une indemnité dont les bases sont les suivantes: en cas d'incapacité de travail, allocation, après la deuxième semaine, d'une somme ne dépassant ni 50 p. 100 du salaire, ni 25 francs par semaine; en cas de mort, attribution aux personnes qui vivaient du travail de la victime, d'un capital représentant le salaire des trois dernières années (minimum de 3,750 francs et maximum de 7,500 francs), si les bénéficiaires n'avaient pas d'autres ressources, et d'un capital réduit, lorsque ceux-ci ne vivaient que partiellement du travail de l'ouvrier. L'assurance reste facultative. Une disposition du bill autorise le *Registrar of friendly societies* à déclarer la loi non applicable aux établissements où les travailleurs sont garantis par une institution leur offrant autant d'avantages. Quand le dommage résulte de la négligence ou du fait volontaire de l'entreprise, l'ouvrier a l'option entre le régime de la loi du 6 août 1897 et celui du droit commun.

Pour la *Grèce*, il suffit de mentionner la loi du 21 février 1901, dont les effets sont limités aux mines, minières, carrières et établissements métallurgiques.

Deux textes doivent être cités en ce qui concerne la *Hongrie :* la loi XIV de 1891 et la loi XVI de 1900. Aux termes de la première, les ouvriers de l'industrie doivent adhérer à une caisse de secours en cas de maladie, quand leur salaire ne dépasse pas 8 couronnes par jour et quand leur engagement a une durée de 8 jours au moins; parmi les charges des caisses figurent le traitement médical gratuit pendant un délai maximum de 20 semaines, l'assistance d'une sage-femme et le traitement pour les ouvrières en couche, une allocation de moitié du salaire aux malades et aux accouchées; les cotisations nécessaires sont

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

versées par les patrons, qui peuvent en retenir les deux tiers sur les salaires. La loi XVI de 1900 a créé une caisse de secours aux ouvriers et domestiques agricoles, dotée d'une subvention annuelle de 100,000 couronnes; elle ne rend d'ailleurs l'assurance obligatoire que pour les domestiques, dont les patrons sont tenus de verser 1 couronne 20 hellers par an; la caisse, alimentée au moyen de la subvention du Trésor, de la contribution patronale et des cotisations (20 ou 11 hellers par semaine), assure les soins médicaux et distribue des secours en cas d'incapacité temporaire de travail, d'incapacité définitive et de mort dues à une maladie naturelle ou à un accident. Depuis la fin du siècle, quelques modifications et compléments, dont l'analyse ne présenterait qu'un intérêt secondaire, ont été apportés à la loi XVI de 1900 (Loi du 26 juin 1902).

Une loi *italienne* du 17 mars 1898, modifiée le 29 juin 1903, impose aux chefs d'industrie l'assurance des ouvriers contre les accidents. Sont assujettis les établissements industriels pourvus de machines à moteur mécanique ou animé et comptant plus de 5 ouvriers ainsi que diverses entreprises spécialement désignées, les unes sous la même condition d'importance numérique du personnel, les autres sans cette condition. L'assurance, dont la charge incombe au patron, s'applique à toutes les blessures entraînant des suites d'une durée supérieure à cinq jours; elle cesse d'avoir son effet quand une condamnation pénale est prononcée contre l'auteur de l'accident. Cette assurance doit être contractée à la Caisse nationale d'assurance contre les accidents, auprès de compagnies dûment autorisées ou auprès de syndicats d'assurance mutuelle rendus obligatoires par décret; la loi de 1898 a prévu des dispenses pour les grands établissements qui ont des caisses reconnues par un acte législatif ou un décret capables de pourvoir au service et pour les industriels réunis en syndicats facultatifs d'assurance mutuelle. Les indemnités sont : en cas d'incapacité temporaire, la moitié du salaire ou de la réduction du salaire, selon que l'incapacité est absolue ou partielle; en cas d'incapacité permanente absolue, une somme représentant le salaire de six années et généralement convertie en rente viagère; en cas d'incapacité permanente et partielle, une indemnité analogue, mais basée sur la réduction du salaire; en cas de décès, une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

somme égale au salaire de cinq ans, répartie entre les ayants droit ou versée à un fonds de secours et de réserve, s'il n'y a pas d'ayant droit rentrant dans les catégories qui ont été déterminées par la loi.

L'Italie possède aussi une Caisse nationale de prévoyance pour l'invalidité et pour la vieillesse des ouvriers, régie par les lois du 17 juillet 1898 et du 7 juillet 1901. Cette caisse, à laquelle les ouvriers restent libres de s'affilier, limite les versements annuels des adhérents à cent francs.

En *Norvège*, la loi du 23 juillet 1894 a institué l'obligation de l'assurance au profit des travailleurs occupés dans diverses industries, notamment dans celles qui emploient la vapeur ou une force motrice inanimée. Un établissement national garanti par l'État est chargé du service. Les primes incombent aux patrons; elles sont réglées d'après les risques de chaque industrie et d'après les salaires; le capital des rentes doit être immédiatement constitué. Des caisses de maladie pourvoient au traitement pendant les quatre premières semaines. À partir de la cinquième semaine, la victime reçoit 60 p. 100 de son salaire ou une fraction moindre, limitée à 50 p. 100, suivant que l'incapacité a un caractère absolu ou partiel. En cas de décès, le conjoint survivant, les orphelins et, s'il y a lieu, les ascendants reçoivent des pensions ne pouvant excéder dans l'ensemble 50 p. 100 du salaire annuel.

Dans les *Pays-Bas*, une loi du 2 janvier 1901 rend l'assurance des ouvriers contre les accidents obligatoire pour les chefs des industries quelque peu dangereuses, à l'exclusion de l'agriculture, de l'horticulture et de la sylviculture. L'assurance produit ses effets, dès que l'incapacité dure plus de trois jours; les patrons en supportent la charge au prorata des risques de leur entreprise et des salaires payés à leurs ouvriers. Au traitement médical s'ajoutent : jusqu'au 43^{e} jour, une indemnité représentant 70 p. 100 du salaire; après les six premières semaines, la même allocation journalière ou une allocation moindre, suivant que l'incapacité est totale ou partielle; en cas de décès, une pension au conjoint survivant, aux enfants, aux petits-enfants, aux parents, grands-parents et beaux-parents de la victime, dans la limite totale de 60 p. 100 du salaire. Quand le salaire

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dépasse 4 florins, on ne le compte que pour cette somme. En principe, le service est confié à une Banque nationale, dont le conseil de surveillance comprend un tiers de patrons et un tiers d'ouvriers; toutefois il peut être fait aussi par des sociétés privées ayant obtenu pour cet objet une autorisation royale et versé un cautionnement à la Banque nationale; enfin la loi prévoit, sous la même condition de cautionnement, la délivrance d'autorisations aux patrons qui désirent rester leurs propres assureurs.

La *Russie* est placée sous le régime d'une loi du 2 juin 1903, complétée par un avis du Conseil de l'Empire. Cette loi repose sur le principe de la responsabilité présumée du chef d'entreprise et de l'indemnité forfaitaire. Elle accorde: en cas d'incapacité temporaire, une indemnité égale à la moitié du salaire; en cas d'incapacité permanente absolue, une pension égale aux deux tiers du salaire annuel; en cas d'incapacité permanente et partielle, une pension proportionnée au degré d'incapacité; en cas de décès, une indemnité funéraire et des pensions au conjoint survivant, aux enfants, aux ascendants, aux frères ou sœurs orphelins de père et de mère, dans la limite totale des deux tiers du gain annuel. Ces dispositions s'appliquent aux ouvriers, ainsi qu'aux employés des établissements industriels dont le traitement annuel ne dépasse pas 1,500 roubles. L'assurance est facultative et exonère les chefs d'entreprise; des privilèges et des hypothèques garantissent les indemnités.

En *Finlande*, une loi du 5 décembre 1895 a mis le risque professionnel à la charge des patrons, pour les industries importantes et dangereuses. Sont exceptés les accidents causés par la faute lourde de l'ouvrier, par l'intention de personnes étrangères à la conduite et à la surveillance des travaux, par la force majeure, par un événement qui ne dépend ni de la nature des travaux, ni de leur mode d'exécution. Les chefs d'entreprise doivent contracter une assurance, pour les accidents entraînant une incapacité permanente de travail ou la mort, à moins qu'ils n'en soient dispensés par le Sénat; ils ont la faculté de s'adresser soit à une Caisse d'État, soit à un établissement autorisé ou agréé par le Sénat. Voici quelle est l'échelle des indemnités : en cas d'incapacité temporaire, indemnité journalière de 60 p. 100

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du salaire (avec maximum de 2 fr. 50), à partir du septième jour, si l'incapacité a un caractère absolu, et indemnité moindre si l'incapacité a un caractère partiel; en cas d'incapacité permanente, indemnité réglée sur les mêmes bases et pouvant être convertie en capital, lorsqu'elle n'atteint pas 20 francs par an; en cas de décès, rente à la veuve et aux enfants dans la limite totale de 40 p. 100 du salaire. Une loi spéciale du 23 janvier 1902 a été édictée pour les gens de mer.

La loi *suédoise* du 5 juillet 1901, applicable à de nombreuses industries et aux exploitations forestières, mais non à l'agriculture, fixe ainsi les indemnités : pour incapacité temporaire dépassant 60 jours, indemnité journalière de 1 couronne à partir du 61e jour; pour incapacité permanente, pension annuelle de 300 couronnes ou pension moindre, suivant que l'incapacité est totale ou partielle; en cas de décès, indemnité funéraire, pension de 120 couronnes à la veuve et pension de 60 couronnes à chaque enfant jusqu'à quinze ans révolus, sans que l'ensemble des pensions puisse dépasser 300 couronnes. Bien qu'un établissement royal d'assurance ait été institué, l'assurance reste facultative.

Une loi votée le 5 octobre 1899 par les Chambres fédérales *suisses* et rendant l'assurance obligatoire a été rejetée au referendum.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 5. HABITATIONS OUVRIÈRES.

1. Importance de la question des habitations ouvrières. — Les difficultés que trouvent les classes ouvrières à se loger dans les centres industriels, l'exploitation dont elles sont trop souvent victimes, l'état lamentable des locaux qu'elles occupent, les conséquences qui en résultent au point de vue de l'hygiène et de la morale, ont fourni aux philanthropes et aux philosophes le sujet de tableaux émouvants et malheureusement conformes à la réalité.

Autrefois, sans doute, la situation laissait fort à désirer. Mais l'entassement de la population dans les agglomérations urbaines et la création de vastes usines dans des régions rurales n'ont pu qu'aggraver le mal et déterminer une véritable crise.

À Paris, on ne compte pas moins de 25,000 familles réduites à une pièce unique, où vivent pêle-mêle les parents et les enfants, qui sert de chambre à coucher commune, de salle à manger, parfois d'atelier, et dans laquelle s'accomplissent toutes les opérations du ménage. Cette pièce manque d'air; l'hygiène en est détestable; la maladie y trouve un foyer de prédilection; une incessante promiscuité y compromet la morale; détourné de son intérieur rebutant, le père s'habitue à prendre le chemin du cabaret, tandis que les enfants sont instinctivement chassés vers la rue. Les capitales étrangères, les grandes villes, n'offrent pas des conditions meilleures : sans multiplier les exemples, il convient de citer celui de Bruxelles, dont les statistiques officielles accusent 9,364 familles (presque moitié de la population ouvrière) n'ayant qu'un logement d'une pièce; 1,500 de ces familles comptent plus de 5 personnes.

Passant à la campagne, dans une localité devenue tout à coup manufacturière, nous voyons les ouvriers envahir le village, louer à un prix excessif de misérables locaux chez les paysans, rendre plus défectueux encore que par le passé le régime de l'habitation qui leur sert d'asile, exercer trop fréquemment une influence défavorable sur le milieu auquel ils sont mêlés.

La souffrance du travailleur se double d'un véritable danger pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'hygiène et la moralité publiques. Il y a là une plaie d'autant plus attristante que nous la rencontrons au milieu d'une ère de progrès et de transformation des idées sociales. Aussi les efforts se sont-ils multipliés dans le but d'améliorer l'habitation ouvrière.

2. Œuvres diverses pour les habitations ouvrières. — Au point de vue historique, les œuvres *patronales* tiennent le premier rang. Elles remontent au commencement du siècle et ont eu leur origine dans l'industrie minière. Les nécessités du recrutement d'un nombreux personnel devaient fatalement imposer aux concessionnaires de mines à exploitation intensive, puis aux chefs des grands établissements industriels éloignés de la ville, l'obligation de fournir le gîte à ce personnel et, par suite, de construire des maisons ouvrières. Tel a même été le début d'agglomérations aujourd'hui considérables.

Tantôt le patron loue à bas prix l'habitation établie par ses soins: ce système est appliqué dans tous les pays; on peut citer les immenses bâtiments ouvriers de la Russie, les cités de l'usine Krupp à Essen (30,000 personnes logées), les maisons du Creusot, celles de l'usine Menier à Noisiel, celles des mines de Lens (au nombre de 4,000), celles de la société de Vezin-Aulnoye à Maubeuge, etc. Tantôt, mais beaucoup plus rarement, le chef d'industrie va plus loin et loge son personnel à titre gratuit; parfois, la gratuité revêt un caractère spécial comme au Creusot, où elle s'accorde aux ouvriers retraités, aux veuves chargées de famille. Qu'il perçoive un loyer ou qu'il y renonce, le patron trouve dans le meilleur état matériel et moral de ses collaborateurs la juste compensation de ses sacrifices pécuniaires. Souvent, l'intervention patronale sous l'une ou l'autre de ces deux formes constitue la seule solution pratique du problème, notamment loin des villes; elle n'est cependant pas exempte de défauts, car l'ouvrier éprouve le sentiment d'une dépendance, d'une sorte de servage, et se sait menacé d'expulsion en cas de grève; aux griefs contre le chef d'entreprise s'ajoutent les griefs contre le propriétaire, celui-ci poussât-il la générosité à la dernière limite.

Un artifice employé afin de prévenir le contact direct entre le chef d'industrie propriétaire et le travailleur locataire consiste dans la for-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mation d'une société-tampon, qui reçoit du patron à un taux d'intérêt modique les capitaux nécessaires, construit les maisons et les loue aux ouvriers. La Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée y a eu recours pour ses ateliers d'Oullins.

A la suite des succès obtenus par la Société mulhousienne des cités ouvrières, que nous retrouverons plus loin, de nombreux industriels, tout en construisant eux-mêmes les maisons, ont admis les ouvriers à acquérir la propriété de ces maisons par le payement d'annuités comprises dans le loyer. Mais de graves désillusions sont bientôt venues éteindre l'engouement de la première heure. L'ouvrier se trouve lié à l'usine, attaché à la glèbe. De son côté, le patron aliène également sa liberté morale; il peut craindre, en outre, que le travailleur, maître de la propriété, ne la vende, ne la loue, ne la détourne de son but et de son affectation normale, ne dénature le caractère de la cité, ne donne à l'établissement des voisinages regrettables..

De nos jours, quand le principe de la faculté d'acquisition est admis, les préférences vont plutôt vers un système dans lequel le patron fait à l'ouvrier les avances voulues pour lui permettre de construire lui-même. L'ouvrier bâtit à son gré, suivant son goût, et devient immédiatement propriétaire. Il rembourse les avances par annuités; le patron ne demande qu'un faible intérêt ou renonce à toute bonification, et peut même aller jusqu'au sacrifice partiel du capital. Quelquefois, le chef d'industrie exige que le travailleur ait témoigné de son esprit d'épargne et d'ordre, en économisant au préalable la valeur du terrain nu ou d'une partie du bâtiment. Les applications du système des avances avec ses différentes modalités figuraient abondamment à l'Exposition de 1900 : MM. Schneider et Cie, du Creusot; MM. Gouvy et Cie, à Dieulouard; la Société de Vezin-Aulnoye; MM. Chandon et Cie, à Épernay; MM. Carmichaël et Cie, à Ailly-sur-Somme; le Ministère royal prussien du commerce et de l'industrie; etc.

Il y a lieu de rapprocher du système des avances celui des primes de construction, dont on voit surtout des exemples au delà du Rhin (Ministère royal prussien du commerce et de l'industrie; Villeroy et Boch, faïenciers à Mettlach).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les *associations philanthropiques* de construction ont une conception plus large et plus élevée. Elles se proposent d'étendre à l'ensemble de la classe ouvrière le bienfait du logement salubre, dont les patrons ne poursuivent naturellement la réalisation que dans l'intérêt de leur personnel. Le prototype de ces associations a été la Société mulhousienne des cités ouvrières, fondée par Jean Dollfus le 10 juin 1853, au capital de 355,000 francs; d'après les statuts, les actionnaires s'interdisaient de toucher un dividende supérieur à 4 p. o/o, limite qui n'a d'ailleurs cessé d'être atteinte; les locataires devenaient propriétaires des maisons, au moyen du payement de quinze annuités versées en même temps que le loyer. En quarante-quatre ans, la Société mulhousienne a bâti 1,243 maisons ouvrières, ayant coûté, terrain compris, 4,351,000 francs environ et dont la valeur est aujourd'hui presque doublée. À la fin de 1899, la société avait perçu 5,770,000 francs (capital, intérêts, contributions foncières, cotisations d'assurance, frais de contrats, etc.); il lui restait à recouvrer 717,000 francs. Malgré l'énorme plus-value des immeubles, près des trois quarts appartiennent encore à des ouvriers ou à d'autres personnes en vue desquelles l'œuvre avait été créée; le quatrième quart a fait l'objet de reventes avantageuses.

Dans beaucoup de pays étrangers, les associations philanthropiques de construction se sont multipliées. C'est ainsi qu'en Angleterre, le prince Albert s'attacha à favoriser le mouvement dont Jean Dollfus avait pris l'initiative à Mulhouse. Une « Compagnie des logements perfec- « tionnés d'ouvriers » fut constituée en 1863, avec un capital qui ne tarda pas à s'élever au chiffre respectable de 12,500,000 francs; quatre ans plus tard, naissait la « Compagnie générale des habitations « ouvrières », au capital de 6 millions, porté ensuite à 43 millions; par d'habiles progrès dans les distributions intérieures et par de prudentes économies dans les travaux, ces sociétés réussirent, tout en offrant aux ouvriers des locaux salubres, à servir régulièrement un dividende de 5 p. o/o. Peabody nourrissait la noble ambition de ne pas laisser à Londres un seul travailleur pauvre et laborieux sans un logement salubre et confortable; il y affecta sous forme de dons ou de legs une somme de 12,500,000 francs, dont l'emploi était confié à huit manda-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

taires (trustees), les loyers accumulés devant grossir progressivement la mise de fonds initiale; les opérations commencèrent en 1869 et, vers 1900, 5,000 familles, comprenant plus de 19,000 personnes, étaient logées dans des habitations hygiéniques; des dépenses de réparations et divers frais ont abaissé le revenu net au-dessous de 3 p. o/o. Le bel exemple de Peabody a été suivi par lord Iveagh (Londres et Dublin).

Aux États-Unis, le Comité des habitations ouvrières de New-York a élevé des cités blocks, qu'il montrait par des modèles à l'Exposition de 1900 et dont l'une est aménagée pour recevoir 2,781 personnes. L'Allemagne était représentée en 1900 par diverses sociétés, telles que la Société d'épargne et de construction de Berlin, la Société par actions de construction d'habitations à bon marché (Francfort-sur-le-Mein), etc.

Bien qu'ayant germé à Mulhouse, sur territoire français, l'institution des sociétés philanthropiques ou commerciales de construction n'a pas acquis chez nous tout le développement qu'escomptaient ses initiateurs. Les stimulants ne lui ont cependant point fait défaut. Une Société française des habitations à bon marché de Paris, créée en 1889, puis déclarée d'utilité publique, prodiguait aussitôt les ressources de son influence et de son habile propagande pour susciter l'impulsion tant désirée. La loi du 30 novembre 1894, à laquelle nous reviendrons en étudiant les œuvres gouvernementales, couvrait la France de conseils et de comités investis du soin de répandre la bonne parole, donnait de précieuses facilités pour la réunion des capitaux, réservait avec largesse aux associations les faveurs et les immunités, édictait un ensemble de mesures propres à encourager les ouvriers en même temps que les sociétés. Peu après, une Société de crédit des habitations à bon marché, agissant d'accord avec la Caisse des dépôts et consignations, se mettait à la disposition des sociétés de construction afin de leur procurer au taux de 3 p. o/o les fonds indispensables. Dès auparavant, la Société philanthropique de Paris avait pu, à l'aide d'une fondation de 750,000 francs due à M. Henri Heine, entreprendre en 1888 l'établissement de maisons ouvrières. Récemment, M. le baron Alphonse de Rothschild a institué, généreusement doté et remis entre les mains d'hommes éminents une œuvre analogue; il y a quelques mois,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Alexandre Weill entrait dans la même voie, au profit des employés de commerce.

En 1901, les sociétés philanthropiques françaises de construction étaient au nombre de 37; elles avaient bâti 1,900 maisons isolées et 600 maisons collectives, résultat sans doute appréciable, mais bien inférieur à celui de l'Angleteterre, où la fondation Peabody logeait à elle seule deux fois plus de familles que nos associations réunies. Parmi ces associations, les unes se bornent à des locations; d'autres vendent par annuités; d'autres encore consentent des prêts hypothécaires amortissables. La plus ancienne, la Société Mangini, dite *Société anonyme de logements économiques et d'alimentation de Lyon*, remonte à 1886; son capital est de 5 millions; elle possède et loue 120 maisons, abritant 7,350 personnes; les actionnaires reçoivent 4 p. o/o de dividende. Il existe aussi des sociétés justement réputées au Havre, à Rouen, à Beauvais, à Bordeaux, à Saint-Denis, à Nancy, à Passy-Auteuil, à Marseille, à Belfort, à La Rochelle, etc.

Comment expliquer l'atonie relative de l'institution des sociétés philanthropiques? Pour celles qui avaient en vue la vente de leurs maisons, on peut l'attribuer à la répugnance qu'inspirent aux ouvriers la fixation définitive du domicile et l'éventualité de ventes ruineuses; pour toutes, le caractère de patronage, si peu effectif ou si enveloppé soit-il, jette sur l'œuvre un fâcheux discrédit.

Un principe sur lequel les économistes sont d'accord est que les sociétés doivent, en restant fidèles à leur but philanthropique, s'efforcer d'obtenir l'intérêt normal des capitaux engagés: « L'exemple de l'Angle-« terre (écrivait M. Picot) doit faire comprendre qu'en cette matière il « n'est pas de conviction profonde, de sentiment élevé, qui puisse dis-« penser d'un calcul sévère du prix de revient et de l'intérêt commercial. « Le plus éloquent moraliste épuisera ses efforts pour déterminer un « philanthrope à loger cinquante familles, tandis que la vue d'un divi-« dende donnant 2 p. 100 de plus que l'intérêt des fonds publics « déterminera la création de milliers d'habitations salubres. Pour « obtenir la réforme du logement, le moraliste et le financier doivent « marcher invinciblement unis... Pour faire réussir les tentatives « accomplies en une région ou en une ville, en vue d'améliorer les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« logements ouvriers, il faut avoir le perpétuel souci de tirer des capi-« taux engagés le revenu commercial. Les maisons les plus parfaites « logeant des familles modèles ne seront qu'un exemple sans imitateurs, « si le loyer perçu par le propriétaire ne rapporte pas un revenu net qui « détermine cent capitalistes à entrer dans la voie ouverte. Le succès ne « peut être dû qu'à une seule force : l'attrait exercé sur les capitaux de « placement par des exemples d'un revenu commercial. »

On espère beaucoup du concours financier des *caisses d'épargne* pour féconder les sociétés de construction.

La Caisse générale d'épargne, de retraite et d'assurances de Belgique a creusé le sillon. Cet établissement, bien qu'autonome, jouit de la garantie de l'État; son conseil général, son conseil d'administration et son directeur général sont nommés par le roi. Aussi exerce-t-il une vive attraction sur l'épargne. Une loi du 9 août 1889 l'autorise à employer une partie de ses fonds disponibles en prêts pour la construction ou l'achat de maisons ouvrières. Les prêts se font à des sociétés intermédiaires de construction ou de crédit, contrôlées par des comités de patronage, qui formulent un avis au sujet des demandes d'avances; un large développement de l'assurance sur la vie prémunit les acquéreurs des maisons contre le fait d'un décès prématuré. En 1900, la caisse apparaissait à l'Exposition avec un cortège de 130 sociétés (120 sociétés anonymes et 10 coopératives); elle avait prêté 32 millions de francs; 15,000 ouvriers étaient devenus propriétaires de leur habitation.

À Marseille, la caisse d'épargne et de prévoyance des Bouches-du-Rhône a apporté depuis 1888 une active contribution à l'établissement de maisons ouvrières : construction de groupes destinés à la location ou à la vente; prêts hypothécaires individuels; formation d'une société anonyme; souscription au capital d'une société coopérative; prêts à une société; organisation de dépôts d'épargne de loyers. La caisse d'épargne de Lyon s'est consacrée à une tâche analogue. Une disposition générale inscrite à l'article 10 de la loi du 20 juillet 1895 sur les caisses d'épargne autorise ces établissements à employer la totalité du revenu de leur fortune personnelle et le cinquième du capital de cette fortune

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en prêts hypothécaires aux sociétés de construction d'habitations à bon marché ou aux sociétés de crédit ayant pour objet de faciliter soit l'achat, soit la construction desdites habitations, ainsi qu'en obligations des mêmes sociétés. Vers 1900, 18 caisses seulement avaient répondu à l'appel et fourni 2 millions et demi, dont les trois cinquièmes provenaient de Lyon et de Marseille.

Les *sociétés de consommation* ont amplement participé, en Angleterre, à l'amélioration des logements ouvriers. M. Gide en indiquait, à la fin du siècle, 224 ayant dépensé directement ou prêté une somme totale de 129 millions pour 24,038 maisons. Une société, celle de Woolwich, avait bâti un millier de maisons et possédait le terrain destiné à 3,000 autres habitations.

Il y a là, pour les sociétés de consommation, un placement avantageux de leurs capitaux disponibles. Le but est, dès lors, non de vendre, mais de louer à prix réduit ou avec ristournes de fin d'année.

Une solution séduisante et pleine de promesses est celle de l'*association coopérative* formée par les ouvriers en vue de pourvoir au besoin du logement. L'expérience l'a consacrée en Angleterre par le merveilleux succès des *building societies*. Un rapport officiel évaluait en 1900 le nombre de ces associations à 2,207, celui de leurs membres à 600,000 et leur capital à plus de 1,500 millions de francs; le chiffre de 2,207 paraît inférieur à la réalité. Les building societies ne construisent pas; ce sont des caisses d'épargne et de crédit foncier. Elles reçoivent l'épargne des associés; ceux de leurs adhérents qui disposent d'un dépôt suffisant et qui veulent acheter ou bâtir une maison obtiennent l'avance du complément.

Aux États-Unis, on compte 5,600 *building and loan societies* (1,750,000 membres, dont un tiers d'emprunteurs et deux tiers de prêteurs; capital approchant de 3 milliards de francs; 315,000 maisons construites). La ville de Philadelphie constitue un foyer particulièrement actif de ces associations.

En Prusse, 6 millions de francs environ ont été prélevés sur la caisse de retraites des ouvriers de chemins de fer et prêtés à des sociétés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

coopératives de construction. Kiel a une société très prospère d'ouvriers des chantiers impériaux.

Une société coopérative de Copenhague (Danemark), créée en 1865, élevait en 1900 sa 1,176e maison et réunissait 13,990 adhérents. Au 31 décembre 1899, les cotisations hebdomadaires de ses membres avaient produit 8 millions de francs; le prix des constructions depuis l'origine atteignait 12 millions.

De nombreuses associations se sont formées en Italie. M. Léon Say leur rendait hommage dans son magistral rapport de 1889 et signalait notamment la société milanaise.

À Gothembourg (Suède), 106 associations comprenant 1,500 membres ouvriers ont édifié des maisons valant plus de 5 millions.

Nous avions, à la fin du siècle, 22 associations coopératives, dont la dépense en constructions était évaluée à 1 million. En tête se place la Ruche roubaisienne, qui, après trois années d'existence, avait élevé 98 maisons; cette société émet des obligations de 100 francs rapportant 3 p. o/o; l'amortissement s'effectue par un loyer mensuel qui représente environ 7. 1/2 p. o/o l'an (intérêt, frais d'administration et assurance mixte sur la vie garantissant la propriété au bout de vingt ans ou au jour du décès). Le Coin du feu à Saint-Denis opère dans des conditions semblables; sa 46e maison était inaugurée en 1900. Il y a peu de temps, la puissante et belle Association fraternelle des employés et ouvriers des chemins de fer français a commencé, en faveur de ses membres, des prêts hypothécaires à 4 p. o/o, dans la limite de moitié du prix des immeubles à construire; elle est résolue à employer de la sorte un million par année.

Les associations coopératives rendent les ouvriers propriétaires. Comment concilier leur succès, au moins dans certains pays, avec le peu d'enthousiasme des travailleurs pour le système de vente par les patrons ou les sociétés philanthropiques? La contradiction n'est qu'apparente. Ici, l'initiative de l'ouvrier reste intacte; il dépose en toute liberté son épargne entre les mains de ses pairs, place son argent en complète indépendance, ne subit point de retenues au profit de capitalistes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En Allemagne, en Angleterre, en Belgique, en Suède, en Suisse, des *municipalités* ont construit elles-mêmes un ensemble plus ou moins important de maisons ouvrières. Dans beaucoup de villes allemandes, l'intervention municipale, affectant une forme différente, s'est manifestée par des subventions : concessions de terrains, avances, souscription d'actions, travaux édilitaires.

L'expérience la plus hardie a été celle de Londres : le conseil du comté, après avoir démoli un quartier insalubre et dépensé dans ce but 7 millions de francs, a consacré 8,300,000 francs à l'établissement de maisons neuves, où les ouvriers peuvent se loger moyennant un prix très modique. Au point de vue financier, l'opération n'est pas un modèle irréprochable, car les capitaux engagés ne trouvent qu'une rémunération tout à fait insuffisante; mais l'hygiène publique commandait la démolition de l'ancien quartier et, d'autre part, la plus-value des terrains peut être considérée comme une compensation des sacrifices de la ville.

Convient-il d'encourager l'action municipale ? Dans quelle mesure et sous quelle forme cette action peut-elle être recommandée ? La question a souvent servi de thème à de graves et doctes discussions, sans que le débat ait jamais abouti à une conclusion précise. En effet, la constitution des peuples, les mœurs publiques et la gravité du mal sont autant de facteurs essentiellement variables, dont l'extrême diversité ne permet pas une solution générale. Sur le sol français, les entreprises directes de construction et de location semblent difficiles à rattacher aux attributions normales des conseils municipaux, peu compatibles avec leur mandat légal; ces assemblées sont d'ailleurs trop dépendantes des administrés, trop accessibles à l'influence des petites passions locales, trop sujettes aux faiblesses électorales, pour que l'on ne doive pas envisager la fâcheuse éventualité d'abus et d'entraînements redoutables. Les municipalités ont en revanche une vocation naturelle, qui consiste à prendre toutes les mesures exigées par les besoins de l'hygiène et de la salubrité publique, à réunir les éléments d'information par des enquêtes rigoureuses, à provoquer les œuvres d'initiative privée, à les encourager, à alléger leurs charges, à les seconder par des travaux de voirie et de distribution d'eau ou de lu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mière, à les aider au moyen d'avances, de subventions, etc.; ce dernier mode de concours appelle toutefois une prudente réserve.

Quand l'*État* est chef d'entreprise, aucun motif ni d'ordre théorique, ni d'ordre pratique, ne s'oppose à ce qu'il pourvoie, comme les autres patrons, au logement salubre et économique de son personnel. L'Exposition de 1900 montrait les efforts grandioses faits dans ce sens par diverses administrations, spécialement en Allemagne (chemins de fer; marine; guerre; agriculture, domaines et forêts).

À cet égard, aucune controverse n'existe. Mais il n'en est pas de même pour l'intervention de l'État, puissance publique agissant en dehors de toute entreprise d'un caractère industriel. La question a été aussi débattue que celle des municipalités. Elle donne lieu à des dissentiments, dont la trace se retrouve dans les comptes rendus de plusieurs congrès. Ce que personne ne conteste, c'est que l'État ait des devoirs comme gardien de l'hygiène, que sa mission supérieure soit de stimuler l'initiative privée, de l'encourager, de l'aider, de faciliter le crédit et l'assurance. Nous passerons plus loin une revue très rapide des diverses législations.

Il ne me reste, d'ailleurs, avant d'aborder cette revue, qu'à signaler les inappréciables services rendus en France et à l'étranger par les sociétés de *propagande*.

Pour la France, un hommage éclatant doit être rendu à la Société des habitations à bon marché, que j'ai déjà eu l'occasion de citer et qui peut revendiquer une large part des résultats obtenus pendant les dix dernières années du siècle. Un honorable député, M. l'abbé Lemire, a fondé en 1898 la Ligue du coin de terre et du foyer.

L'Allemagne, la Belgique, les États-Unis présentaient à l'Exposition de 1900 des institutions analogues.

Un congrès tenu lors de cette Exposition s'est terminé par la création du « Comité permanent des congrès internationaux des habitations à « bon marché », lien entre les fédérations nationales ou groupements similaires qui, dans les différents pays, centralisent le mouvement en faveur du logement salubre et économique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

A l'initiative et à la propagande des collectivités se joignent celles de nombreux philanthropes isolés.

3. Législation en France et à l'étranger. — La loi fondamentale en France est celle du 30 novembre 1894, dont M. Jules Siegfried a été le promoteur convaincu. Elle autorise la constitution de comités locaux, pour « encourager la construction de maisons salubres et à « bon marché, soit par des particuliers ou des sociétés, en vue de les « louer ou de les vendre à échéances fixes ou par payements fractionnés « à des personnes n'étant propriétaires d'aucune maison, notamment « à des ouvriers ou employés vivant principalement de leur travail ou « de leur salaire, soit par les intéressés eux-mêmes pour leur usage « personnel »; ces comités, institués par décret, peuvent recevoir des subventions de l'État, des départements et des communes, ainsi que des dons et legs. Auprès du Ministre siège un Conseil supérieur, qui présente un rapport annuel au Président de la République. La loi habilite les bureaux de bienfaisance, hospices et hôpitaux à engager le cinquième de leur patrimoine, avec l'autorisation du préfet, dans la construction de maisons à bon marché, dans des prêts hypothécaires aux sociétés de construction ou aux sociétés de crédit ayant pour objet de faciliter la construction ou l'achat de ces maisons, ou dans le capital-obligations des mêmes sociétés. Elle permet à la Caisse des dépôts et consignations d'employer en obligations négociables des sociétés de construction ou de crédit le cinquième de la réserve provenant des fonds des caisses d'épargne. Par une heureuse innovation, la Caisse d'assurances en cas de décès peut passer avec les acquéreurs ou les constructeurs de maisons à bon marché, qui se libèrent au moyen d'annuités, des contrats garantissant, en cas de mort prématurée, le payement des annuités restant à échoir. Quand une maison individuelle figure dans une succession et se trouve occupée, au moment du décès de l'acquéreur ou du constructeur, par le défunt, son conjoint ou l'un de ses enfants, le juge de paix a le pouvoir de maintenir l'indivision pendant un délai déterminé, après avis du conseil de famille. Une autre disposition ouvre à chacun des héritiers et au conjoint survivant, s'il a un droit de copropriété, la faculté de reprendre la mai-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

son sur estimation; cette disposition et la précédente offrent le précieux avantage de faciliter la conservation du foyer familial. De nombreuses immunités fiscales sont édictées par la loi.

Un règlement d'administration publique du 21 septembre 1895 a déterminé les mesures propres à assurer l'application de la loi du 30 novembre 1894. De très légères modifications ont été apportées à cette loi le 31 mars 1896.

Notre législation se complète par la loi déjà mentionnée du 20 juillet 1895, qui autorise le concours financier des caisses d'épargne à l'œuvre des habitations ouvrières.

Sans remonter bien loin en arrière, on trouve dans la législation *allemande* une loi prussienne du 13 août 1895 mettant à la disposition du Gouvernement 5 millions de marcs pour améliorer le logement des ouvriers et employés des administrations industrielles de l'État : 1° par la construction de maisons dont le loyer comprendrait un intérêt convenable du capital, l'amortissement, les frais d'administration et ceux d'entretien; 2° par des prêts aux constructeurs. Deux lois saxonnes de 1892 et de 1898 ont affecté : la première 1,500,000 marcs au logement des ouvriers et employés de chemins de fer; la seconde, pareille somme à l'établissement d'habitations ouvrières.

La loi *autrichienne* du 9 février 1892 exemptait de divers impôts les maisons achevées pendant un délai de dix ans à partir de sa mise en vigueur et exclusivement destinées à recevoir des ouvriers, quand ces maisons seraient édifiées : par les communes, les sociétés et établissements d'utilité publique; par les associations ouvrières; par les chefs d'entreprises. Cette immunité, accordée jusqu'à la vingt-quatrième année qui suivrait l'achèvement de la maison, était subordonnée à l'exemption des taxes additionnelles provinciales ou de district et à la modération des taxes additionnelles municipales. Les dispositions édictées en 1892 ont été étendues et développées par une loi récente du 8 juillet 1902, applicable aux immeubles achevés dans une période de vingt ans.

En *Belgique*, la loi du 12 août 1862 fractionnait par dixièmes les droits d'enregistrement pour transmission d'immeubles au profit des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sociétés d'habitations ouvrières. Comme nous l'avons vu, la loi du 9 août 1889 a organisé sur de larges bases le concours financier de la Caisse générale d'épargne. En outre, cette loi ainsi que celles du 18 juillet 1893 et du 21 mai 1897 ont institué des immunités fiscales. Une loi du 16 août 1897 prévoit l'allocation de subsides aux comités de patronage créés en vertu de la loi du 9 août 1889. Il y a lieu de citer encore la loi du 16 mai 1900 relative au régime successoral des petits héritages. Le Gouvernement s'est, d'ailleurs, efforcé d'obtenir pour les sociétés de crédit ou de construction la participation financière des établissements de bienfaisance.

Au *Brésil*, un décret législatif du 9 décembre 1882, modifié par une loi du 20 octobre 1887, a exempté pendant vingt ans de l'impôt foncier et de l'impôt de transmission les entreprises qui s'organiseraient en vue de construire des habitations à bon marché dans la ville de Rio et ses faubourgs d'après des plans approuvés par le Gouvernement. Ces entreprises recevaient la concession gratuite de terrains domaniaux durant le même délai, puis un droit de préférence pour la location à long bail, mais devaient, en échange, démolir à leurs frais des ruches ouvrières insalubres et surpeuplées. Des faveurs particulières ont été accordées à un concessionnaire par décret du 8 février 1888.

Une loi *danoise* du 16 février 1866 avait édicté des immunités fiscales en faveur des petits logements. Sept ans plus tard, une seconde loi du 16 avril 1873 étendit ces immunités et autorisa le Gouvernement à en faire bénéficier les sociétés de construction dont le dividende serait limité à 4 p. o/o. Enfin une troisième loi du 26 février 1898 décida des prêts à 4 p. o/o, amortissement compris : 1° pour la démolition et la reconstruction de quartiers insalubres, à Copenhague et dans d'autres villes, par les administrations municipales ou d'après les plans revêtus de leur approbation, surtout lorsque l'opération permettrait d'établir des logements ouvriers ou généralement d'élever des bâtiments utiles à la classe ouvrière; 2° pour la construction, par les communes ou par des sociétés, d'immeubles fournissant aux ouvriers des logements bons et salubres. Le maximum des prêts était fixé à 2,800,000 francs, en ce qui concerne chacun des deux groupes d'opérations.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans la *Grande-Bretagne*, le législateur a poursuivi un double but : assainir les villes par la destruction des maisons insalubres et, au besoin, de quartiers entiers; encourager la construction de maisons ouvrières. Les nombreux actes intervenus à cet effet de 1851 à 1890 ont été remaniés et fondus en une loi du 18 août 1890, qui comprend trois séries de dispositions relatives aux îlots insalubres, aux habitations insalubres, aux maisons destinées à loger les ouvriers. Quand un îlot est jugé insalubre, l'autorité locale, dûment autorisée par le Parlement, peut acquérir les terrains et assurer la démolition, en traitant, s'il y a lieu, avec une société ou un particulier; il lui est interdit, à moins d'une permission formelle de l'autorité supérieure, d'entreprendre elle-même la reconstruction; si l'autorité locale obtient cette permission, les maisons doivent être vendues dix ans au plus après leur achèvement. La loi confère à l'autorité locale, sous certaines conditions, le pouvoir soit d'édifier des maisons ou cottages pour ouvriers sur des terrains achetés par elle, soit d'acquérir ou de louer des maisons afin de les réédifier et de les aménager à l'usage des ouvriers. Elle habilite les commissaires des prêts pour les travaux publics à faire des avances remboursables en quarante ans aux compagnies de chemins de fer, aux compagnies de docks ou de ports, aux sociétés d'habitations ouvrières, aux sociétés commerciales ou industrielles employant des ouvriers, aux particuliers ayant sur un terrain un droit d'une durée de cinquante ans au moins, qui affecteraient ces avances à la construction de maisons ouvrières, à leur amélioration ou à l'encouragement des entreprises de l'espèce. En vertu d'une autre loi de 1899, l'autorité locale a la faculté de consentir des avances aux particuliers pour leur faciliter l'achat de petites maisons et de contracter dans ce but des emprunts auprès des commissaires des prêts; les avances ne peuvent excéder ni les quatre cinquièmes de la valeur marchande des maisons, ni 240 livres; elles sont faites à un taux ne dépassant pas de plus de 10 schillings par 100 livres, soit 1/2 p. 100, celui des prêts par les commissaires et doivent être remboursées en trente ans ou en un délai plus court; parmi les conditions mises aux avances, la première est l'occupation personnelle de la maison par l'emprunteur. Une dernière loi est intervenue le 8 août 1900, afin de donner aux autorités

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

locales plus de facilités pour la démolition des logements insalubres.

En *Italie*, les premiers efforts relatifs aux habitations ouvrières datent de 1849, époque à laquelle le marquis Carlo Torrigiani fonda la « Société édificatrice de maisons ouvrières à Florence ». Mais la question n'a fait que très récemment l'objet de mesures législatives, sur la proposition de M. Luzzatti. Les « habitations populaires » sont maintenant régies par la loi du 31 mai 1903, qui mérite une étude attentive et dont je ne puis indiquer ici que certaines dispositions caractéristiques. Au seuil de cette loi se trouvent des règles concernant les prêts à un taux modéré que les caisses d'épargne, les monts-de-piété, les œuvres pies, les sociétés d'assurances, la Caisse nationale de prévoyance pour l'invalidité et la vieillesse, les instituts d'épargne et de crédit, les institutions de crédit foncier peuvent faire soit aux sociétés coopératives légalement autorisées, ayant comme but exclusif l'habitation populaire et ne distribuant qu'un dividende limité, soit aux sociétés de secours mutuels consacrant de même leur activité à l'établissement de maisons ouvrières; une première hypothèque garantit les prêts. La maison populaire ne doit être vendue ou louée qu'à des familles ou des personnes dont le revenu ne dépasse pas un maximum déterminé; elle satisfait nécessairement à des conditions définies dans l'intérêt de l'hygiène et de la salubrité. En cas de vente, l'acheteur est tenu de se libérer en trente annuités au plus et avant l'âge de 65 ans; il contracte obligatoirement une assurance. Des immunités fiscales, dont quelques-unes ont un caractère temporaire, sont édictées en faveur des habitations populaires. Il est interdit, sauf exceptions que précise la loi, d'aliéner ou de modifier l'immeuble pendant la période d'amortissement. Les faveurs fiscales sont partiellement étendues aux habitations populaires construites par des industriels pour leur personnel, ainsi qu'aux habitations rurales. À défaut d'associations ou en cas d'insuffisance de leur action, les communes ont la faculté d'établir des maisons populaires; elles sont aussi habilitées à construire des hôtels populaires et des dortoirs publics gratuits; le législateur a, d'ailleurs, pris des garanties minutieuses contre les abus. D'une manière générale, les corps moraux et les sociétés de bienfai-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sance jouissent des droits et avantages prévus par la loi. Lors de la transmission successorale, l'habitation est réservée au conjoint durant sa vie, aux enfants mineurs jusqu'à leur majorité; la maison reste à l'héritier qui offre de rembourser ses cohéritiers, et, à égalité d'offres, le choix se fait par tirage au sort.

Conformément à une loi du 9 juin 1903, la Banque *norvégienne* fait, moyennant un taux limité, des prêts remboursables par annuités : aux personnes sans fortune, ayant la garantie de la commune ou du district, pour l'acquisition de « lots d'ouvriers » et pour la construction, l'aménagement ou l'acquisition d'habitations particulières; aux communes ou districts ruraux, pour l'acquisition et la mise en valeur de propriétés foncières devant être morcelées en lots d'ouvriers; aux communes et districts urbains ou ruraux et, avec la garantie de la commune ou du district, à des sociétés de construction, pour l'établissement d'habitations destinées aux personnes sans fortune. L'État assume des garanties et consent des immunités fiscales.

La *Russie* n'a pas de législation spéciale. Mais, pendant les dernières années du siècle, les autorités locales se sont attachées, avec le concours des inspecteurs de fabriques et des médecins sanitaires, à l'amélioration des logements ouvriers au point de vue de l'hygiène et de la salubrité.

4. Des différents types de maisons. — Les habitations ouvrières peuvent être individuelles ou collectives, groupées ou disséminées.

C'est le type individuel qui répond le mieux à l'idéal du progrès. Il inspire aux ouvriers le sentiment et l'amour du foyer indépendant; il permet à la famille non seulement de trouver un abri temporaire agréable, mais de se créer un asile stable et permanent fondé sur le droit de propriété. Rien ne doit être négligé pour l'adoption de ce type, quand la chose n'est pas absolument impossible.

Le type collectif s'impose dans les grandes agglomérations, où le terrain coûte très cher et où l'établissement de logements à bon marché serait irréalisable sans la superposition de plusieurs étages; il convient aux travailleurs dont les occupations n'offrent pas un caractère de stabilité suffisante. Quand les circonstances forcent à y recourir, le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

constructeur et le propriétaire ne sauraient trop multiplier les précautions pour assurer dans la plus large mesure l'indépendance des divers logements, pour garantir à tous les locataires la paisible jouissance des passages communs, pour maintenir constamment ces passages en parfait état de propreté. Un cas particulier, dans lequel l'habitation collective paraît recommandable, est celui des maisons garnies à usage de célibataires.

Au fur et à mesure que se développent et se perfectionnent les moyens de communication, l'habitation collective devient moins indispensable, même dans les villes importantes. L'ouvrier peut demeurer en banlieue, y avoir plus de liberté, plus d'air, plus d'aisance, plus de santé, et aussi y échapper davantage au péril des plaisirs urbains.

Un précieux avantage de l'habitation individuelle est de se prêter, en un très grand nombre de cas, à l'annexion d'un jardin. Alors même que la contiguïté immédiate ne peut être réalisée ou que l'habitation présente un caractère collectif, il y a grand intérêt à disposer, en faveur des ouvriers, de terrains propres au jardinage.

D'une manière générale, les habitations ouvrières doivent être amplement aérées, largement accessibles à la lumière, alimentées en eau potable de bonne qualité, convenablement disposées pour l'évacuation rapide des eaux résiduaires, des déchets, des matières usées. La nécessité en est particulièrement pressante dans les maisons collectives, plus exposées que les autres à la transmission des maladies.

Les cités ouvrières, comme on les concevait autrefois, c'est-à-dire les groupements de maisons rapprochées et d'un modèle uniforme, offrent des inconvénients qui les font aujourd'hui écarter autant que possible. Toutes les préférences vont à la dissémination des centres de construction et à la variété des modèles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 6. SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES DE CONSOMMATION.

1. Origines et développement. Organisation. — L'Angleterre a été le berceau des associations coopératives de consommation. En 1795, Barington, évêque de Durham, fondait à Mengewell le premier magasin coopératif dont on ait enregistré la naissance. De 1812 à 1844, un grand nombre d'associations se formèrent; mais beaucoup d'entre elles, mal gérées et vendant à crédit, ne tardèrent pas à faire faillite; elles avaient eu le tort de retenir tout le bénéfice pour les actionnaires et de ne rien donner aux acheteurs. En 1844 fut créée la fameuse « Société des pionniers de Rochdale », qui adopta des principes féconds : vendre au prix courant du jour, de manière à atténuer, au moins dans la forme, la concurrence contre les commerçants; attribuer aux actionnaires un intérêt de 5 p. o/o; distribuer le reste des bénéfices au prorata des achats, sauf un prélèvement destiné à l'instruction et à la propagande. L'élan était donné et bien donné; il ne s'arrêta plus.

Comme le rappelle M. Mabilleau dans son remarquable rapport sur l'Exposition universelle de 1900, la coopération organisée en vue de la consommation est le mode de groupement coopératif le plus facile à aborder, par suite de la modicité des capitaux nécessaires, par suite aussi de la simplicité des moyens mis en œuvre.

Les avantages que les associations coopératives de consommation procurent à leurs membres sont d'ordre matériel et d'ordre moral.

Dans l'ordre matériel, ces sociétés offrent toutes les garanties désirables au point de vue de la sincérité des transactions, de la qualité et de la quantité des marchandises; l'acheteur n'a à craindre d'elles ni tromperies, ni falsifications. La suppression totale ou presque totale des intermédiaires et l'approvisionnement en gros leur permettent de vendre à des prix notablement réduits. Cette réduction est d'autant plus forte que les associations excluent le crédit, si funeste, d'ailleurs, par ses tentations. À l'étranger, beaucoup de sociétés ont faibli sur le principe de la vente au comptant; il y a là une défaillance regrettable, une violation du programme coopératif.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans l'ordre moral, l'association initie les consommateurs à la pratique des affaires, contribue à leur éducation économique. Unis pour la défense collective de leurs intérêts, les hommes se rapprochent intellectuellement et moralement; leurs sentiments de fraternité s'avivent et se fortifient. Ils grandissent sous la bienfaisante influence de la solidarité sociale, en même temps que de la responsabilité personnelle, et contractent des habitudes précieuses d'ordre, d'économie, de prévoyance.

L'association peut vendre au prix de revient, frais généraux compris, et assurer ainsi à ses membres la jouissance immédiate, journalière, de l'économie réalisée. Cette manière de procéder réduit au minimum le rôle de la coopération et porte au maximum l'hostilité du petit commerce.

Un autre système consiste à adopter les prix courants ou des prix légèrement inférieurs, ce qui inquiète beaucoup moins les commerçants, et à encaisser le bénéfice, pour lui donner suivant les cas des affectations diverses. Ces affectations, très variées, se rattachent à trois types principaux : distribution intégrale du boni, en fin de semestre ou d'année, aux membres de l'association, qui reçoivent de la sorte des sommes épargnées pour ainsi dire automatiquement; capitalisation et remise à des échéances déterminées par les statuts; division en deux parts, dont l'une est attribuée aux associés, tandis que l'autre sert à constituer un fonds social. La dernière modalité a tout d'abord l'avantage de fournir une réserve consolidant l'avenir de l'entreprise; elle met, de plus, la société en mesure d'étendre ses opérations, de perfectionner son outillage, d'acquérir des immeubles pour ses services; enfin, si la part retenue sur le bénéfice est suffisante, l'association peut élargir encore son domaine, poursuivre un idéal plus élevé, subventionner des cours professionnels et des bibliothèques, construire des maisons salubres et économiques, instituer des œuvres de prévoyance et d'assistance mutuelles (caisses de retraites, caisses d'assurances en cas d'accident ou de décès, caisses de prêts et de secours), produire elle-même les marchandises dont elle a besoin en créant des fabriques avec participation des ouvriers aux bénéfices, commanditer des sociétés coopératives de production, parfois aussi

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

alimenter la propagande en faveur des revendications de la classe ouvrière.

L'alliance étroite, intime, de la consommation et de la production, à laquelle je viens de faire allusion, a des protagonistes ardents et convaincus. En France, elle trouve un solide appui dans l'école de Nîmes, à laquelle se rattache le Comité central élu, représentant l'Union coopérative des sociétés françaises de consommation. Cette école voudrait voir les coopératives de consommation employer, sinon exclusivement, du moins principalement, leurs réserves à la création ou à l'entretien de coopératives de production. Il est, suivant elle, dans la nature des choses que la production soit au service de la consommation. L'industrie, l'agriculture, le commerce passeraient au pouvoir d'associations fédérées, disposant de capitaux libres et considérables. Ce serait la suppression des conflits économiques et sociaux, l'avènement d'une ère de paix et de prospérité, la transformation complète de l'ordre actuel. Rien de plus noble qu'une telle ambition; mais en espérer la réalisation intégrale constituerait une évidente utopie. Certes, les sociétés de consommation ont intérêt à produire directement ou à encourager des associations satellites de production; elles peuvent y réussir, surtout en se fédérant selon le bel exemple de l'Angleterre. Néanmoins leur activité ne doit pas entièrement se détourner d'autres œuvres d'éducation sociale et d'humanité, pour lesquelles elles ont une véritable vocation.

Quelques sociétés coopératives se sont laissé entraîner peu à peu à recruter leur clientèle en dehors des membres de l'association, à admettre moyennant une cotisation annuelle des adhérents qui profitent de la vente à prix réduit, mais qui restent exclus de la gestion et de la propriété des réserves. Elles prennent dès lors un caractère commercial nettement déterminé et cessent d'incarner la coopération proprement dite.

Chez nous, plus que dans d'autres pays, les sociétés coopératives de consommation accordent à leurs employés une part des bénéfices sociaux. Le Congrès de la participation aux bénéfices tenu à Paris en 1900 a exprimé l'avis suivant sur la question : « L'adoption, dans les « sociétés coopératives de production et de consommation, de la parti-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« cipation aux bénéfices en faveur du personnel, n'est pas contraire aux « vrais principes de la coopération. Elle est de nature à servir au plus « haut degré les intérêts des sociétés, en développant le zèle et la sta- « bilité du personnel ».

La coopération peut comprendre tous les articles nécessaires à la vie journalière. Généralement, la modicité du capital avec lequel elle débute limite ses premières opérations aux objets dont la consommation est la plus courante et qui promettent les bénéfices les plus certains. L'épicerie forme, en beaucoup de cas, l'embryon de l'entreprise. Au fur et à mesure qu'augmentent les ressources, la société multiplie ses rayons d'alimentation, y ajoute le vêtement, la chaussure, la poterie, la quincaillerie, le mobilier, etc.; le cas échéant, elle aborde la fabrication. Une branche qui a donné lieu à de fréquents mécomptes est celle de la boucherie; les associations ont très souvent échoué dans leurs tentatives pour la fourniture de la viande, tandis qu'elles pratiquaient au contraire la boulangerie avec succès; ces échecs sont imputables à diverses causes, telles que difficulté d'avoir des administrateurs réunissant les capacités spéciales et les connaissances professionnelles indispensables, obligation presque inévitable d'acheter les animaux au lieu de production, multiplicité des soins qu'exigent le transport de ces animaux, leur abatage, leur découpage et la conservation de la viande. Il existe, à l'étranger, des pharmacies coopératives; pour respecter la législation en vigueur, les associations françaises devraient se constituer en sociétés de secours mutuels et pourraient fonder des pharmacies mutualistes. La coopération a aussi englobé dans son cadre les hôtels et les restaurants.

Si les associations offrent une diversité extrême dans l'objet sur lequel se concentre plus particulièrement leur activité, elles ne présentent pas de moindres différences en ce qui concerne leur composition. Beaucoup ont des membres d'origines diverses, ouvriers, employés, petits rentiers; les contacts qu'elles établissent sont un grand bienfait. Parfois, le recrutement est professionnel ou répond à une communauté d'aspirations politiques et sociales.

À côté des associations qui ne doivent la vie qu'à l'initiative de leurs membres, on en trouve dont la formation a été provoquée ou assurée

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par les chefs d'établissements industriels au profit du personnel de ces établissements. Tantôt le patron intervient dans la gestion, ce qui a de graves inconvénients; tantôt il demeure étranger à l'administration et se contente d'apporter une aide bienveillante à la société, de mettre à la disposition des intéressés les locaux ou les terrains nécessaires, d'allouer des subventions, de consentir des avances sans intérêt, etc.; les compagnies de chemins de fer accordent des facilités et des immunités pour le transport des marchandises destinées aux associations qui se créent parmi leurs agents.

Une institution proche parente, sœur aînée de celle des associations coopératives fondées par les patrons ou sous leur impulsion plus ou moins directe, est l'institution des économats, magasins en gros que les chefs d'industrie établissent et gèrent pour l'approvisionnement de leurs ouvriers. Ordinairement, les économats fournissent au prix de revient augmenté de frais généraux très modiques, le surplus des dépenses d'administration étant pris en charge par l'industriel. Ils ont engendré des abus flétris à juste titre : des patrons peu scrupuleux vendaient à crédit et retenaient le prix sur les salaires, ou payaient leurs ouvriers en jetons qui ne pouvaient être utilisés que pour les achats à l'économat. Ces abus ne sauraient être généralement reprochés aux grandes entreprises françaises, en particulier aux compagnies de chemins de fer, qui vendent au comptant, n'opèrent jamais de retenues sur les salaires par voie de compensation, respectent avec scrupule la liberté des acheteurs, allègent par des moyens divers les prix de revient et assurent à leur personnel des avantages incontestables. Une sage précaution consiste à associer aux opérations des représentants du personnel. Malgré tout, le discrédit dont étaient frappés naguère les économats ne s'est pas dissipé; ces établissements restent sous le coup de la défaveur générale qui pèse sur les institutions patronales; les ouvriers ou employés y voient trop la main et l'œil du chef d'industrie, répugnent à l'idée que leur existence sera surveillée non seulement dans l'atelier, mais au dehors. Aussi les économats doivent-ils être simplement considérés comme une étape, comme une préface des sociétés coopératives, destinées à prendre leur place dès que l'éducation du personnel sera suffisamment avancée. Les administrations de chemins

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de fer ont compris l'utilité de cette substitution; en 1900, leurs statistiques dans les différents pays accusaient déjà 180 associations coopératives. Sous leur nouvelle enveloppe, les groupements ainsi formés gardaient l'empreinte des anciens économats, en ce sens que la plupart se limitaient strictement à la vente au prix de revient, sans distraire aucune part des bonis pour les fins plus hautes de la coopération.

Les sociétés coopératives de consommation peuvent se fédérer, mettre leurs achats en commun, élargir les bases de leurs opérations, s'adresser plus facilement aux centres mêmes de production, obtenir des prix plus bas, aborder avec moins de difficulté la production directe. Nos voisins d'Angleterre ont ouvert la voie et leur pratique témoigne hautement des avantages que les unions de ce genre sont susceptibles de procurer; personne n'ignore les brillants succès des deux puissantes sociétés anglaises de vente en gros ou *wholesales*, émanation directe des sociétés de vente au détail, qui fournissent les capitaux, nomment les administrateurs et contrôlent la gestion. La Suisse, la Belgique, l'Allemagne se sont inspirées du même principe. Nous sommes relativement en retard; la France compte cependant quelques fédérations régionales; elle a aussi une Union coopérative des sociétés de consommation, mais cette union se borne à un rôle consultatif et à une action de propagande.

Une Alliance coopérative internationale s'est constituée pour mettre en rapport les coopérateurs des différents pays, semer la bonne parole, faire bénéficier toutes les nations des progrès réalisés par chacune d'elles.

À diverses reprises, j'ai fait allusion aux sentiments d'hostilité du petit commerce, des détaillants, contre les sociétés coopératives de consommation : ces sentiments étaient trop naturels, trop humains, pour ne pas se manifester presque partout. En France, dans les centres de l'industrie métallurgique et surtout de l'industrie houillère, plus d'une grève a surgi, dont il ne faut pas chercher ailleurs les véritables origines. En Belgique, les petits marchands sont allés jusqu'à mettre les coopérateurs en interdit, jusqu'à refuser tout travail ou assistance non seulement aux ouvriers approvisionnés par des sociétés coopératives, mais aussi à leurs femmes, à leurs enfants, à leurs parents d'un

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

degré rapproché. Dans les villes d'Anvers, de Bruxelles, de Gand et de Malines, les commerçants ont formé des ligues et invité le Gouvernement à interdire au personnel des administrations publiques toute participation aux sociétés coopératives; suivant eux, les agents payés des deniers publics avaient le devoir de remettre au pays même et contre marchandises achetées au petit commerce la presque totalité de leurs émoluments; cette singulière argumentation n'a pas réussi à convaincre le Gouvernement belge. Peut-être certains États ont-ils exagéré les faveurs accordées aux sociétés de consommation; mais il eût été encore plus anormal de voir les pouvoirs publics entraver le progrès naturel d'un mouvement coopératif reposant sur la seule initiative des intéressés, sur l'idée du *self-help*, et venant améliorer dans une mesure appréciable la condition matérielle des classes peu aisées.

Voici deux tableaux extraits du rapport général de M. Gide sur l'Exposition de 1900 et montrant l'état de la coopération de consommation dans le monde à la fin du siècle. Quelques-uns des chiffres de ces tableaux ne résultent que de supputations approximatives.

NOMBRE DES SOCIÉTÉS.

France	1,641	Espagne	239
Allemagne	1,528	États-Unis	192
Grande-Bretagne	1,462	Pays-Bas	140
Italie	1,100	Australie	80
Danemark	900	Portugal	70
Autriche	758	Serbie	28
Russie	652	Norvège	20
Belgique	500	Japon	20
Suède	400		
Hongrie	382	TOTAL	10,459
Suisse	347		

NOMBRE DES SOCIÉTAIRES ET IMPORTANCE DES VENTES.

PAYS.	NOMBRE des SOCIÉTAIRES.	PROPORTION à LA POPULATION.	CHIFFRE TOTAL des VENTES.	VENTE MOYENNE PAR MEMBRE.
		p. 1000.	millions de francs.	francs.
Grande-Bretagne	1,793,770	44	1,330	741
Allemagne	800,000	14	310	387
France	500,000	13	180	360

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PAYS.	NOMBRE des SOCIÉTAIRES.	PROPORTION à LA POPULATION.	CHIFFRE TOTAL des VENTES.	VENTE MOYENNE PAR MEMBRE.
		p. 1000.	millions de francs.	francs.
Italie	300,000	9.4	50	167
Belgique	300,000	44	//	//
Autriche	250,000	9.7	85	340
Danemark	150,000	69	35	233
Suisse	124,536	40	50	401

Ainsi il existe dans le monde plus de 10,000 sociétés coopératives, groupant au moins cinq millions de sociétaires ou plus de vingt millions de consommateurs.

Si on n'envisageait que le nombre des sociétés, la France occuperait le premier rang. Mais elle ne vient, en fait, qu'après la Grande-Bretagne et l'Allemagne. La première société française, celle d'Hargicourt (Aisne), date de 1848; elle est restée longtemps isolée. Vers 1863, l'exemple de l'Angleterre et la bienveillance du Gouvernement ont imprimé au mouvement coopératif un certain essor, qui s'est accentué en 1885. L'Exposition de 1900 a marqué un sérieux progrès par rapport à celle de 1889, car le nombre des associations n'était alors évalué qu'à 800.

Une de nos faiblesses est le manque d'organisation, malgré les efforts inlassables de l'Union coopérative fondée en 1885. Cette union, dont les services sont unanimement reconnus, groupe seulement autour d'elle 307 sociétés, un peu moins du cinquième des associations existantes.

Soixante-dix sociétés à tendances socialistes ont constitué une union dissidente, que représente la Bourse coopérative. Elles reprochent aux autres de se préoccuper outre mesure des bénéfices matériels et immédiats, de trop négliger les œuvres de solidarité sociale. Dans l'ensemble cependant, leur groupement n'est pas aussi riche qu'on pourrait le supposer en œuvres de cette nature. Mais quelques-unes prêchent d'exemple, font preuve d'un beau désintéressement, vont jusqu'à supprimer toute répartition des bonis et accumulent ainsi de puissantes réserves, qui serviront ensuite à soutenir les associations coopératives de production.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'est entre les deux extrêmes, entre le programme purement mercantile et le programme de révolution sociale, que le Comité central élu par l'Union coopérative des sociétés françaises de consommation cherche à maintenir les associations adhérentes.

En *Allemagne*, le mouvement coopératif est né vers le milieu du siècle, sous l'influence de Schulze-Delitzsch. Bien qu'il se soit surtout développé dans la branche du crédit, ses progrès n'en ont pas moins été continus dans la branche de la consommation. La cohésion fait un peu défaut; le nombre des unions paraît exagéré et la concentration insuffisante. Après avoir longtemps dédaigné la coopération, les « Social « démocrates » y viennent aujourd'hui; ils prennent pour centre la Bourse de Hambourg, fédération d'achats créée en 1898.

Les sociétés *autrichiennes* se sont multipliées dans une assez forte proportion pendant les dernières années du siècle. Elles ont dû, comme les sociétés allemandes, lutter contre une très vive opposition des petits commerçants, et cette opposition s'est répercutée jusque dans l'attitude des pouvoirs publics à leur égard.

Trois grands partis politiques divisent la coopération *belge :* le parti catholique, le parti libéral et le parti socialiste. Les coopératives les plus importantes sont celles du parti socialiste, le Vooruit de Gand (17,000 membres), le Progrès de Jolimont (13,000), la Maison du peuple de Bruxelles (18,000); depuis 1898, elles ont formé, pour les achats en commun, une fédération qui comprend en outre des sociétés de production. Presque aussi célèbre que les Pionniers de Rochdale, le Vooruit s'est entouré d'un immense cortège d'œuvres sociales bien organisées : assistance, mutualité, prévoyance, retraite, éducation, récréation; l'association absorbe la vie de l'ouvrier, l'oblige à dépenser tout son salaire au magasin social, l'exploite par la surélévation des prix, lui donne un avant-goût du collectivisme. En face des coopératives socialistes, les coopératives catholiques et anti-socialistes, telles que le Volk de Gand, le Bon grain de Morlanwelz, etc., témoignent de beaucoup d'activité; leur but est principalement de vendre à bon marché et de distribuer des bénéfices.

Aucun pays n'est plus attaché que le *Danemark* à la coopération. Les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sociétés de consommation ont surtout prospéré dans les districts ruraux. Ce fait s'explique par le degré d'instruction des populations agricoles et par les privilèges dont jouissent les commerçants des villes. Un magasin de gros (Union des sociétés coopératives de consommation danoises) réunit plus de 520 sociétés locales. Le Comité central coopératif, fondé en 1898, constitue un lien entre toutes les institutions coopératives du pays.

Jusqu'ici, l'*Espagne* avance très timidement dans la voie de la coopération. C'est d'ailleurs vers les groupements de consommation que se sont orientées de préférence ses tentatives.

La coopération de consommation ne tient qu'une place insignifiante aux *États-Unis*. Son insuccès peut être attribué à des causes multiples, spécialement au caractère hétérogène et nomade de la population. Parmi les coopératives qui ont réussi, on doit citer les associations universitaires, unissant les élèves et parfois les professeurs d'une même université pour les fournitures de livres, de papeterie, ou pour l'alimentation (association de Cornell à Ithaca; association d'Harvard à Cambridge; etc.).

Dans la *Grande-Bretagne*, du moins en Angleterre et en Écosse, la coopération de consommation n'a cessé de progresser. Elle englobe aujourd'hui une fraction considérable de la population. Telle société, comme celle de Leeds, ne compte pas moins de 50,000 membres [1] et enregistre un chiffre d'affaires de 38 millions. Kettering est devenue une véritable cité coopérative, dont les associations pourvoient à tous les besoins des habitants, y compris le logement. Les sociétés possèdent un capital-actions de 550 millions et l'ont employé, jusqu'à concurrence de 390 millions, à construire des maisons pour leurs adhérents, à commanditer des associations coopératives de production, à créer des ateliers et fabriques; toutefois la production directe reste limitée et ne dépasse pas annuellement 72 millions, répartis entre 136 associations; des essais de culture, assez peu fructueux d'ailleurs, méritent d'être signalés. Pour un chiffre total de ventes montant à 1,330 mil-

[1] Au point de vue du nombre des membres, la société de Leeds est dépassée par celle de Breslau (78,600 adhérents); mais elle occupe la première place pour le chiffre des affaires.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lions, les profits atteignent 227 millions, soit 17 p. 100; il semble que les sociétés tendent à majorer les bonis, afin de grossir les dividendes. Généralement la coopérative se double d'une caisse d'épargne, qui reçoit même les économies versées par les enfants des sociétaires. La wholesale anglaise de Manchester a un capital de 62 millions, est propriétaire d'une flotte, effectue des ventes représentant 445 millions; sa banque paye ou encaisse 1,900 millions. Quant à la wholesale écossaise de Glasgow, pourvue d'un capital de 39 millions, elle vend pour 143 millions de marchandises. Ces deux établissements ont pu entreprendre la production directe plus largement que les sociétés de détail, la porter à 104 millions (18 p. 100 du total des ventes); la wholesale anglaise a acquis une plantation à Ceylan.

Bien qu'en progrès, la coopération a rencontré des résistances chez les *Hongrois*, notamment dans les régions riches à culture perfectionnée. Un certain nombre de magasins coopératifs sont placés sous le contrôle d'une banque centrale (Hangya), entreprise privée ayant pour objet de propager, de favoriser et d'améliorer les œuvres de coopération.

Les sociétés coopératives *italiennes* sont nombreuses et bien administrées. Elles paraissent avoir abordé la production directe avec plus de résolution que celles des autres parties du continent européen. La plus importante est l'Union militaire de Rome (16,000 membres); ensuite vient, dans l'ordre de classement d'après le chiffre des affaires, l'Union coopérative de Milan. Une ligue de propagande, créée à Milan en 1886, réunit plus de 300 sociétés.

Depuis longtemps, les conditions de la vie en *Russie* y ont engendré d'innombrables groupements d'ouvriers ou de paysans, qui ne sont associés que pour la table. Née vers 1865, la coopération de consommation proprement dite a souffert de l'inexpérience des fondateurs, du manque d'organisation et du peu de faveur que rencontrait l'œuvre. La plupart des sociétés vendent à terme, en réglant le crédit sur le nombre d'actions possédées par le sociétaire, sur son salaire, sur sa situation sociale. Outre les sociétaires, elles ont des abonnés qui acquittent une cotisation annuelle et participent à la distribution des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bonis; la clientèle s'étend même aux étrangers. Habituellement, le prix de revient subit une certaine majoration.

La *Suisse* avait des sociétés coopératives dès 1851. Mais le mouvement ne s'est accentué qu'au cours des trente dernières années du siècle. Pour l'ensemble des associations, le capital dépasse 6 millions. En tête de multiples unions se place l'Union suisse des sociétés de consommation, fondée il y a dix ans, groupant plus de cent associations et s'occupant des achats en gros. Les sociétés réunies tiennent des conférences périodiques de district, pour la préparation des commandes.

2. Législation en France et à l'étranger. — Nous n'avons pas de législation qui règle d'une manière spéciale et complète le régime juridique des sociétés coopératives. Des projets ont été étudiés, mais sans aboutir. Actuellement, la condition légale des associations coopératives doit se déduire de la combinaison du Code civil, du Code de commerce, de la loi du 24 juillet 1867 et de celle du 1er août 1893.

On a souvent discuté la question de savoir si les coopératives de consommation étaient des associations ou des sociétés au sens de l'article 1832 du Code civil. En fait, la seconde opinion a toujours prévalu. Les coopératives fondées antérieurement à la loi du 1er août 1893 sont toutes des sociétés civiles; celles qui se sont créées après le 1er août 1893 présentent un caractère commercial, quand elles affectent la forme anonyme ou la forme de commandite par actions. Dans ce dernier cas, elles doivent tenir les livres prescrits par l'article 8 du Code de commerce et peuvent être déclarées en faillite; les contestations entre associés relèvent de la juridiction consulaire; tout associé a la faculté de se prévaloir de la prescription édictée par l'article 64 du Code de commerce.

En général, les coopératives sont des sociétés à capital variable. Le plus souvent, elles prennent la forme de sociétés anonymes; c'est le type d'organisation le plus sûr et le mieux approprié à leur objet.

Quelle que soit l'époque de leur constitution, les coopératives de consommation à capital variable continuent à être soumises aux dispositions des articles 48 à 54 de la loi du 24 juillet 1867. Il convient

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'introduire dans les statuts, suivant les prévisions de l'article 50, une clause qui permette, soit au conseil d'administration, soit à l'assemblée générale, de s'opposer au transfert des actions : la société sera ainsi protégée contre les manœuvres éventuelles de commerçants atteints dans leurs intérêts et s'assurant, par des achats d'actions, une majorité temporaire dans l'assemblée pour en faire un usage nuisible à la coopération.

De plus, les coopératives sont régies, selon leur type, par les dispositions de la loi du 24 juillet 1867 relatives aux sociétés en commandite par actions ou aux sociétés anonymes, si leur naissance est antérieure au 1er août 1893, et à ces dispositions combinées avec celles de la loi du 1er août 1893, si leur naissance est postérieure.

L'attribution du caractère commercial aux coopératives à capital variable, anonymes ou en commandite par actions, créées après le 1er août 1893, n'a pas pour conséquence nécessaire de rendre leurs actes commerciaux, et spécialement de modifier leur situation au point de vue de la patente. Conformément à une jurisprudence bien établie, cet impôt ne doit pas être perçu sur les sociétés qui vendent exclusivement à leurs membres et qui leur distribuent intégralement les bonis.

Actuellement, la loi fondamentale en *Allemagne* est celle du 1er mai 1889 sur les associations coopératives d'industrie et d'économie, modifiée le 12 août 1896. Elle consacre trois degrés de responsabilité : 1° responsabilité illimitée des membres envers la société et directement envers les créanciers de l'association; 2° obligation illimitée de versements supplémentaires; 3° responsabilité limitée envers la société et les créanciers. Une fois inscrite, la société a une personnalité juridique; elle est réputée commerçante. Le versement initial ne doit pas être inférieur au dixième des parts sociales. Un reviseur étranger à l'association vérifie, au moins une fois par an, l'organisation et la gestion. Les sociétés de consommation ne peuvent vendre qu'aux associés ou à leurs représentants; des atténuations sont apportées à la règle en ce qui concerne les produits agricoles. Sous l'influence des corporations, les sociétés allemandes ont été assez durement traitées au point de vue fiscal.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La loi *autrichienne* du 9 avril 1873 est inspirée de l'ancienne loi allemande du 4 juin 1868, mais s'en écarte sur certains points. Elle admet notamment les sociétés à responsabilité limitée; dans ces sociétés, les adhérents sont tenus d'une somme égale au double de leur engagement. Toute société coopérative peut être dissoute par l'autorité, si un jugement passé en force de chose jugée établit qu'elle a été détournée de son but. Des lois potérieures à 1868 ont exonéré les *genossenschaften* (sociétés de personnes) de la taxe sur le revenu et de la patente.

En *Belgique*, une loi du 18 mai 1873 a modifié le Code de commerce pour l'adapter aux besoins de la coopération. Cette loi reconnaît, parmi les sociétés commerciales, et investit de la personnalité juridique la société coopérative, c'est-à-dire « celle qui se compose d'associés « dont le nombre ou les apports sont variables et dont les parts sont « incessibles à des tiers ». Elle n'édicte que des dispositions générales et très libérales. Les administrateurs peuvent être choisis en dehors de la société. Dans chaque cas, les statuts déterminent le degré de responsabilité des associés, libres « de s'engager solidairement ou divi- « sément, indéfiniment ou jusqu'à concurrence d'une certaine valeur »; à défaut de stipulation statutaire, la solidarité illimitée constitue la règle. La coopération bénéficie d'immunités fiscales.

Les coopératives de la *Grande-Bretagne* ont le choix entre la législation générale des sociétés et une législation spéciale. Quand elles optent pour le droit commun, leur forme est celle d'une compagnie à responsabilité illimitée ou plutôt à responsabilité limitée. La législation spéciale, dont les origines remontent à 1850, se trouve aujourd'hui dans l'Act du 12 septembre 1895, applicable à « toutes les so- « ciétés établies pour exploiter une industrie ou un commerce spécifié « par les statuts, qu'il s'agisse d'un commerce de gros ou de détail, y « compris les opérations de toute sorte sur les terrains »; des dispositions particulières concernent les sociétés faisant la banque; dispense de l'income-tax est accordée aux sociétés qui ne vendent qu'à leurs membres; les statuts peuvent organiser l'arbitrage pour le règlement des litiges entre la société et ses membres; un maximum de 5,000 fr. a été assigné aux parts sociales.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bien que reproduisant la loi autrichienne, le Code de commerce *hongrois* limite la responsabilité des sociétaires au montant de leur souscription.

Plusieurs articles du Code de commerce *italien* sont consacrés aux sociétés coopératives. De même qu'en Angleterre, le montant des parts sociales est de 5,000 francs au plus. Toujours nominatives, les actions ne peuvent être cédées qu'avec l'autorisation de l'assemblée générale ou du conseil d'administration, suivant les statuts. Aux termes du Code et de lois spéciales, les coopératives jouissent d'importants avantages fiscaux.

Jusqu'en 1876, la qualité de sociétés légales avait été contestée aux sociétés coopératives des *Pays-Bas*; la loi du 17 novembre 1876 leur a reconnu cette qualité. Les coopératives néerlandaises ont le choix entre les formes ordinaires des sociétés civiles ou commerciales et la forme spéciale qui leur est réservée. Elles ne changent pas de caractère en étendant leur action aux tiers, si les statuts le permettent. La cession des parts ou actions à des tiers est admise.

En *Roumanie*, le Code de commerce contient des règles relatives aux sociétés coopératives.

La loi *serbe* du 3 décembre 1898 vise les associations coopératives, agricoles et professionnelles.

Naguère encore défectueuse et indécise, la législation *suédoise* des sociétés a été codifiée par les lois du 28 juin 1895, dont les principales ont trait aux sociétés en général, aux sociétés par actions et aux associations coopératives. Une grande similitude existe entre les dispositions concernant les sociétés par actions et les dispositions qui régissent les sociétés coopératives; la caractéristique essentielle de ces dernières est la variabilité du capital.

Avant la promulgation du Code fédéral des obligations, les coopératives *suisses* avaient pris les diverses formes légales de leurs cantons. Sans prononcer le mot de coopération, le Code a édicté des règles spéciales pour une nouvelle forme de société, l'association, « réunion « de personnes poursuivant un but économique ou financier commun ». Les statuts déterminent l'étendue de la responsabilité des membres. Il est loisible aux associations de choisir des directeurs non sociétaires.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de juxtaposer à la direction un comité éclairant de ses avis les administrateurs dans des cas déterminés, d'instituer un conseil de surveillance. Les sociétés peuvent être dissoutes par décision de justice : 1° si leur but ou les moyens qu'elles emploient sont contraires aux lois ou aux mœurs; 2° si l'insuffisance du nombre des associés ou toute autre cause rendent leur fonctionnement impossible.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 7. INSTITUTIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT INTELLECTUEL ET MORAL DES OUVRIERS.

1. Institutions d'enseignement. — La culture générale acquise sur les bancs de l'école primaire est plus que modeste et risque d'ailleurs de s'affaiblir graduellement. Il importe de l'entretenir, de la développer. Il faut élargir les horizons ouverts au travailleur, augmenter son savoir, stimuler son intelligence, élever sa conscience et sa pensée, lui donner une solide éducation sociale, inculquer fortement dans son âme les principes de la morale, l'initier à l'histoire de l'évolution humaine, l'attacher par un amour réfléchi à l'avenir et à la grandeur de la patrie, en faire un homme juste et bon, un citoyen au sens le plus élevé du mot. Programme bien vaste, programme irréalisable, dira-t-on peut-être! Non, programme accessible, à la condition de le maintenir dans de justes limites, de lui garder un caractère pratique, de mesurer sagement l'effort et surtout de ne pas se décourager en présence de quelques insuccès.

Nulle part, les œuvres post-scolaires ne se sont épanouies autant qu'en France pendant les dernières années du siècle. Dès la fin du second Empire, l'illustre Duruy, à qui l'instruction publique doit d'inappréciables bienfaits, instituait les cours d'adultes et cherchait à leur imprimer un vif essor. Malheureusement, l'indifférence des masses, toujours difficiles à mettre en mouvement, puis les événements de 1870-1871 s'opposèrent à la réussite immédiate de l'entreprise et provoquèrent même une véritable défaillance des pouvoirs publics. Après avoir dépassé un million et demi, la dotation des cours d'adultes sur les fonds du Trésor subit des réductions successives et tomba au chiffre dérisoire de 20,000 francs. Depuis, la France s'est ressaisie, le retentissant appel lancé en 1894 par la Ligue de l'enseignement a été entendu, des cours ont pu être créés jusque dans les moindres villages. Certes, l'État reste parcimonieux; vers la fin du siècle, sa subvention n'atteignait encore que 200,000 francs. Mais les municipalités, les conseils généraux, les particuliers, comprenant la grandeur de la tâche, fournissaient un important et précieux concours; à elles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

seules, les contributions municipales représentaient 1,600,000 francs en 1899. Par-dessus tout, les instituteurs ont témoigné d'un admirable dévouement. Ce sont en effet les instituteurs qui font les cours, généralement à l'instigation des inspecteurs d'académie et sans rétribution ou moyennant une maigre rémunération. L'enseignement est, sauf exception, absolument gratuit pour les auditeurs. En 1902, le nombre des cours s'est élevé à 43,000 environ (dont 14,300 pour les jeunes filles) et celui des auditeurs à 600,000 (dont 200,000 jeunes filles); la clientèle féminine marque une louable tendance à croître plus vite que la clientèle masculine. Les leçons, nécessairement variées selon le milieu et suivant les prédilections des maîtres, portent sur l'éducation morale et civique (morale théorique, morale en action, enseignement civique), l'histoire, la géographie, la langue française, l'arithmétique et le système métrique, les sciences usuelles, l'agriculture, l'hygiène et l'économie domestique, le droit élémentaire, etc. Aujourd'hui, les vues et les projections lumineuses commencent à y tenir une large place et à y jouer un rôle efficace.

À l'action officielle ou quasi-officielle des instituteurs se joint celle de l'initiative privée, des sociétés d'enseignement populaire. On compte plus de 1,500 sociétés de ce genre. Leur liberté d'allures et les conditions dans lesquelles elles recrutent leurs professeurs les mettent à même d'apporter aux sujets de conférences une extrême diversité, d'expérimenter les méthodes nouvelles, de s'orienter vers l'instruction pratique appliquée à l'industrie, de réserver une ample part à l'éducation sociale, à la propagation des idées modernes de solidarité entre les hommes.

C'est d'abord l'Association polytechnique, créée en 1830 par les élèves de notre grande école, en faveur des ouvriers qui venaient d'être leurs compagnons d'armes dans la bataille pour la liberté. Le nombre de ses cours parisiens était de 714 en 1900. Elle distribuait ainsi l'enseignement à 14,000 ou 15,000 élèves. L'association avait, en outre, poussé des rameaux abondants dans la banlieue de la capitale, dans plusieurs villes de province, au Tonkin, en Turquie (Salonique).

En 1848, plusieurs professeurs de l'Association polytechnique,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pensant que l'instruction donnée par elle avait une allure trop scientifique et trop élevée, se séparèrent de leurs collègues et fondèrent l'Association philotechnique. Cette association nouvelle eut des débuts pénibles, mais sortit brillamment de ses épreuves. Diverses filiales vinrent graviter autour d'elle. Ses cours sont, les uns généraux, les autres industriels et commerciaux; vers la fin du siècle, ils atteignaient, à Paris seulement, le nombre de 550, avec plus de 10,000 auditeurs.

Peu d'institutions ont rendu des services comparables à ceux de la Ligue de l'enseignement, organisée en 1866 par Jean Macé. La Ligue est une vaste fédération de 1,112 sociétés, qui gardent une entière autonomie. Ces sociétés sont unies par la communauté des principes de laïcité, de solidarité et de devoir social dont elles s'inspirent dans la poursuite du but assigné à leur action : le développement de l'instruction et de l'éducation populaires. Parmi les éléments fédérés, une place prépondérante appartient au Cercle parisien. Chaque année, la Ligue tient un congrès et y convie, avec les délégués des sections adhérentes, le personnel enseignant et les amis de l'école laïque. Elle a pris, en 1894, sous la signature de Jean Macé, l'initiative de l'appel qui devait aboutir au magnifique essor des œuvres post-scolaires. Les cours d'adultes restent la partie fondamentale de sa tâche; pour les rendre plus intéressants et plus instructifs, elle s'est attachée à constituer un fonds considérable de vues et à en faire acquérir par des groupements régionaux de sociétés. Son attention toujours en éveil ne pouvait négliger l'économie domestique et ménagère, l'éducation de la jeune fille. On lui doit des concours, des colonies de vacances, des voyages et promenades scolaires. Sous l'impulsion d'hommes éminents, comme M. Léon Bourgeois, elle a apporté un appui de plus en plus énergique aux patronages et aux œuvres de mutualité.

D'autres associations méritent d'être signalées, même dans ce bref aperçu : la Société pour l'instruction élémentaire, qui fut créée par Lazare Carnot et à laquelle M. B. Buisson, rapporteur de l'Exposition de 1889, attribuait la naissance des bibliothèques populaires, communales et pédagogiques; l'Union française de la jeunesse, que de tout jeunes gens, tourmentés par l'angoisse de la défaite, fondèrent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

au lendemain de 1870, avec la noble ambition de refaire la France, et dont les collaborateurs sont d'infatigables missionnaires laïques; l'École internationale de l'Exposition de 1900; etc.

Au moment où expirait le siècle, les universités populaires commençaient seulement à paraître. Leur fondateur Deherme s'est proposé de mettre à la disposition du pays « des œuvres d'enseignement « supérieur populaire et d'éducation éthique-sociale », de réunir les hommes de toutes classes « dans la recherche sincère du vrai, du bien, « du beau ». Jusqu'ici, les universités populaires ne semblent pas avoir réussi à attirer largement la classe ouvrière; la plupart, impuissantes à couvrir leurs frais, se rapprochent par là des œuvres de patronage.

Une Société pour l'éducation sociale, dont l'embryon figurait à l'Exposition de 1900, s'est formée sous la présidence de M. Léon Bourgeois. Son but est de préparer, d'adapter l'individu à la vie en commun avec les bienfaits qu'elle recèle et les devoirs qu'elle impose.

Toutes les institutions qui viennent d'être citées sont laïques. Dans l'ordre des institutions d'origine confessionnelle, une place éminente revient aux Frères des écoles chrétiennes. L'Institut des Frères a été fondé en 1680 par J.-B. de la Salle, et, dès 1699, il inaugurait les œuvres post-scolaires et sociales, qui, depuis, ont pris tant d'extension (cours du soir, patronages, cercles, conférences d'études sociales, associations diverses de préservation et de protection, bibliothèques, œuvres multiples d'assistance et de coopération, associations d'anciens élèves, etc.).

Le livre est l'instrument essentiel de vulgarisation des idées. En 1859, un ouvrier lithographe, M. Girard, eut la conception des bibliothèques populaires gratuites. Aujourd'hui, il n'y a peut-être plus un chef-lieu de canton qui n'ait une bibliothèque de ce genre, parfois doublée d'un cabinet de lecture. Deux sociétés ont acquis des titres particuliers à la reconnaissance publique pour leur participation au développement des bibliothèques populaires : la Société bibliographique et la Société Franklin. La Société bibliographique a créé en 1873 les bibliothèques circulantes de 25 à 50 volumes, renouvelés tous les six mois. Vers 1901, la Société Franklin avait fourni aux bibliothèques populaires près d'un million de volumes, dont 138,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gratuitement et le surplus à des prix aussi modiques que possible; pendant les dix dernières années, elle a dirigé ses efforts vers les casernes, les hôpitaux et les prisons militaires, les postes alpins, les détachements coloniaux, les postes isolés d'Afrique, et organisé ainsi plus de 600 bibliothèques.

Si la France tient la tête pour les œuvres post-scolaires, on ne saurait méconnaître qu'elle a des émules à l'étranger. Une étude comparative détaillée de la situation dans les divers pays offrirait peu d'intérêt; je me bornerai à quelques exemples.

L'Allemagne, très préoccupée du sort des classes laborieuses, a dépensé beaucoup d'efforts pour leur instruction. Avant 1870, elle avait les sociétés de Humboldt. Entre autres institutions actuelles, on rencontre la Société pour la propagation de l'instruction populaire, datant de 1871, et une Société de conférences populaires qui s'occupe aussi des visites dans les musées.

Un institut international de bibliographie a été créé à Bruxelles en 1895. Son but est d'établir un répertoire bibliographique universel des productions intellectuelles du monde entier et de propager les méthodes propres à l'inventaire, à la description, au classement des livres, documents ou écrits de toute nature.

Aux États-Unis, le mouvement d'éducation sociale est très prononcé. Les bibliothèques populaires y sont nombreuses et abondantes, grâce à la générosité des milliardaires américains.

Dans la Grande-Bretagne, les sociétés coopératives de consommation, fidèles au programme des pionniers de Rochdale, consacrent des sommes considérables à l'éducation de leurs membres.

Le domaine de la Couronne en Roumanie met sous le patronage immédiat du roi un certain nombre de villages, où le souverain répand l'instruction, les préceptes de l'hygiène et les œuvres de prévoyance.

En Russie, de puissants industriels, comprenant l'étendue de leurs devoirs vis-à-vis du personnel ouvrier, ont entrepris de développer la culture intellectuelle et morale de leurs collaborateurs. Mais si peu d'années se sont écoulées depuis l'abolition du servage que l'édifice est à peine ébauché.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2. Patronages. Cercles d'ouvriers. — Les patronages, « institutions d'hygiène morale », suivant l'expression de M. Gide, sont des établissements où les jeunes gens et les enfants sont accueillis avec bienveillance, trouvent des récréations intellectuelles ou physiques, reçoivent des conseils sur la morale, la vie sociale et souvent la religion. Ils présentent des installations plus ou moins vastes, plus ou moins complètes, selon leur importance et leurs ressources (jardins, cours, gymnases, salles de jeu, salles de lecture, etc.).

C'est le patronage religieux qui a frayé la voie. La première fondation du genre fut celle de l'abbé Allemand, à Marseille (1799); elle portait le nom d'« Œuvre de la jeunesse de Marseille ». Sa vie n'eut qu'une durée éphémère, car Napoléon Ier ne voulait pas d'associations pieuses. Mais les disciples de l'abbé Allemand et surtout les Conférences de Saint-Vincent-de-Paul reprirent l'idée au commencement du règne de Louis-Philippe (1833); un vif succès était réservé aux fondations nouvelles, qui ne tardèrent pas à se multiplier, principalement après 1848.

Aujourd'hui, le nombre des patronages catholiques dépasse 4,000. Ils se répartissent entre divers types : patronages des Frères des écoles chrétiennes; patronages de la Société de Saint-Vincent-de-Paul; patronages de la Congrégation des Frères de Saint-Vincent-de-Paul; patronages paroissiaux; patronages de cercles, constitués par des associations de jeunes gens; patronages ruraux. Au sommet, on rencontre la Commission centrale des patronages et œuvres de jeunesse de France, créée en 1889 et appelée à diriger les mouvements d'ensemble de cette vaste organisation, à relier toutes les œuvres établies sur le sol français; d'après ses déclarations lors de l'Exposition universelle de 1900, il existerait 37,000 institutions de diverses espèces, ayant pour but de moraliser, d'instruire, d'élever la jeunesse dans un sens conforme à la doctrine catholique, et 4 millions de jeunes gens ou de jeunes filles y seraient englobés; la Commission distribue aux patronages des vues, des appareils de projection, du matériel de jeux, des pièces de théâtre avec costumes et décors.

Les patronages catholiques ne se bornent pas à la préservation morale et à l'instruction religieuse; ils poursuivent l'éducation complète,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chrétienne, sociale, professionnelle et physique; leur programme, successivement étendu, comprend des conférences, des séances littéraires et musicales, des cours généraux du soir, des cours professionnels, l'ouverture de bibliothèques convenablement pourvues. Beaucoup se recrutent non seulement dans les écoles catholiques, mais aussi dans les écoles laïques; les enfants des deux provenances restent d'ailleurs séparés.

Des patronages catholiques, les adeptes devaient passer aux cercles catholiques d'ouvriers, sorte de patronages d'adultes fondés à la fin de 1871 par le comte Albert de Mun, le marquis de La-Tour-du-Pin et M. Maignen. Ces institutions ont pour principe le « dévouement de la « classe dirigeante à la classe ouvrière »; leur but est surtout moral et religieux, cependant elles s'occupent aussi d'œuvres économiques. Les cercles catholiques d'ouvriers, dont le premier fut celui du Montparnasse, ont eu bien moins de succès que les patronages d'enfants et de jeunes gens, et leur nombre, après avoir atteint 291, est descendu à 157; mais la plupart des cercles disparus se sont transformés en syndicats mixtes, syndicats agricoles, caisses rurales. À la tête des cercles se place le Comité de l'œuvre, présidé par M. de Mun.

Il y a peu de patronages et de cercles protestants. Plusieurs « Solidarités », participant du caractère des universités populaires, des cercles et des patronages, se sont formées sous l'impulsion d'une « Association « protestante pour l'étude pratique des questions sociales »; elles mènent une campagne contre l'alcoolisme, les jeux d'argent, la pornographie, les combats d'animaux. L'Armée du Salut doit être, à certains points de vue, classée parmi les œuvres protestantes d'éducation sociale. Quant aux Unions chrétiennes de jeunes gens, réparties dans tous les pays protestants et comptant au total 625,000 membres, elles constituent, non des patronages au sens exact du mot, mais des associations libres de jeunes gens, consacrées à l'amélioration physique, intellectuelle et morale de la jeunesse; ces unions, qui ont débuté vers le milieu du siècle, font une active propagande en faveur des idées dominantes de la religion protestante; toutefois elles recrutent des adhérents en dehors de cette religion; le nombre des unions françaises est de 87, avec 4,000 membres.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les patronages laïques, organisés à Paris et dans quelques grandes villes, sont de date récente (1883). Ils admettent, dès la sortie de l'école, les jeunes gens justifiant d'une bonne conduite, les encouragent à la fréquentation des bibliothèques et des cours du soir, distribuent des récompenses et des secours matériels, font des conférences, ont les appareils nécessaires aux exercices physiques, offrent des excursions récréatives et instructives. Une association fort intéressante est celle des instituteurs pour l'éducation et le patronage de la jeunesse à Paris (12,500 membres actifs ou honoraires). Aujourd'hui, il existe environ 1,400 patronages laïques. Leur tendance est de se convertir en associations mutuelles post-scolaires.

Nous n'avons que peu de cercles laïques d'ouvriers. Mulhouse avait créé en 1872 un « Cercle mulhousien », véritable modèle, avec salle de réunion, bibliothèque, salle de lecture, salle de gymnastique, restaurant, jeux, parc magnifique; dans le sein du groupement s'étaient constituées des sociétés musicales, chorales, de gymnastique et d'escrime, de zoologie et de botanique; il y avait là des éléments d'animation incessante, de fêtes, de récréations instructives et variées; les membres jouissaient de tous ces avantages moyennant une cotisation de 8 francs par an. Le cercle mulhousien dut fermer ses portes en plein succès, sous une pression gouvernementale, alors qu'il comptait plus de 2,000 adhérents. En 1875, M. Jules Siegfried dota la population laborieuse du Havre d'une institution analogue; le cercle Franklin eut son heure de prospérité, mais ne put se maintenir.

J'ai fait allusion aux groupements post-scolaires que les élèves d'une même école forment entre eux. Ces groupements prolongent les mutualités scolaires fondées en 1881 par M. Cavé et dont il me faut avant tout dire quelques mots. Les « petites Cavé » comportent le versement hebdomadaire par chaque enfant d'une somme de 10 centimes (5 centimes pour la constitution d'un livret personnel de retraite; 5 centimes pour un fonds commun de secours aux familles des sociétaires malades et pour un fonds social collectif); elles montrent à l'enfance le pouvoir de l'épargne et celui de l'association, lui apprennent la prévoyance pour soi et la prévoyance pour autrui, forme de la fraternité. En 1902, leur nombre était de 2,700 (12,500 écoles et 550,000 éco-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

liers ou écolières). Comme les élèves seraient trop jeunes, à la sortie de l'école, pour entrer dans les sociétés de secours mutuels, on les retient unis au moyen des « Amicales », qui pratiquent la solidarité sous des aspects divers (fêtes, conférences, ouvroirs, placements, patronage des enfants, etc.); 5,800 associations post-scolaires de ce genre, dont 1,730 de jeunes filles, existaient en 1902.

L'État exerce soit par lui-même, soit par l'intermédiaire de sociétés telles que « l'Union pour le sauvetage de l'enfance », un patronage sur certaines catégories d'enfants ou de jeunes gens : enfants orphelins, abandonnés ou soustraits à la puissance paternelle en vertu de la loi Roussel du 24 juillet 1889; mineurs condamnés, ou acquittés comme ayant agi sans discernement, mais confiés à la tutelle de l'Administration.

En *Allemagne*, le désir de provoquer des sentiments de confraternité dans le monde du travail, d'aider au développement social, intellectuel et moral du peuple, a engendré des associations de jeunes gens et des « arbeiter-vereine ». On peut citer les associations d'ouvriers catholiques de Berlin, Cologne, Essen, etc. (1,067 associations ou cercles fédérés et 167,000 adhérents) et l'Union des sociétés évangéliques (359 cercles, 178,000 membres). Plusieurs grands établissements industriels ont des salles de fêtes et de conférences.

L'institution des cercles d'ouvriers paraît assez florissante en *Belgique*. Certains cercles sont dirigés par des prêtres ou des religieuses; d'autres ont été fondés par les ouvriers eux-mêmes et constituent des foyers de propagande socialiste; d'autres encore présentent un caractère neutre. Aux cercles populaires se rattachent des institutions de prévoyance, des coopératives, des cours professionnels, des écoles ménagères, des bibliothèques et des sections de musique, de théâtre, de gymnastique.

Aux *États-Unis*, les patronages et les cercles sont encore loin d'avoir pris leur développement normal. Il y a lieu de signaler les unions chrétiennes de jeunes gens, les unions chrétiennes de jeunes filles, l'armée du salut, la ligue pour le service social (inspirée par le Musée social du comte de Chambrun).

Dans la *Grande-Bretagne*, l'Union nationale des associations de jeunes gens compte 7,226 associations, avec 508,000 membres; sa

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

création a été dictée par la même pensée que celle de l'Alliance des unions chrétiennes à Paris. L'Angleterre doit être considérée comme le berceau des cercles d'ouvriers; ces cercles, dérivés des *Mechanich institutions* de Lord Brougham (1825), sont nés en 1858 et ont pris beaucoup d'extension, grâce à M. Hodgson Pratt; leur nombre en 1899 était de 572 et celui des affiliés de 161,000; mais la partie morale de l'œuvre semble un peu négligée.

Quelques industriels de *Russie* ont organisé pour leur personnel des salles de thé, des bibliothèques, des cabinets de lecture, des théâtres avec orchestre, etc.

3. Sociétés de tempérance. — On sait les épouvantables ravages de l'alcoolisme. Il ruine l'intelligence et la santé, atrophie le sens moral, détruit l'esprit de famille, conduit trop souvent à la folie et au crime, amène la dégénérescence de la race. C'est un fléau qui relève de la morale et de l'hygiène, mais peut-être plus encore de la morale que de l'hygiène. Partout, des efforts ont été faits pour l'enrayer.

La situation de la France devient franchement mauvaise. Deux facteurs concourent à l'aggraver : la liberté d'ouverture des cabarets, qui se multiplient dans une proportion inquiétante; le privilège des bouilleurs de cru. Les espérances qu'avait éveillées le retour aux récoltes abondantes de vin ont été déçues. Chaque jour, la consommation des apéritifs, notamment de l'absinthe, gagne et s'étend comme une lèpre. Des régions du Sud, naguère indemnes, se contaminent elles-mêmes.

Depuis 1897, l'État a introduit l'enseignement officiel de l'antialcoolisme dans les programmes des établissements d'instruction primaire et secondaire. Mais son courage n'est pas allé jusqu'à livrer l'assaut aux débitants et aux bouilleurs de cru.

Peu soutenue par l'opinion publique, l'action de l'initiative privée ne pouvait être bien efficace. Cependant il n'est que juste de rendre hommage aux vaillantes tentatives de quelques associations : l'Union française antialcoolique, fondée par le docteur et madame Legrain, proscrivant les alcools de distillation, mais admettant l'usage modéré des boissons fermentées (782 sociétés, 42,000 membres); la Société française de tempérance ou Ligue nationale contre l'alcoolisme, fondée par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le docteur Bergeron, dont le programme est le même; l'Association de la jeunesse tempérante; les sections françaises de la Croix-Bleue.

Nos sociétés de consommation seraient en mesure d'exercer une action très utile, si elles supprimaient la vente des boissons alcooliques, conformément à l'exemple des sociétés belges; trois ou quatre seulement sont entrées dans cette voie. Répandus en Allemagne et en Suisse, les restaurants de tempérance font à peine leurs débuts en France. L'Allemagne et la Suisse ont des « asiles pour buveurs », hôpitaux spécialement affectés au traitement des alcoolisés; maintenant, grâce au docteur Legrain et à M. le pasteur Robin, nous avons deux hôpitaux de ce genre.

Dans presque tous les pays étrangers, des sociétés de tempérance se sont constituées. Plusieurs gouvernements ont engagé eux-mêmes la lutte par des moyens énergiques.

En *Autriche*, certaines limitations ont été apportées au nombre des débits.

Une loi *danoise* du 23 mai 1874 donne aux communes le droit de déterminer le nombre des débits. Mais le rôle prédominant appartient aux associations, dont les plus importantes sont l'association abstentionniste de Danemark, l'Ordre des bons templiers du Nord, le Corps social des abstentionnistes, l'Ordre indépendant des bons templiers; ces sociétés comptent plus de 100,000 membres; elles reçoivent des subsides de l'État et de nombreuses communes.

Aux *États-Unis*, les sociétés déploient une vigueur merveilleuse, qui se traduit quelquefois par des voies de fait contre les cabarets et les distilleries. Sous leur pression, divers États ont édicté des mesures extrêmement rigoureuses, prohibé le débit des boissons alcooliques, fermé les cabarets, assimilé les ivrognes aux mineurs et aux aliénés pour la gestion de leurs biens.

Depuis 1828, de nombreuses mesures législatives ont été prises dans la *Grande-Bretagne* contre les progrès de l'alcoolisme. Malgré le contre-coup inévitable des fluctuations politiques, ces mesures sont devenues de plus en plus rigoureuses. Parmi les actes récents, il y a lieu de citer les lois du 17 août 1901, du 31 juillet 1902, du 8 août 1902 et du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

14 août 1903. En vertu de la loi du 17 août 1901, les débitants ne doivent vendre ni délivrer de spiritueux d'aucune sorte aux enfants ayant moins de 14 ans. Spéciale à l'Irlande, la loi extrêmement sévère du 31 juillet 1902 interdit d'accorder des licences nouvelles pendant un délai déterminé, si ce n'est pour les hôtels et les buffets des gares; une exception est prévue dans le cas d'accroissement notable de la population d'une ville. La loi du 8 août 1902, applicable à l'Angleterre, aggrave la répression de l'ivresse, frappe à la fois le consommateur et le débitant, protège la famille des ivrognes accoutumés, réglemente les licences, impose l'enregistrement des clubs et les place ainsi sous le contrôle de la justice, défend d'y livrer aux personnes non affiliées des boissons alcooliques pour la consommation extérieure. Enfin la loi du 14 août 1903 place l'Écosse sous un régime analogue à celui de l'Angleterre.

Vers 1830-1840, la *Norvège* était en proie à la « peste alcoolique »; la consommation moyenne d'alcool à 100 degrés atteignait 8 litres. Des restrictions furent apportées à la fabrication, à la vente et au débit des spiritueux. Les débitants devaient avoir une licence de l'administration municipale et renoncer à tout autre commerce; certaines municipalités refusèrent par principe les licences. Il fut d'ailleurs interdit de débiter les dimanches et jours fériés, ainsi que les après-midi précédentes, et de livrer de l'alcool à des enfants ou à des personnes en état d'ébriété. En outre, de lourds impôts frappèrent la production, l'importation et la vente. Allant plus loin, une loi de 1871 autorisa les administrations municipales à remettre le droit de vente entre les mains de sociétés philanthropiques (*samlag*), consacrant leurs bénéfices aux fondations d'intérêt public et s'efforçant de restreindre la consommation; c'était le système dit *de Gothembourg*, appliqué en Suède et en Finlande, mais avec cette différence que le bénéfice ne passait point par la caisse de la commune et que, dès lors, la municipalité se trouvait soustraite à la tentation de faiblir pour améliorer ses finances. Enfin une loi du 27 juillet 1894 conféra aux samlag un monopole à peu près exclusif; les samlag eux-mêmes furent supprimés dans un certain nombre de villes par un referendum. La consommation par tête tomba ainsi à 1 l. 2. À l'action du législateur s'est jointe celle des associations : Société d'abstinence totale (129,000 adhérents); Ordre indépendant

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des bons templiers (26,000 adhérents); Loge principale de l'ordre norvégien des bons templiers (4,200 adhérents); Société d'abstinence totale des femmes (2,200 membres); Société de la Cocarde bleue (2,500).

En *Russie*, l'État a le monopole de la rectification et de la vente de l'alcool. Ce monopole, institué dès 1598 par le tsar Boris Godounoff, a été restauré et réorganisé en 1894, non dans un but fiscal, mais pour la protection de la santé publique. L'alcool est vendu en flacons scellés et cachetés de la régie, dont le contenu ne peut être consommé sur place; ne recevant aucune part des bénéfices, les agents préposés aux débits n'ont pas d'intérêt à développer la consommation. Des comités de tempérance, créés à la même date que le nouveau monopole, surveillent la vente, propagent la connaissance des dangers de l'ivrognerie, établissent des maisons de santé pour les alcooliques, détournent le peuple du cabaret par de saines attractions (débits de thé, salles de lecture, fêtes champêtres, conférences, etc.); ils se composent de fonctionnaires et de coopérateurs, hommes ou femmes; le Gouvernement leur alloue des subventions, qui se sont élevées à 7 millions et demi de francs pour l'année 1900. Le nombre des cabarets a diminué dans une forte proportion, en même temps qu'augmentaient les dépôts dans les caisses d'épargne et le rendement des impôts.

Jadis, les *Suédois* faisaient un extraordinaire abus de l'alcool; la consommation annuelle par tête allait à 20 litres vers 1830. Un mouvement antialcoolique commença à cette époque et s'accentua avec Peter Wieselgren, curé doyen de Gothembourg, au nom de qui doivent être associés ceux du chimiste Berzélius et de Magnus Hess. Il aboutit à la législation de 1855 qui édictait, pour la fabrication et pour la vente, un ensemble de dispositions restrictives : impôts élevés; fixation d'un minimum journalier de fabrication, afin de supprimer les petites distilleries; limitation de la période annuelle de fabrication; interdiction d'entreprendre le commerce de détail ou de tenir un débit sans la permission de l'autorité municipale; réglementation minutieuse des heures d'ouverture et de fermeture des cabarets; etc. Puis vint le système dit *de Gothembourg*, né à Falun en 1850, largement appliqué en 1865 dans la ville dont il porte le nom, étendu ensuite à d'autres centres, et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comportant la remise du commerce des eaux-de-vie à des sociétés (*bolag*) qui ne toucheraient que l'intérêt normal de leurs avances et abandonneraient les bénéfices aux communes pour des œuvres sociales. Depuis 1880, l'intervention des pouvoirs publics s'est doublée de celle des sociétés de tempérance : Ordre des bons templiers (88,000 membres); Ordre national des bons templiers (25,000); Ordre des templiers (38,000); associations du Ruban bleu (71,000). La consommation par habitant était descendue à 3 l. 3, en 1900.

L'État est investi, en *Suisse*, du monopole de la fabrication et de la vente en gros des alcools de grains ou de pommes de terre. Ce monopole n'exercerait aucune action sur l'alcoolisme, si le bénéfice n'était réparti entre les cantons, à charge par eux d'en réserver un dixième pour combattre les abus de l'alcool dans leurs causes et leurs effets. Les cantons se considèrent d'ailleurs volontiers comme ayant rempli leurs obligations, quand ils ont consacré la réserve à une œuvre philanthropique quelconque. Aussi le rôle principal appartient-il aux sociétés de tempérance, spécialement aux associations de la Croix-Bleue, dont la Fédération internationale siège à Genève. La Croix-Bleue, union d'abstinence entière comme la plupart des sociétés de pays protestants, est cependant moins radicale que d'autres, car elle se contente de vœux temporaires. Elle crée des cafés de tempérance, organise des fêtes familiales, donne des conférences.

4. Sociétés de musique, de gymnastique, de tir, de sports. — Ces sociétés répondent à l'un des besoins de l'homme et sont d'utiles instruments d'éducation sociale. Le travailleur qui, pendant les interruptions de son labeur, s'adonne à l'étude et à la pratique d'un art, d'un exercice physique, d'un sport, atteste ses qualités de discipline morale et occupe noblement ses loisirs. On doit l'y encourager d'autant plus que la durée journalière du travail est progressivement réduite : les plus chauds partisans de cette réduction s'étaient demandé si l'ouvrier saurait faire un bon usage de son surcroît de liberté et ne céderait pas à la tentation de le dissiper dans les cabarets; rien ne pouvait mieux calmer leurs appréhensions que le développement des associations populaires musicales ou sportives.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

À la fin du siècle, le nombre des orphéons en France était de 6,500 environ. Presque tous ont été créés par l'initiative ouvrière. Les adhérents ne se sont pas bornés aux lourds sacrifices du début; ils continuent souvent ces sacrifices pour progresser et soutenir l'honneur de la bannière. Beaucoup de sociétés se montrent soucieuses de leur bon renom et respectueuses de l'art. Il en est malheureusement qui dédaignent un peu trop l'étude et les répétitions, qui ne professent pas un culte suffisant pour l'harmonie et qui recherchent surtout des occasions de promenades estivales.

De la musique au théâtre, la transition se fait naturellement. Un intérêt puissant s'attacherait à ce que le théâtre fût plus facilement accessible aux ouvriers. Berlin et Vienne ont des théâtres populaires; à peine la France a-t-elle tenté, par intermittence, de suivre la même voie. Il serait également désirable de voir réussir les essais de Théâtre du peuple, entrepris en 1894, avec une scène de plein air improvisée au flanc de quelque montagne vosgienne.

L'enseignement de la gymnastique avait été timidement expérimenté sous le second Empire, mais d'après des méthodes défectueuses et sans aucun succès. Aussi la première société française ne remonte-t-elle pas au delà de 1860; elle eut pour berceau Guebwiller, d'où le mouvement se répandit à Colmar, Strasbourg, Lunéville, Reims et Paris.

Enfin les événements de 1870-1871 conquirent la nation à l'œuvre de régénération physique dont la nécessité devenait manifeste. Trois ans après l'année terrible, Eugène Paz fondait l'Union des sociétés de gymnastique, qui devait avoir de si brillantes destinées sous sa direction et celle de ses successeurs, apôtres à la foi robuste, à la persévérance inlassable, au courageux dévouement de chaque heure. L'institution des fêtes fédérales imprima un vif essor à la gymnastique. Vers 1900, nous avions plus de 800 sociétés, dont 650 environ affiliées à l'Union, et 66,000 gymnastes. Néanmoins la France restait encore loin en arrière de l'Allemagne (6,300 sociétés et 627,000 membres); au point de vue du rapport entre le nombre des gymnastes et le chiffre de la population, elle se plaçait après la Suisse, l'Allemagne, la Bohême, le Danemark, la Norvège, la Belgique, les Pays-Bas.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dès sa formation en État indépendant, la Suisse avait considéré l'habileté et l'adresse dans le maniement des armes comme une condition essentielle de son existence. À ses anciennes sociétés d'archers et d'arbalétriers ont succédé de nombreuses et admirables sociétés de tir, ne comptant pas moins de 145,000 adhérents.

La France eut aussi ses associations d'archers, qu'on retrouve en Picardie, dans le Nord, en Savoie, etc. Mais elle ne constitua que tardivement des sociétés de tir au fusil. Comme pour la gymnastique, le mouvement date de 1870-1871.

Deux concours nationaux organisés par la Ligue des patriotes en 1884 et 1885 furent accueillis avèc enthousiasme et déterminèrent la fondation de l'Union des sociétés de tir de France, à la direction de laquelle M. Mérillon apporte un talent et une ardeur au-dessus de tout éloge. Cette union provoque l'éclosion des sociétés, encourage et soutient leurs efforts, défend les intérêts de l'œuvre auprès des pouvoirs publics, assume la lourde charge de l'organisation des concours nationaux. Son infatigable activité s'exerce sur les enfants et sur les adultes, s'étend aux écoles primaires, aux lycées, aux écoles supérieures.

Aujourd'hui, nous avons plus de mille sociétés et de 150,000 tireurs. Les associations ainsi créées ne poursuivent pas seulement un but patriotique; elles nouent entre leurs membres de précieuses relations d'amitié.

Les sociétés d'instruction militaire sont d'utiles auxiliaires de l'éducation nationale. Elles préparent les jeunes gens au service par l'étude des règlements de l'armée, le maniement des armes, la pratique du tir, la marche, les exercices corporels.

Créée en 1888, l'Union des sociétés d'instruction militaire groupe 180 sociétés et 25,000 membres.

Suivant l'exemple des Anglais, les élèves de divers lycées ou collèges de Paris fondèrent, vers 1875, le Racing-club et le Stade français. C'était le début des exercices athlétiques en France. L'Université se montra favorable à l'introduction de ces exercices dans les établissements d'enseignement secondaire. En 1889, l'Union des sociétés de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sport, qui existait depuis quelques années, devint l'Union des sociétés de sports athlétiques; elle eut Jules Simon pour président d'honneur. À la fin du siècle, les sociétés réunies atteignaient le nombre de 355 (37,000 membres). La Ligue nationale de l'éducation physique a agi parallèlement à l'Union.

Pour certains sports, nous pouvons utilement chercher des modèles dans certains pays étrangers où les exercices sont admirablement réglés, suivis et encouragés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 8. INSTITUTIONS DE PRÉVOYANCE.

1. Épargne. — L'épargne constitue une réserve d'avenir, qui servira, le cas échéant, à combler le déficit, quand les dépenses viendront à surpasser les ressources. C'est une sorte d'assurance contre tous les risques sans distinction, et, à cet égard, les économistes la regardent volontiers comme inférieure aux assurances spécialisées, comme un peu démodée dans notre période de division du travail et des fonctions. Quoi qu'il en soit, la Caisse d'épargne, « par laquelle « on fait de la richesse moralisatrice », est celle des institutions économiques populaires qui a pris le plus de développement au cours du siècle, qui a rallié par tout le monde civilisé le plus grand nombre de clients et qui met aujourd'hui en œuvre la plus grosse part de la fortune du peuple. Dès 1611, Hugues Delestre, docteur ès droits, lieutenant civil, conseiller royal à Paris, la proposait avec une extrême clairvoyance; elle naissait effectivement à Brunswick en 1765 et ne tardait pas à pousser des rameaux dans d'autres villes d'Allemagne et de Suisse (Hambourg, 1778; Oldenbourg, 1786; Berne, 1787; Genève, 1789; Bâle, 1792; Kiel, 1796; etc.). Élevée en 1817 au rang d'institution publique par un act du Parlement britannique, elle est devenue un organe nécessaire de la vie sociale.

Abstraction faite de quelques tentatives éphémères ou infructueuses, datant de la fin du XVIII^e^ siècle, la France n'a eu sa première caisse d'épargne qu'en 1818. L'établissement, fondé à Paris par Benjamin Delessert et le duc de Larochefoucauld-Liancourt, avec l'appui de la Compagnie d'assurances maritimes, fut autorisé par ordonnance royale du 21 juillet 1818; il portait et porte encore le nom de Caisse d'épargne et de prévoyance de Paris. Bordeaux et Metz suivirent l'exemple de Paris en 1819; Rouen, en 1820; Marseille, en 1821; Brest, le Havre, Lyon, Nantes et Troyes, en 1822; Reims, en 1823; etc. Les caisses d'épargne françaises étaient alors des institutions privées, qui se constituaient sous forme de sociétés anonymes, soumises à l'autorisation préalable par ordonnance du roi; elles plaçaient leurs fonds en rentes sur l'État. Quelques-unes avaient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le concours financier des communes. Exceptionnellement, elles formaient des annexes aux monts-de-piété.

Craignant les effets de leur responsabilité, les administrateurs des caisses exprimèrent bientôt le désir d'être admis à verser les dépôts dans les caisses du Trésor, qui en garantirait l'intégrité. Satisfaction leur fut donnée par la loi du 2 août 1829. Un maximum était assigné au montant hebdomadaire et au montant total des dépôts effectués par une même personne.

Six ans plus tard, une loi du 5 juin 1835, mémorable dans l'histoire de l'épargne, transforma les caisses en établissements d'utilité publique, les obligea à verser entièrement leurs fonds au Trésor qui en servirait l'intérêt à 4 p. 100 et confirma la limitation hebdomadaire ou totale des dépôts. La Caisse des dépôts et consignations fut substituée au Trésor par la loi du 31 mars 1837. En 1854, le patronage municipal devint obligatoire pour les caisses d'épargne.

La loi du 9 avril 1881, créant la caisse d'épargne postale ou caisse nationale d'épargne, étendit aux caisses d'épargne ordinaires quelques-unes des dispositions relatives à cet établissement, notamment les suivantes : admission des femmes mariées et des mineurs à se faire ouvrir des livrets sans l'intervention du mari ou du représentant légal; liberté de retrait pour les femmes mariées et les mineurs âgés de plus de seize ans, sauf opposition du mari ou du représentant légal; clause de sauvegarde, aux termes de laquelle des décrets rendus en Conseil d'État peuvent, dans les cas de force majeure, autoriser les caisses à ne rembourser que par acomptes de cinquante francs au minimum et par quinzaine.

Par l'institution de la caisse nationale d'épargne, l'État avait encore accentué la concentration, dans ses mains, des capitaux de l'épargne française. Comme les adversaires d'une absorption si envahissante formulaient de très vives critiques, le législateur leur donna une légère satisfaction en revisant, le 20 juillet 1895, les règles sur l'emploi des fonds. Les prescriptions de la loi nouvelle étaient les suivantes : versement intégral, à la Caisse des dépôts et consignations, des fonds déposés et emploi de ces fonds en valeurs de l'État ou jouissant d'une garantie de l'État, en obligations négociables et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

entièrement libérées des départements, des communes, des chambres de commerce, ou en obligations foncières et communales du Crédit foncier; emploi de la fortune personnelle des caisses d'épargne en valeurs de même nature, mais avec faculté pour les caisses d'affecter le cinquième de cette fortune et la totalité de son revenu à l'achat de valeurs d'institutions existant dans le département (bons de monts-de-piété ou d'autres établissements reconnus d'utilité publique, obligations des sociétés d'habitations à bon marché), à des prêts aux sociétés coopératives de crédit ou à la garantie d'opérations d'escompte de ces sociétés, à des prêts hypothécaires aux sociétés de construction d'habitations à bon marché ou aux sociétés de crédit ayant pour objet de faciliter soit l'achat, soit la construction des habitations de ce genre.

D'autres innovations résultaient de la loi du 20 juillet 1895. Elle rendait expressément obligatoire la constitution d'un fonds de réserve et de garantie par chaque caisse d'épargne, y ajoutait un fonds global formé par la Caisse des dépôts et consignations, instituait au Ministère du commerce une Commission supérieure des caisses d'épargne ordinaires ou postales, décidait que les dépôts non réclamés et soumis à la prescription trentenaire seraient attribués, pour deux cinquièmes, aux caisses d'épargne, et, pour les trois autres cinquièmes, aux caisses de secours mutuels possédant des caisses de retraites.

La limite assignée aux dépôts a subi des variations fréquentes. Aujourd'hui, elle est de 1,500 francs, en vertu de la loi du 20 juillet 1895. Toutefois les sociétés de secours mutuels et les institutions spécialement autorisées à déposer aux caisses d'épargne ordinaires peuvent atteindre 15,000 francs.

Conformément aux lois du 30 juin 1851 et du 20 juillet 1895, un écart de 0 fr. 25 à 0 fr. 50 existe entre l'intérêt pour 100 francs alloué aux déposants et l'intérêt servi aux caisses d'épargne par la Caisse des dépôts et consignations. Le taux de l'intérêt bonifié aux caisses d'épargne est fixé par décret; de 4 p. 0/0 pendant la période 1835-1847, il a été élevé à 5 p. 0/0 lors des événements de 1848, puis ramené progressivement à 3,25. De nouveaux abaissements s'imposeront au fur et à mesure qu'augmentera l'importance des dépôts, car les valeurs entrant dans le portefeuille de la Caisse des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dépôts et consignations fourniront un revenu de plus en plus faible.

Le tableau suivant permet de mesurer le chemin parcouru par les caisses d'épargne ordinaires, de 1835 à 1900 :

	AU 31 DÉCEMBRE 1835.	AU 31 DÉCEMBRE 1900.
Nombre des caisses.....	128	546
Nombre des succursales...	55	1,299
Nombre des livrets.....	121,527	7,116,402
Solde dû aux déposants...	62,185,676f	3,263,994,342f

Au point de vue de l'importance des comptes, le nombre des livrets et le solde au 31 décembre 1900 se décomposent ainsi :

	NOMBRE DES COMPTES.	MONTANT.
Comptes de 20 francs et au-dessous.....	2,220,906	20,630,491 francs.
Comptes de 21 à 100 francs....	1,178,038	62,047,208
Comptes de 101 à 200 francs...	559,778	81,678,031
Comptes de 201 à 500 francs...	798,021	266,289,238
Comptes de 501 à 1,000 francs..	770,975	558,728,711
Comptes de 1,001 à 1,500 francs.	957,295	1,258,883,514
Comptes de 1,501 à 2,000 francs et au-dessus, réductibles.....	626,415	991,701,719
Comptes de 2,001 francs et plus, irréductibles.....	4,974	24,035,431

Le classement des livrets délivrés en 1900, d'après la profession des déposants, donne les résultats que voici : mineurs sans profession, 33.62 p. 100; propriétaires, rentiers et personnes sans profession, 16.11; ouvriers d'industrie, 13.85; ouvriers et journaliers agricoles, 10.72; chefs d'établissements agricoles, industriels et commerciaux, 9.54; domestiques, 9.17; employés, 4.16; professions libérales, 1.39; militaires et marins, 1.13; sociétés et associations, 0.31. Ainsi les ouvriers ne représentent qu'une faible proportion du nombre des déposants, et leur quote-part apparaîtrait encore moindre, si, au lieu d'envisager le nombre des livrets, on avait égard au montant des dépôts.

Depuis 1894, les statistiques accusent une légère prédominance du sexe féminin pour le nombre des livrets nouveaux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au 31 décembre 1900, les caisses d'épargne avaient ensemble une fortune personnelle de 138,318,000 francs environ. Sur cette somme, 3,129,804 francs seulement étaient placés en constructions ou achats d'habitations à bon marché, en prêts hypothécaires aux sociétés construisant des habitations de ce genre et en valeurs locales diverses.

Reconnaissant l'impuissance des caisses d'épargne ordinaires à étendre leur rayonnement dans les campagnes, frappé du succès éclatant de la *Postal savings bank* anglaise fondée en 1861, le législateur a, nous l'avons vu, comblé les lacunes de notre organisation, au point de vue des communes rurales, en conférant à l'Administration de la poste, qui possède le don d'ubiquité, le droit de recueillir l'épargne du pays.

La *Caisse nationale d'épargne* étend son action sur l'Algérie et la Tunisie. Un décret du 18 mars 1885 a institué des succursales navales fonctionnant à bord des bâtiments de l'État et dans les divisions des équipages de la flotte. Aux termes d'un autre décret du 29 octobre 1885, des succursales peuvent être ouvertes, sous la surveillance du consul ou vice-consul de France, dans les villes étrangères pourvues d'un bureau de poste français. En exécution de la loi du 20 juillet 1895, l'intérêt servi aux déposants doit être inférieur de 0 fr. 75 au moins à l'intérêt bonifié aux caisses d'épargne ordinaires par la Caisse des dépôts et consignations; il doit laisser aussi une disponibilité minimum de 0 fr. 50 pour l'administration de la caisse.

Tout titulaire d'un livret a la faculté de le promener d'un bout à l'autre de la France, de verser par exemple à Dunkerque et d'opérer des retraits à Nice. L'Administration s'est ingéniée d'ailleurs à simplifier les remboursements. Un service spécial de remboursement à vue existe au siège de la Caisse pour les livrets dont les comptes courants sont tenus à Paris; les déposants en résidence ou de passage à Paris peuvent obtenir des remboursements par la voie des tubes pneumatiques parisiens, pourvu que la Direction centrale tienne leur compte courant; d'une manière générale, les déposants sont autorisés à recourir aux mandats-poste émis à leur profit ou au profit d'un tiers;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ils ont encore le droit de demander par lettre le payement et d'obtenir l'autorisation par télégramme, ou même de se servir du télégraphe pour la demande comme pour la réponse s'il ne s'agit pas d'une somme supérieure à 300 francs. Aussi la Caisse d'épargne postale a-t-elle rapidement conquis la faveur du public.

À la fin de 1900, le nombre des bureaux correspondants était de 7,697; celui des comptes ouverts, de 3,564,464; le solde dû aux déposants, de 1,010,263,193 francs.

Les comptes se divisaient ainsi d'après leur importance :

	NOMBRE DES COMPTES.	MONTANT.
Comptes de 20 francs et au-dessous	1,240,342	16,461,917 francs.
Comptes de 21 à 100 francs	789,858	51,671,594
Comptes de 101 à 200 francs	399,562	64,459,078
Comptes de 201 à 500 francs	502,571	181,528,613
Comptes de 501 à 1,000 francs	349,359	285,364,029
Comptes de 1,001 à 1,500 francs	220,989	309,806,950
Comptes supérieurs à 1,500 francs et réductibles	60,715	97,607,856
Comptes supérieurs à 2,000 francs et irréductibles	1,068	3,363,156

D'autre part, la statistique accusait les chiffres suivants pour la quote-part des diverses professions dans le nombre des livrets ouverts en 1900 : mineurs n'exerçant aucune profession, 20.61 p. 100; ouvriers d'industrie, 17.83; propriétaires, rentiers et personnes sans profession, 17.49; domestiques, 14.02; journaliers et ouvriers agricoles, 10.35; employés, 7.95; chefs d'établissements agricoles, industriels et commerciaux, 5.95; militaires et marins, 2.97; professions libérales, 2.56; nomades, 0.26.

Contrairement à ce que nous avons remarqué pour les caisses d'épargne ordinaires, le sexe masculin garde une certaine avance sur le sexe féminin, au point de vue du nombre des livrets nouveaux.

La fortune personnelle de la Caisse nationale au 31 décembre 1900 atteignait 22,838,000 francs environ.

Moins utiles qu'autrefois et aussi moins recherchées par les ouvriers, qui ont toujours à proximité de leur domicile un bureau de la Caisse

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'épargne postale, les *caisses d'épargne patronales* subsistent encore dans de nombreuses industries. Généralement, l'intérêt servi aux déposants est supérieur à celui des caisses ordinaires : en effet, le patron, dépositaire et responsable des fonds, les utilise pour ses affaires et peut ainsi en accroître le rendement; mais cette confusion de l'épargne des ouvriers avec le capital de roulement de l'usine présente parfois des dangers sur lesquels il serait oiseux d'insister et risque d'aboutir à une catastrophe, si l'entreprise vient à péricliter. Dans quelques établissements, l'intérêt diminue au fur et à mesure que croît l'importance des dépôts : tel de ces établissements va à 12 p. o/o pour les dépôts inférieurs à 50 francs et descend à 4 pour les dépôts supérieurs à 1,000 francs.

Les *caisses d'épargne scolaires* inculquent aux jeunes générations les principes féconds de la prévoyance. On les doit à Dulac, chef d'une institution au Mans (1834). Leur développement, assez rapide dans des pays étrangers, notamment en Belgique, ne date chez nous que de 1866. Des timbres spéciaux ont été créés pour faciliter aux écoliers le dépôt des plus petites sommes. Les caisses scolaires, auxquelles les instituteurs avaient consacré tous leurs soins et tout leur dévouement, marquent depuis plusieurs années une tendance à devenir moins nombreuses et moins actives. D'après une statistique exposée en 1900, le nombre des caisses était descendu, pendant la période 1885-1897, de 23,980 à 16,878; celui des livrets, de 491,260 à 327,999; la somme correspondante, de 11,934,268 francs à 9,880,031 francs. Cette diminution résulte certainement, pour une large part, des facilités qu'offre la Caisse nationale d'épargne; peut-être aussi les maîtres préfèrent-ils orienter leurs élèves vers la mutualité scolaire, qui joint à l'enseignement de la prévoyance individuelle celui de la solidarité.

Il n'y a pas plus d'un quart de siècle que les *sociétés en participation d'épargne* ont fait leur apparition. Ce sont des sociétés coopératives, indépendantes de toute tutelle gouvernementale, dont l'intervention présente différents avantages : incitation à l'épargne par l'exemple et par les engagements réclamés des sociétaires; aptitude plus grande à capitaliser les intérêts et à faire d'habiles placements. Habituellement, elles divisent leur vie en périodes d'une durée limitée; les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cotisations sont employées à l'acquisition de valeurs diverses, plus particulièrement de valeurs à lots; à l'expiration de la période, le capital accumulé est réparti entre les adhérents ou leurs héritiers quand les statuts ne prévoient pas le remboursement immédiat en cas de mort. La Fourmi constitue en quelque sorte le type des sociétés en participation d'épargne; fondée en 1879, elle compte 70,000 sociétaires et a recueilli 30 millions par versements mensuels de 3 francs. Ses séries vivent dix ans. On a reproché au placement en valeurs à lots de réduire le taux d'intérêt et d'être immoral. Sans aucun doute, le taux d'intérêt des valeurs à lots subit une réduction calculée de manière à compenser la valeur des lots; cependant, plus les opérations des sociétés s'élargissent, plus les probabilités augmentent pour que l'intérêt réuni à la valeur des lots s'écarte peu de l'intérêt normal des autres valeurs. Sans doute aussi, la spéculation sur le hasard a toujours un caractère d'immoralité; mais les valeurs à lots n'ont jamais été proscrites. D'ailleurs, les sociétés en participation sont largement excusées de leur pratique par l'essor que la perspective des lots imprime à l'épargne.

Une variante, celle de la tontine, qui repose sur l'abandon aux survivants des sommes versées par les prédécédés, soulève de plus justes critiques. Elle peut aboutir à des résultats tels que le législateur a cru devoir intervenir en 1901 afin d'empêcher des attributions scandaleuses.

Les fonds des caisses d'épargne ordinaires et de la Caisse nationale vont s'engouffrer à la Caisse des dépôts et consignations, qui les place pour la plus large part en rentes sur l'État. Ce drainage incessant de l'épargne populaire par le Trésor a éveillé de légitimes préoccupations et soulevé de justes critiques. Pourquoi les capitaux énormes ainsi absorbés ne sont-ils pas répandus de préférence, comme une manne, sur l'agriculture, sur l'industrie, sur les entreprises commerciales? Pourquoi ne pas les remettre en circulation sous mille formes diverses, pour le plus grand profit de l'activité nationale? Pourquoi surtout ne pas y puiser amplement en faveur des œuvres sociales, auxquelles le législateur n'a fait qu'une maigre aumône par la libération d'une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

petite part de la fortune personnelle des caisses d'épargne ordinaires? Comment procéder aux ventes nécessaires pour le remboursement à vue en cas de crise grave, sans avilir les titres et sans ruiner du même coup le crédit public? L'État n'a-t-il pas manifesté lui-même sa crainte du péril, en cherchant à modérer le flot des versements par une limitation étroite et par des réductions du taux d'intérêt, c'est-à-dire par des mesures susceptibles de nuire au mouvement de l'épargne? Ne s'est-il pas vu obligé, dans certaines circonstances, de suspendre ou d'échelonner les remboursements; l'expérience ne l'a-t-elle même pas conduit à édicter en 1881 une disposition permanente qui le protège contre l'exagération des demandes simultanées de restitution? N'est-ce pas une atteinte grave au principe même des caisses d'épargne, où les déposants doivent pouvoir reprendre immédiatement leurs économies quand viennent les mauvais jours?

Les adversaires du système actuellement consacré en France lui opposent le succès et la fécondité du système des placements libres, raisonnablement contrôlé, tel que le pratiquent la plupart des pays civilisés. Sans méconnaître que des défaillances se sont produites au début, ils invoquent l'exemple de crises récentes franchies à l'honneur des établissements de dépôt et à la satisfaction des déposants; ils montrent en particulier la Caisse générale d'épargne de Belgique faisant face à toutes les demandes de remboursement après l'invasion de la France par les armées allemandes et la brusque mobilisation de l'armée belge. La liberté des placements et la sécurité ne leur paraissent nullement inconciliables; rien n'empêche d'instituer un contrôle à la fois sage, ferme et mesuré; l'épreuve a été faite et bien faite à l'étranger.

Malgré tant d'arguments, la France reste fidèle au régime de 1835, sauf la légère atténuation résultant de la loi du 20 juillet 1895. L'opinion publique n'a pas manifesté jusqu'ici une volonté contraire au maintien de ce régime. Ce serait, il faut le reconnaître, une véritable révolution, d'une part, pour beaucoup d'administrateurs de caisses d'épargne, désireux de fuir les responsabilités et de ne pas alourdir la charge de leur fonction, et, d'autre part, pour la masse des déposants, qui, obéissant à un vieux préjugé français, réservent leur entière confiance aux seules caisses de l'État.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'*Allemagne* est le pays où les caisses d'épargne ont recueilli le maximum de capitaux et offrent l'un des types les plus parfaits de la gestion libre. Ces caisses sont des institutions communales, des institutions provinciales ou des institutions d'État, comme dans le Wurtemberg et le Grand-Duché de Brunswick. Elles s'efforcent sans cesse, soit isolément, soit par leurs fédérations, de venir en aide aux œuvres sociales de crédit et d'habitations ouvrières. Leurs procédés pour stimuler l'épargne sont d'une ingénieuse variété : collecte, à domicile, de petits versements hebdomadaires; primes de durée des dépôts; etc.

En *Autriche*, le service est assuré par une caisse d'État et par des caisses privées qui ont une clientèle plus étendue. Les caisses reçoivent sans limitation, emploient librement leurs fonds, concourent à un très grand nombre d'œuvres locales, font souvent sur leurs réserves des avances à bon marché simplement garanties par le crédit personnel de l'emprunteur. Elles servent aux déposants un intérêt assez élevé. Divers groupements régionaux, tels que la Caisse centrale des caisses d'épargne allemandes, de Prague, unissent les institutions autrichiennes d'épargne.

Créée par la loi du 16 mars 1865, la Caisse générale d'épargne et de retraite de *Belgique*, dont j'ai déjà eu l'occasion de signaler le rôle, réunit les principales formes de la prévoyance (épargne, retraites, assurances). Bien que contrôlée et garantie par l'État, elle jouit d'une extrême liberté dans sa gestion, reçoit les versements sans limite, mais réduit l'intérêt au delà d'une certaine somme. Ses placements sont les uns définitifs (obligations sur les provinces, les villes et les communes belges; prêts hypothécaires; obligations des sociétés belges qui, depuis cinq ans, ont fait face à tous leurs engagements au moyen de leurs ressources ordinaires) et les autres provisoires (escompte de lettres de change et billets à ordre; avances sur effets de commerce; avances sur warrants; avances sur fonds publics, belges ou étrangers). Avec le concours de comités régionaux, la Caisse soutient et encourage l'activité sociale; elle est le bailleur de fonds des sociétés d'habitations à bon marché, de crédit rural, etc. Les dépôts se divisent en trois catégories : dépôts sur livrets (3 et 2 p. 100) et en compte courant (3 et 2,5 p. 100), dépôts en compte courant (1,5 p. 100), dépôts sur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

carnets de rentes belges. Grâce à l'autorisation qui lui a été accordée de recevoir les excédents disponibles des recettes perçues par les provinces, les communes, les hospices, les bureaux de bienfaisance, etc., la Caisse dispose de capitaux importants sans intérêts ou avec intérêts réduits. À elle seule, l'institution groupe une clientèle dépassant celle de toutes les caisses d'épargne privées. Ces dernières ont pris naissance un peu avant la révolution de 1830; leur progrès, d'abord rapide, a été ensuite enrayé par plusieurs crises financières. La Belgique est aussi dotée de caisses d'épargne scolaires très actives, qui, vers la fin du siècle, avaient plus de 350,000 adhérents (un tiers du nombre total des élèves), avec un capital de 8,120,000 francs. Enfin elle compte des sociétés en participation, imitées des sociétés françaises. Une loi du 10 février 1900 a édicté des mesures très libérales en faveur de l'épargne des femmes mariées et des mineurs.

L'épargne a acquis au *Danemark* un développement exceptionnel. Ses caisses ont débuté en 1810 et se sont considérablement multipliées dans les campagnes, où elles prêtent sur crédit personnel. Une liberté presque complète leur est laissée; la loi du 28 mai 1880 leur impose une comptabilité bien réglée et uniforme; un inspecteur les contrôle au nom de l'État. Certaines caisses reçoivent des apports minimes descendant à 3 centimes, notamment de la part des écoliers.

Aux *États-Unis*, la première caisse a été fondée en 1816 dans la ville de Boston. On compte aujourd'hui plus de mille *savings banks*, établissements privés, libres et indépendants de l'État, qui ne possède d'ailleurs aucune caisse nationale ou postale. Des faillites, survenues à la suite de placements en valeurs aléatoires, avaient provoqué un mouvement pour la réglementation de l'emploi des fonds; mais le régime a subsisté.

Dans la *Grande-Bretagne*, l'institution des *savings banks* date de 1798. Le premier bill auquel elles aient donné lieu est de 1817. Autrefois, les administrateurs, sans y être astreints par la loi, employaient de préférence les fonds en rentes sur l'État. Depuis, la réduction du taux d'intérêt des fonds d'État et l'obligation qui en résultait, d'abaisser le revenu servi aux déposants ainsi que le maxi-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mum des dépôts, ont déterminé les caisses à rechercher des placements plus fructueux; elles commencent à prêter leur concours aux œuvres de crédit populaire et d'habitations ouvrières. L'État, ayant offert l'échange des titres de rente perpétuelle contre des titres temporaires d'un revenu plus élevé, a trouvé dans les savings banks de puissants auxiliaires pour cet amortissement de la dette perpétuelle. Née en 1861, la *Postal savings bank*, qui allait servir de modèle aux caisses d'épargne postales des autres pays, s'est très rapidement développée; ses dépôts représentent actuellement plus du double de ceux des savings banks particulières. Il y a lieu de mentionner encore les *friendly societies* et les *building societies*, qui jouent fréquemment le rôle de caisses d'épargne, puis les caisses patronales gérées par les compagnies de chemins de fer.

En *Italie*, les caisses d'épargne datent de 1822. La plupart se sont constituées sous forme de sociétés anonymes ne distribuant pas de dividendes; d'autres ont été créées par les communes, les provinces, les institutions pieuses. Une loi du 15 juillet 1888 les a réglementées. Elles reçoivent la personnalité civile d'un décret rendu après avis du Conseil d'État. L'État contrôle leurs opérations et peut les liquider quand la moitié de leur patrimoine a disparu. Toute liberté est laissée aux administrateurs pour le placement des fonds; cependant les achats d'immeubles sont interdits. Les caisses apportent un concours efficace à l'agriculture et à l'industrie; elles forment en quelque sorte le foyer d'une foule d'œuvres sociales (sociétés de secours mutuels, sociétés d'habitations à bon marché, orphelinats, sociétés de crédit populaire, caisses de retraites, associations coopératives, banques populaires, sociétés de crédit hypothécaire, établissements de prêt sur titres ou sur gages, etc.). Depuis 1876, l'Italie a une caisse d'épargne postale, versant ses fonds à la Caisse des dépôts et consignations, qui les place en valeurs émises ou garanties par l'État et en prêts aux provinces, communes, etc. Une troisième catégorie d'institutions d'épargne est celle des banques populaires.

Au *Japon*, la caisse d'épargne postale présente cette particularité intéressante, que les petits dépôts bénéficient d'un intérêt supérieur à celui des gros dépôts.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les caisses *norvégiennes*, dont la première remonte à 1822, sont autorisées par le roi, placées sous le contrôle du Ministère des finances et assujetties à des restrictions pour leurs placements, qui se font surtout en prêts sur hypothèques ou contre caution. Une limite est assignée aux dépôts par les statuts; les déposants ne peuvent retirer leurs fonds que moyennant un préavis et après un délai déterminé.

En *Russie*, les caisses d'épargne n'ont pas une origine antérieure à 1841. Leur condition légale a subi d'assez fréquentes modifications. On distingue les caisses des capitales, celles des établissements de la Banque de Russie, celles des trésoreries, celles des douanes, celles des postes et télégraphes, celles des fabriques et des usines. Tous les fonds sont remis à la Banque d'État, qui les place en valeurs émises ou garanties par l'État et en assure l'intégrité. Le maximum des dépôts est fixé à 1,000 roubles pour les individus et à 3,000 pour les sociétés. Il appartient à l'Empereur de déterminer le taux d'intérêt.

Gothembourg fut la première ville *suédoise* pourvue d'une caisse d'épargne (1820). Bien qu'institutions d'utilité publique, les caisses d'épargne de Suède ont une liberté d'administration presque illimitée. Le législateur n'est intervenu que tardivement pour les réglementer (1875). Aujourd'hui, elles se trouvent sous le régime de la loi de 1892; les fondateurs ne peuvent recevoir de dividendes; aucun autre établissement financier n'est admis, sans autorisation spéciale, à exercer son industrie sous la dénomination de caisse d'épargne. Les caisses d'épargne, notamment celles de la campagne, prêtent sur crédit personnel. Une caisse d'épargne postale a été créée en 1884, principalement au profit des régions à population clairsemée, où les caisses ordinaires n'auraient pas rencontré des éléments suffisants d'activité; les placements de fonds y sont étroitement limités. Aux caisses d'épargne proprement dites s'ajoutent les banques populaires solidaires et quelques autres établissements.

Le tableau suivant dressé d'après une statistique de M. G. Fatio donne la situation des caisses d'épargne dans les principaux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pays, au 31 décembre 1897, c'est-à-dire à la veille de la fin du siècle :

PAYS.	NOMBRE des LIVRETS.	SOLDE DÛ aux DÉPOSANTS.	PROPORTION des DÉPOSANTS à LA POPULATION.	MOYENNE DES SOMMES DÉPOSÉES	
				PAR LIVRET.	PAR HABITANT.
		millions.	p. 100.	francs.	francs.
Allemagne	13,500,000	9,500	26	710	188
Australie	1,013,000	775	24	730	183
Autriche-Hongrie	5,421,000	6,006	12	1,107	135
Belgique	2,753,000	1,046	42	380	159
Canada	176,000	299	3.3	1,701	57
Danemark	1,063,000	897	46	844	389
Espagne	212,000	151	1.2	713	9
États-Unis	5,688,000	11,553	7·7	2,031	156
France	9,665,000	4,271	25	442	111
Grande-Bretagne	8,767,000	4,145	22	470	103
Italie	4,976,000	2,146	16	431	68
Japon	3,001,000	266	6.5	75	6
Norvège	615,000	384	30	624	186
Pays-Bas	925,000	271	18.5	293	54
Roumanie	113,000	32	2.1	280	6
Russie	2,160,000	1,089	2	504	10
Suède	1,664,000	629	33.5	378	127
Suisse	1,300,000	1,000	42	769	325

Si intéressant que soit ce tableau, on ne saurait y chercher l'expression pour ainsi dire mathématique des capacités d'épargne chez les divers peuples. D'une part, en effet, l'importance des dépôts est intimement liée aux conditions de fonctionnement des caisses, à la limitation plus ou moins large des comptes individuels. D'autre part, les caisses d'épargne sont concurrencées par de nombreuses institutions de prévoyance d'une nature différente; elles le sont aussi par beaucoup d'établissements financiers qui drainent habilement les économies de la nation, et les échangent contre des valeurs aujourd'hui démocratisées et souvent payables par échéances successives.

2. Sociétés de secours mutuels. — Aux termes de la loi organique du 1er avril 1898, les sociétés de secours mutuels sont « des « associations de prévoyance qui se proposent d'atteindre un ou plu- « sieurs des buts suivants : assurer à leurs membres participants et à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« leurs familles des secours en cas de maladie, blessures ou infirmités, « leur constituer des pensions de retraite, contracter à leur profit des « assurances individuelles ou collectives en cas de vie, de décès ou « d'accidents, pourvoir aux frais de funérailles et allouer des secours « aux ascendants, aux veufs, veuves ou orphelins des membres parti- « pants décédés ». Elles peuvent, en outre, « accessoirement, créer au « profit de leurs membres des cours professionnels, des offices gratuits « de placement, et accorder des allocations en cas de chômage, à la « condition qu'il soit pourvu à ces trois ordres de dépenses au moyen « de cotisations ou de recettes spéciales ». La loi leur impose l'obligation de « garantir à tous leurs membres participants les mêmes avan- « tages sans autre distinction que celle qui résulte des cotisations « fournies et des risques apportés ». En fait, les secours pour maladie et, dans une moindre mesure, les pensions de retraite constituent l'objet, sinon exclusif, du moins prédominant des sociétés de secours mutuels.

L'aide mutelle en cas de maladie est une des manifestations les plus anciennes de la solidarité humaine. À l'origine, elle se traduisait par des dons en nature, par des soins, par des veillées, par du travail agricole : cette modalité primitive n'a pas encore complètement disparu. Plus tard, et sans doute avec les corporations ou confréries du moyen âge, apparurent les associations recevant des primes périodiques et assurant les soins médicaux ainsi que des allocations pécuniaires : l'une des sociétés qui figuraient à l'Exposition universelle de 1900 avait été fondée en 1694. Presque toutes les institutions de l'ancien régime furent anéanties lors de la Révolution et la mutualité française languit jusqu'au milieu du XIX^e^ siècle.

Avant 1850, les sociétés mutuelles étaient soumises au droit commun, c'est-à-dire à l'article 291 du Code pénal, qui interdisait aux associations comprenant plus de vingt personnes de se former sans l'agrément de l'autorité administrative.

Une loi du 15 juillet 1850 leur conféra le droit de s'administrer librement, sauf dissolution par décret en Conseil d'État, dans des cas déterminés, tels que celui de gestion frauduleuse. Elle prévoyait leur reconnaissance comme établissements d'utilité publique, assujettis à certaines

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

charges et jouissant de certaines prérogatives (simple assurance de secours temporaires aux associés malades, blessés ou infirmes, et payement des frais funéraires, à l'exclusion des pensions de retraite; limitation du nombre des membres à 100 au minimum et à 2,000 au maximum, sauf autorisation ministérielle; protection et surveillance de l'autorité municipale; calcul des cotisations d'après les tables de maladie et de mortalité confectionnées ou approuvées par le Gouvernement; versement des fonds, au delà de 3,000 francs, à la Caisse des dépôts et consignations ou aux caisses d'épargne; fixation à 4 1/2 p. 100 du taux de l'intérêt servi par la Caisse des dépôts et consignations; capacité pour recevoir des dons et legs; fourniture gratuite, par les communes, de locaux destinés aux réunions, de livrets et de registres; immunités fiscales). Cette loi fut complétée par un règlement d'administration publique du 14 juin 1851.

Peu après, intervint le décret-loi du 26 mars 1852, qui répartissait les sociétés de secours mutuels en trois catégories: sociétés reconnues d'utilité publique; sociétés approuvées par le Ministre de l'intérieur, pour le département de la Seine, et par les préfets, pour les autres départements; sociétés autorisées en vertu de l'article 291 du Code pénal et de la loi du 10 avril 1834. Une société approuvée devait être créée par les soins du maire et du curé dans chaque commune où le préfet en aurait reconnu l'utilité, le conseil municipal entendu; les communes voisines ayant moins de mille habitants pouvaient être groupées. Les sociétés approuvées avaient pour mission d'assurer des secours temporaires aux sociétaires malades, blessés ou infirmes, et de pourvoir à leurs frais funéraires; elles pouvaient promettre des pensions de retraite si elles comptaient un nombre suffisant de membres honoraires; leur président était nommé par le chef de l'État; elles recevaient la faculté de prendre des immeubles à bail, de posséder des objets mobiliers, d'acquérir par dons et legs mobiliers ne dépassant pas cinq mille francs; la loi forçait les communes à leur livrer des locaux de réunion ainsi que des livrets et registres, édictait à leur profit des immunités fiscales et une réduction sur les droits de convois; tenues de verser leurs fonds à la Caisse des dépôts et consignations au delà de trois mille ou de mille francs, selon le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nombre de leurs participants, elles bénéficiaient d'un intérêt de 4 1/2 p. 100; des dispositions spéciales les autorisaient à effectuer des versements soit aux caisses d'épargne, soit à la Caisse des retraites; une permission du préfet était nécessaire pour porter le nombre des membres actifs à plus de 500. Toutes les sociétés reconnues d'utilité publique conformément à la loi de 1850 jouissaient des avantages accordés par le décret du 26 mars 1852 aux sociétés approuvées. Enfin le décret instituait au Ministère de l'intérieur une Commission supérieure d'encouragement et de surveillance; mais cette Commission n'eut qu'une vie éphémère.

Voulant témoigner hautement de sa sollicitude pour la mutualité, le Gouvernement créa, en faveur des sociétés reconnues d'utilité publique ou approuvées, un fonds de dotation de 10 millions, au moyen d'un prélèvement sur le produit de la vente des biens de la famille d'Orléans. (Décrets du 22 janvier et du 27 mars 1852.) Ce fonds servit d'abord à distribuer des subventions, puis reçut une destination plus précise en exécution du décret du 26 avril 1856.

Tout en admettant les sociétés de secours mutuels à organiser des services de pensions, le législateur de 1852 s'était abstenu de poser des règles au sujet de ces pensions. Il y avait là une lacune que combla le décret du 26 avril 1856. Le nouveau texte instituait un fonds commun de retraite, géré par la Caisse des dépôts et consignations et composé: 1° de prélèvements sur les excédents de recettes des sociétés; 2° des subventions de l'État, du département ou de la commune; 3° des dons et legs avec affectation spéciale au service des pensions. Au moment de l'entrée en jouissance de chaque pension, le capital correspondant était transféré du fonds de retraite à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, chargée du payement des arrérages; il pouvait être aliéné ou réservé au gré de la société. Nul n'obtenait de pension avant 50 ans d'âge et 10 ans de sociétariat. Le décret fixait le minimum des pensions à 30 francs et leur maximum à dix fois la cotisation annuelle ou à 1,500 francs. Des subventions, fournies par les intérêts du fonds de dotation, étaient attribuées au fonds de retraite, mais demeuraient inaliénables, ne pouvaient être employées que pour la constitution de rentes à capital réservé au profit des sociétés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et revenaient au fonds de retraite, dès le décès des pensionnaires. Une première somme de 200,000 francs, prise sur le fonds de dotation, formait la base du fonds commun de retraite. Depuis 1881, les lois de finances ont ajouté aux rentes fondamentales des crédits annuels complémentaires, destinés à maintenir le taux des subventions malgré l'accroissement rapide de la mutualité française et ensuite à compenser l'abaissement de l'intérêt bonifié par la Caisse des retraites pour la vieillesse; à la fin du siècle, ces crédits dépassaient 1,700,000 francs; les subventions départementales et communales approchaient de 700,000 francs. C'est le système des pensions à capital réservé qui a été à peu près exclusivement adopté par les sociétés. Dans son rapport sur l'Exposition universelle de 1900, M. Léon Marie insiste avec beaucoup d'autorité sur les défauts de ce système: accumulation de capitaux dus à l'effort des premières générations de sociétaires, qui en ont eu seulement les revenus; absence de relation précise entre les ressources et les charges; impossibilité de déterminer le montant équitable et rationnel des pensions; nécessité d'arrêter le service des pensions quand le revenu du capital est entièrement distribué.

Restait à régler la question de l'assurance en cas de décès, qui présente un si haut intérêt pour la famille du travailleur et qui, cependant, n'a préoccupé jusqu'ici d'une manière suffisante ni les sociétés, ni le législateur. L'indifférence des ouvriers vis-à-vis de cette assurance s'explique par l'élévation des primes et peut-être aussi par l'égoïsme naturel de l'homme peu enclin à regarder au delà du terme de son existence. Quoi qu'il en soit, la loi du 11 juillet 1868, créant une caisse d'Etat pour l'assurance en cas de décès, mit à la disposition des travailleurs un instrument susceptible de leur rendre des services importants. Désormais, tout individu pouvait assurer le payement à ses héritiers ou ayants droit d'une somme ne dépassant pas 3,000 francs par tête; en outre, les sociétés de secours mutuels approuvées conformément au décret du 26 mars 1852 étaient admises à contracter des assurances collectives sur une liste indiquant le nom et l'âge de tous leurs membres, pour assurer au décès de chacun d'eux une somme fixe limitée à 1,000 francs; ces assurances, faites pour une année seulement, pouvaient se cumuler avec les assurances indi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

viduelles. Fort peu de sociétés usèrent de la faculté que la loi leur avait ouverte; vers la fin du siècle, on en comptait moins de 80, avec 15,000 personnes assurées. Pourtant, les assurances collectives, avec des primes calculées d'après la table de mortalité de Deparcieux, pesaient lourdement sur la caisse; un décret du 28 novembre 1890 dut même y remédier et décider que les primes seraient établies, pour chaque société, d'après sa mortalité propre au cours des cinq dernières années d'assurance, sans dépasser le double et sans descendre au-dessous de la moitié des primes du tarif général.

Nous avons déjà rencontré sur notre chemin et je me borne à rappeler la loi du 20 juillet 1895 attribuant aux sociétés de secours mutuels approuvées les trois cinquièmes des fonds abandonnés des caisses d'épargne.

Telle était la situation avant la loi du 1er avril 1898. Enserrée dans les mailles d'une législation imparfaite, la mutualité n'avait pu prendre le développement désirable. Cependant l'Administration usait d'une extrême tolérance, ignorait à dessein de nombreuses irrégularités : extension des sociétés approuvées à des communes multiples et même à la France entière; placement de leurs capitaux en dehors de la Caisse des dépôts et consignations ou des caisses d'épargne; allocation de pensions avant l'âge de 50 ans; service direct des pensions sans l'intermédiaire de la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse; création de sociétés n'accordant pas de secours en cas de maladie et se bornant aux retraites ou aux assurances en cas de décès. Il existait des pseudo-mutualités accumulant les cotisations, pour en répartir le revenu annuel entre les sociétaires ayant accompli un stage préalable.

La plupart des sociétés avaient une gestion financière irrationnelle, opéraient sans base scientifique, se laissaient entraîner à la distribution de secours excessifs eu égard aux cotisations, confondaient deux natures de recettes qui eussent dû être soigneusement distinguées: les recettes de la prévoyance, c'est-à-dire celles qu'apportaient les cotisations; les recettes de l'assistance, contributions des membres honoraires, subventions de l'État, du département ou de la commune, etc. Une autre cause d'incertitude et de confusion provenait de l'existence

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du fonds commun de retraite. D'une manière générale, les cotisations paraissaient insuffisantes.

La loi du 1er avril 1898 a revisé et profondément modifié, en certains points, la législation antérieure.

Dans l'un de ses premiers articles, elle proclame le droit des femmes de s'affilier à des sociétés de secours mutuels et d'en créer sans l'assistance du mari; elle reconnaît également le droit des mineurs de s'agréger aux sociétés de secours mutuels sans l'intervention de leur représentant légal. Rien de plus justifié ni de plus louable, surtout pour les femmes, car les statistiques montrent la faible proportion de l'élément féminin dans les sociétés mixtes et le nombre infime des sociétés uniquement composées de femmes. Le fait s'explique non seulement par la réserve naturelle du sexe féminin, mais aussi par les entraves à son libre arbitre, par cette circonstance que la femme exerce assez rarement une profession salariée et que, dès lors, son incapacité de travail n'a pas comme conséquence brutale une suppression de salaire, enfin par la crainte des sociétés de voir les dépenses médicales et pharmaceutiques prendre un accroissement notable. Aussi bien la solution véritable serait la mutualité familiale, trop peu répandue, dans laquelle l'assurance du chef de famille s'étend à la femme et aux enfants. Signalons aussi l'utilité incontestable de la mutualité maternelle, garantissant des soins, des médicaments et une indemnité aux femmes en couches, et surtout la nécessité impérieuse de reviser les statuts des sociétés qui se refusent à traiter l'accouchement comme une maladie.

Une innovation capitale a été la consécration légale des fédérations si actives et si puissantes dans les pays anglo-saxons. En vertu de la loi du 1er avril 1898, les sociétés de secours mutuels peuvent, sans sacrifier leur autonomie, former entre elles des unions ayant pour objet: l'organisation des soins et secours, notamment la création de pharmacies; l'admission des membres participants qui ont changé de résidence; le règlement de leurs pensions viagères de retraite; l'institution d'assurances mutuelles pour les risques divers auxquels les sociétés se sont engagées à pourvoir, spécialement la fondation de caisses de retraites et d'assurances communes à plusieurs sociétés pour les opéra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tions à long terme et les maladies de longue durée; le service des placements gratuits. À peine est-il nécessaire d'insister sur l'intérêt de ces dispositions. Depuis longtemps, les sociétés se plaignent de la progression des dépenses pharmaceutiques et attribuent cette progression à l'abus des médicaments coûteux, spécialités, eaux minérales; leur groupement les met en situation d'établir des pharmacies mutualistes et de réaliser ainsi des économies sérieuses. Les éventualités de changement temporaire ou définitif du domicile étaient un gros obstacle à l'essor des sociétés : grâce aux unions, le participant qui se déplace provisoirement ou sans espoir de retour a la chance d'obtenir sa « mise « en subsistance » ou son transfert à une autre société. Un des vices inhérents aux petites sociétés, et non le moindre, consiste dans l'effet des écarts de mortalité au point de vue du service des pensions; plus la base d'opérations est large, moins les écarts se font sentir et plus l'équilibre du service acquiert de la stabilité; les unions apportent à cet égard un avantage inappréciable. La fédération résout aussi le problème de la réassurance, prolongeant le secours au delà du terme fixé par les statuts des sociétés, quand la maladie prend un caractère chronique et se transforme en invalidité. Peut-être un jour les unions pourront-elles aborder la construction d'hôpitaux et de sanatoriums.

Comme auparavant, les sociétés de secours mutuels sont admises à contracter des assurances, soit en cas de décès, soit en cas d'accident, aux caisses d'assurances instituées par la loi du 11 juillet 1868. Le cumul de ces assurances collectives avec les assurances individuelles est licite.

Les sociétés de secours mutuels se divisent en trois catégories : 1° sociétés libres, remplaçant les anciennes sociétés autorisées en vertu de l'article 291 du Code pénal (faculté de posséder des objets mobiliers, de prendre des immeubles à bail pour l'installation des services; aptitude à recevoir des dons et legs mobiliers, sauf autorisation par arrêté préfectoral, par décret simple ou par décret en Conseil d'État, suivant les cas; interdiction d'acquérir des immeubles, si ce n'est pour les besoins des services; obligation d'aliéner les immeubles provenant de dons ou de legs et dont l'acceptation aurait été autorisée); 2° sociétés approuvées, l'approbation ne pouvant être refusée que si les sta-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tuts ne sont pas conformes à la loi ou ne prévoient pas des recettes correspondant aux dépenses, pour la constitution des retraites garanties ou des assurances en cas de vie, de décès ou d'accident (aptitude à recevoir des dons et legs immobiliers, sous réserve de l'autorisation du Conseil d'État et de l'aliénation qui pourrait être prescrite; faculté d'acquérir, après autorisation par décret en Conseil d'État, les immeubles nécessaires aux services d'administration et d'hospitalisation; disposition d'un local pour les réunions, de livrets et de registres, fournis par la commune; réduction de la taxe municipale sur les convois; immunités fiscales; capacité pour posséder et acquérir des immeubles, jusqu'à concurrence de leur avoir, et pour vendre ou échanger ces immeubles); 3° sociétés reconnues comme établissements d'utilité publique (avantages accordés aux sociétés approuvées; capacité pour posséder et acquérir, vendre et échanger des immeubles, dans les conditions déterminées par le décret de reconnaissance).

Tous les placements mobiliers des sociétés de secours mutuels approuvées ou reconnues d'utilité publique doivent être faits soit en dépôts aux caisses d'épargne ou à la Caisse des dépôts et consignations, soit en rentes sur l'État, bons du Trésor ou autres valeurs créées ou garanties par l'État, soit en obligations des départements et des communes, du Crédit foncier de France ou des compagnies françaises de chemins de fer qui ont une garantie d'intérêts de l'Etat. Les capitaux versés à la Caisse des dépôts et consignations le sont en compte courant disponible ou en un compte affecté pour toute la durée de la société à la formation et à l'accroissement d'un fonds commun inaliénable.

Le fonds commun existant au 1er avril 1898 subsiste; il est placé soit à la Caisse des dépôts et consignations, soit en valeurs ou immeubles conformément aux règles précédemment rappelées. Pour la période postérieure à 1898, les statuts de chaque société déterminent si elle entend mettre à profit la faculté de constitution d'un fonds commun; ils règlent les moyens d'alimenter le fonds commun conservé ou le fonds commun à créer et prononcent en particulier sur le versement total ou partiel, à ce fonds, des subventions de l'État, du produit des dons et legs, des cotisations payées par les membres hono-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

raires, ainsi que des autres ressources disponibles. Le compte courant et le fonds commun déposé à la Caisse des dépôts et consignations portent intérêt à un taux égal à celui de la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse; chaque société reçoit, au moyen de crédits inscrits annuellement au budget du Ministère de l'intérieur, une bonification complétant l'intérêt à 4 1/2 p. 100.

Quatre systèmes de constitution des retraites sont mis à la disposition des sociétés approuvées ou reconnues d'utilité publique : 1° alimentation par le fonds commun et service direct à l'aide des intérêts de ce fonds, le capital étant réservé pour la société (les bénéficiaires doivent avoir au moins 50 ans d'âge et 15 ans de sociétariat); 2° alimentation par le fonds commun et service par la Caisse nationale des retraites, le capital étant encore réservé pour la société (mêmes conditions d'âge et de sociétariat); 3° constitution par des livrets individuels à la Caisse nationale des retraites, d'une part à l'aide de la cotisation du sociétaire (capital aliéné ou réservé au profit des ayants droit de ce sociétaire), d'autre part à l'aide des arrérages du fonds commun et des autres ressources déterminées par les statuts (capital aliéné ou réservé pour la société); 4° constitution analogue à une caisse autonome. Les deux derniers systèmes permettent d'établir scientifiquement les pensions; un avantage du quatrième est de faire bénéficier du taux d'intérêt de 4 1/2; cet avantage appartient également au premier système.

Un règlement d'administration publique du 20 mars 1901 a fixé les conditions et les garanties à exiger pour l'organisation des caisses autonomes que les sociétés ou unions pourraient former en vue soit des retraites, soit de l'assurance en cas de vie, de décès ou d'accident. Les fonds versés dans ces caisses doivent être employés en rentes sur l'État, en valeurs du Trésor ou garanties par le Trésor, en obligations départementales ou en autres valeurs énumérées par la loi.

Depuis le 1er avril 1898, les subventions de l'État ont des affectations bien précises. Elles servent à encourager la formation des pensions de retraite, à bonifier les pensions liquidées après le 31 décembre 1894 et n'atteignant pas 360 francs, à soutenir les sociétés qui ne constituent pas de retraites.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En dehors des retraites garanties ou non garanties, les sociétés peuvent accorder, sur les ressources disponibles, des allocations annuelles aux participants âgés de plus de 50 ans et comptant au minimum 15 ans de sociétariat, ou à ceux qui seraient devenus soit infirmes, soit incurables, avant d'être admissibles à la pension viagère de retraite.

Parmi les dispositions de la loi du 1er avril 1898, il y a encore lieu de rappeler celles qui concernent l'institution d'un Conseil supérieur, dans lequel les sociétés de secours mutuels libres, approuvées ou reconnues d'utilité publique sont représentées par des élus.

Déjà la législation nouvelle manifeste ses heureux effets, notamment par son orientation féconde vers les solutions soumises au contrôle de la science et seules capables de donner aux prévoyants la sécurité voulue.

Maintenant, en ce qui concerne la mortalité, on a, à défaut de tables résultant d'observations sur les mutuelles mêmes, des tables générales bien établies, telles que la table de la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse. Une commission a été chargée de préparer non seulement des tables de mortalité spéciales, mais des tables de morbidité. Divers pays étrangers, la Suisse, l'Allemagne, l'Italie, l'Angleterre, ont déjà des tables de morbidité; mais ces documents s'appliqueraient mal à nos sociétés que régissent des règles différentes.

Les mutualistes ne sauraient suivre trop fidèlement les indications de la science. Ce n'est point à dire qu'ils doivent aller jusqu'à la minutie ni perdre de vue la différence entre les opérations à long terme et les opérations à courte échéance au point de vue du degré de précision indispensable.

Pour les opérations à long terme, un principe trop souvent méconnu est celui de la graduation raisonnée des cotisations suivant l'âge d'admission des participants. L'assurance en cas de décès couvrant un risque qui augmente avec l'âge, on peut, au lieu d'une cotisation fixe, percevoir une cotisation croissant d'année en année (système des primes naturelles), ou encore maintenir la prime et faire décroître le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

capital assuré : cette dernière combinaison, rationnelle puisque la valeur du travail futur de l'ouvrier diminue progressivement, est cependant peu appréciée. Sauf dans le cas des retraites par livrets individuels, les opérations à long terme demandent un grand nombre de participants. Il faut d'ailleurs procéder à des vérifications fréquentes de l'actif et du passif, disposer de réserves abondantes.

Pour les opérations à courte échéance, le taux de la cotisation, tout en comportant des variations suivant l'âge d'admission, ne les exige pas si nombreuses ni si étendues. Des réserves moyennes suffisent. Les petites sociétés, où le contrôle est facile, sont plus aptes que les grandes sociétés à la distribution des secours.

Des théoriciens ont eu l'idée de remplacer la variation des primes par le payement d'un droit d'entrée compensateur. Mais le calcul montre que ce droit atteindrait des chiffres absolument excessifs.

Les sociétés de secours mutuels peuvent, d'après la loi du 1er avril 1898, accorder des allocations en cas de chômage. Certes, l'assurance contre le chômage paraît extrêmement recommandable : la privation de travail jette en effet l'ouvrier et sa famille dans la misère. Mais, dans la pratique, les difficultés s'accumulent. Comment distinguer nettement le chômage involontaire du chômage volontaire? L'assistance par le travail, qui résoudrait partiellement la difficulté, est des plus délicates à organiser. Comment aussi ne pas prendre parti dans les grèves, dans les conflits entre le capital et le travail, et éviter des interventions funestes à la mutualité? Sur quelles statistiques baser les cotisations? L'assurance contre le chômage a échoué en Suisse et en Belgique; nous ne l'avons pour ainsi dire pas tentée.

Une autre question fort débattue est celle du service médical. Tantôt les médecins sont rétribués à la visite ou à la consultation; tantôt ils reçoivent une rémunération forfaitaire par tête et par an; tantôt l'abonnement se conclut avec l'ensemble des médecins de la société, et la répartition a lieu au prorata des visites faites. Dans le premier cas, les charges de la société ont un caractère très aléatoire; dans le second, les médecins qui s'engagent vis-à-vis de la société ne peuvent prévoir quels seront leurs honoraires par visite ou par consultation et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

risquent de voir réclamer leurs services plus que de raison; dans le troisième, plus équitable que le précédent, l'incertitude sur les honoraires ne disparaît pas. Les médecins, qui donnaient volontiers leur concours moyennant une rémunération très modique quand les mutualistes étaient peu nombreux, n'y mettent plus le même empressement, depuis que la mutualité se développe et admet des participants moins dénués de ressources. Quelques-uns voudraient contrôler le recrutement des sociétés. On ne saurait méconnaître que beaucoup de praticiens ont une vie difficile et que leur rétribution doit être maintenue à un chiffre raisonnable. Mais, d'autre part, les sociétés font connaître le nom des débutants, leur procurent de la clientèle et leur assurent l'acquittement d'honoraires qui resteraient fréquemment impayés.

Nous avons vu le législateur de 1898, préoccupé de l'accroissement des dépenses pharmaceutiques, autoriser explicitement les unions à créer des pharmacies. Ces dépenses ont en effet doublé, de 1880 à 1900. L'exemple le plus frappant du succès des pharmacies mutualistes a été donné par la Belgique où les pharmacies populaires arrivent à réduire de 80 p. 100 les prix du commerce, en répartissant les bonis de la vente au public. Genève, Milan, Lyon, Marseille, Toulouse, etc., ont également des pharmacies mutualistes. De nombreuses sociétés se bornent à passer des traités avec les pharmaciens.

Parmi les modalités diverses de la mutualité, il en est une particulièrement intéressante, la mutualité scolaire due à M. Cavé et au sujet de laquelle j'ai déjà été amené à fournir quelques renseignements. La mutualité scolaire inculque aux enfants le goût de la prévoyance et le sentiment de la solidarité, en même temps qu'elle contribue à l'augmentation de la future pension de retraite. Dans son rapport au Président de la République sur les opérations des sociétés de secours mutuels pendant l'année 1900, le Ministre de l'intérieur signale avec raison la nécessité de prendre des mesures pour que le bénéfice des versements faits par l'enfant en vue de la retraite le suive lors de son passage à une société d'adultes. Plusieurs sociétés de secours mutuels ont formé des sections scolaires, de manière à éviter toute difficulté et toute discontinuité.

Vers la fin du siècle, les mutualistes se livraient à des discussions

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

passionnées sur l'assurance obligatoire qu'avaient adoptée des pays étrangers, qui cherchait à s'implanter en France et qui venait même d'y prendre pied pour les ouvriers mineurs (loi du 29 juin 1894). Ils la combattaient au nom de la liberté, au nom des besoins populaires essentiellement variables et ne se prêtant pas à un nivellement aveugle. Depuis, l'assurance obligatoire a gagné du terrain; mais la mutualité poursuit sa résistance et cherche une solution transactionnelle.

En terminant cette courte revue des questions à l'ordre du jour, il est impossible de ne pas insister sur l'intérêt puissant qu'offrirait l'assurance contre l'invalidité prématurée, risque déjouant toutes les prévisions et par suite d'autant plus cruel. On a objecté le caractère indéfinissable de l'invalidité et les difficultés de sa constatation. L'expérience des Allemands répond à l'objection : ils pensionnent l'invalide, et cela leur a permis de reculer la date de la mise à la retraite normale.

Le nombre des sociétés françaises de secours mutuels était, en 1900, de 13,991, savoir : sociétés reconnues comme établissements d'utilité publique, 18; sociétés approuvées, 10,786; sociétés libres, 3,187.

Sur les 13,991 sociétés existantes, 13,099 ont envoyé au Ministère de l'intérieur le compte de leurs opérations. Elles avaient 325,933 membres honoraires et 2,132,544 membres participants :

	MEMBRES	
	HONORAIRES.	PARTICIPANTS.
	—	—
Sociétés reconnues d'utilité publique ou approuvées	291,073	1,801,785
Sociétés libres	34,860	330,759
TOTAUX	325,933	2,132,544

Ainsi la composition moyenne des sociétés serait de 25 membres honoraires et 163 membres participants. On est loin de l'Angleterre, où certaines sociétés approchent de 1 million de membres. Notre maximum ne dépasse pas 82,000. Plusieurs causes concourent à la pulvérisation des sociétés françaises : d'abord l'esprit individualiste de la race; ensuite et surtout l'égoïsme irréfléchi des jeunes, qui aiment mieux créer une société nouvelle qu'entrer dans un groupement ancien

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

où ils supporteront des charges pour leurs aînés, plus sujets à la maladie et plus rapprochés de la retraite. Cet égoïsme porte son châtiment en lui-même, car les jeunes vieillissent et en deviennent victimes à leur tour. Ses effets peuvent être enrayés par une sage graduation du montant des cotisations suivant l'âge d'admission. Les unions constituent aussi un palliatif efficace.

D'une manière générale, la mutualité n'est pas encore assez développée. Si, parfois, les mutuelles se multiplient outre mesure dans les villes, elles sont beaucoup trop rares dans les campagnes. Rien ne devrait être négligé pour étendre la mutualité rurale, en s'appuyant sur les syndicats agricoles.

Voici quelques données caractéristiques, relatives à l'année 1900, pour les sociétés reconnues d'utilité publique, autorisées ou libres, dont l'Administration a reçu les comptes :

Nombre des membres secourus pour maladie ou infirmité temporaire	536,708
Nombre des journées de maladie payées par les sociétés	7,607,902
Nombre de vieillards, infirmes et incurables secourus	40,339
Nombre des pensions viagères et des suppléments de pension payés sur fonds libres par les sociétés approuvées	35,975
Nombre des pensions viagères payées par les sociétés libres	19,657
Nombre de veuves et orphelins secourus	9,060
Nombre des membres participants décédés	28,096
Cotisations des membres honoraires	3,501,160 francs.
Cotisations des membres participants	27,252,670
Subventions, dons, legs	4,046,187
Recettes totales de l'année	45,248,957
Honoraires des médecins	4,303,297
Frais pharmaceutiques	5,418,677
Secours en argent aux malades	10,224,977
Secours aux veuves et orphelins	929,376
Secours d'infirmité aux incurables et aux vieillards	780,695
Pensions ou suppléments de pension payés sur fonds libres par les sociétés approuvées	2,990,024
Pensions viagères payées par les sociétés libres.	1,351,649

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Versements à la Caisse des dépôts et consignations ou aux fonds de retraite	4,016,302 francs.
Dépenses totales de l'année	36,338,903
Avoir disponible au 31 décembre	167,421,017
Nombre des pensions sur fonds de retraite pour les sociétés approuvées	44,678 pensions.
Montant des pensions sur fonds de retraite pour les sociétés approuvées	2,946,738 francs.
Montant du fonds de retraite des sociétés approuvées au 31 décembre	149,336,446
Majoration des pensions allouées pendant l'année	37,740

Les subventions de l'État en 1900 ont atteint 3,397,454 francs, celles des départements et des communes 736,111 francs, les fonds prescrits des caisses d'épargne 201,081 francs.

Si condensés soient-ils, les renseignements statistiques et financiers qui précèdent éveillent inévitablement quelques réflexions. On ne peut qu'être frappé de la proportion des membres honoraires et du rôle de leurs cotisations dans l'équilibre du budget des sociétés; beaucoup d'associations seraient incapables de vivre sans les concours généreux auxquels elles font appel; mais aller trop loin dans cette voie serait dénaturer l'œuvre mutualiste, lui associer pour une part excessive l'œuvre de l'assistance. Les subventions de la collectivité ne sont pas moins nécessaires aux sociétés de secours mutuels. Néanmoins, avec tant d'appuis, les sociétés arrivent péniblement à des pensions de 78 francs en moyenne. Ainsi s'expliquent les propositions formulées en vue d'accroître les recettes des sociétés par de nouvelles ressources : un moyen consisterait à greffer sur l'association de secours mutuels une association coopérative de consommation, dont les bonis seraient, partiellement du moins, affectés aux dépenses mutualistes.

Des règles spéciales qu'il importe de rappeler brièvement ont été édictées par la loi du 29 juin 1894 pour les ouvriers des mines. Cette loi a subi diverses modifications le 16 juillet 1896 et le 1er avril 1898.

Les caisses de secours des ouvriers et employés travaillant aux exploitations minières disposent des ressources suivantes : 1° prélèvement sur le salaire, dont la quotité, déterminée par le conseil d'administra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion de la société, ne peut dépasser 2 p. 100; 2° versement de l'exploitant, égal à la moitié de ce prélèvement; 3° sommes allouées par l'État sur les fonds de subventions aux sociétés de secours mutuels; 4° dons et legs; 5° produits des amendes encourues pour infraction aux statuts ou infligées aux membres participants par application du règlement intérieur de l'entreprise. Dans chaque société, les statuts fixent la nature et la quotité des secours à accorder aux participants ou aux membres de leur famille. En cas de maladie entraînant une incapacité de travail de plus de quatre jours avec suppression de salaire, la caisse de la société verse au compte individuel du sociétaire participant à une caisse de retraites 5 p. 100 au moins de l'indemnité de maladie prévue par les statuts. La société est administrée par un conseil de neuf membres ou davantage, dont le tiers désigné par l'exploitant et les deux autres tiers élus parmi les participants. Toutes les conditions relatives à l'électorat, à l'éligibilité et aux opérations électorales sont minutieusement déterminées; ne peuvent prendre part au vote que les ouvriers et employés *français* du fond et du jour, jouissant de leurs droits politiques et inscrits à la feuille de la dernière paye.

Chaque année, les sociétés fournissent le compte rendu de leur situation. Elles sont tenues de communiquer leurs écritures au préfet et aux ingénieurs des mines. Les fonds disponibles, non nécessaires au service, doivent être déposés annuellement à la Caisse des dépôts et consignations.

Différents articles de la loi du 1er avril 1898 sur les sociétés de secours mutuels sont applicables aux caisses de secours des ouvriers mineurs.

En 1900, on comptait 197 sociétés de secours, avec près de 179,000 participants. La dépense annuelle était de 6 millions.

Très prospère il y a une vingtaine d'années en *Allemagne*, la mutualité a été profondément atteinte par l'institution de l'assurance ouvrière obligatoire. Cependant de nombreuses caisses d'assurance contre la maladie, fondées antérieurement aux lois d'obligation, ont survécu en se modifiant. Une grosse lacune existe dans la législation allemande, pour le décès d'origine non accidentelle; l'initiative privée s'est efforcée

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'y pourvoir; diverses compagnies pratiquent l'assurance populaire en cas de décès et émettent même des timbres spéciaux, destinés au payement des petites cotisations. En 1899, le nombre des sociétés de secours mutuels était de 22,360 et celui des mutualistes de 9,156,000.

L'*Autriche* a l'assurance obligatoire contre la maladie et les accidents du travail. Il existe pourtant des sociétés de secours mutuels « enregistrées », soumises à une loi du 16 juillet 1892. Ces sociétés ont un ou plusieurs des buts suivants : secours en cas de maladie; payement des frais funéraires; pensions de vieillesse ou d'invalidité; secours aux veuves et aux orphelins des sociétaires; assurances en cas de vie et de décès. Elles peuvent aussi donner des secours en cas de chômage, créer des offices de placement et installer des bibliothèques ou des salles de lecture. Les pensions sont limitées à 28 couronnes par semaine et les allocations en capital à 2,000 couronnes. Toute société qui ne viole pas les dispositions légales obtient de droit l'enregistrement. Vers la fin du siècle, on comptait 35 sociétés enregistrées, avec un nombre d'adhérents de 73,000 environ, une recette annuelle de 891,000 couronnes, une dépense de 819,000 couronnes et une réserve de 797,000 couronnes.

En *Belgique*, les lois (3 avril 1851; 13 juin 1894) distinguent les sociétés libres, soumises au droit commun, et les sociétés reconnues par le Gouvernement, jouissant de la personnalité civile et bénéficiant de quelques avantages matériels. Les sociétés se livrent aux opérations suivantes : allocations temporaires en cas de maladie, payement des frais funéraires, secours aux familles des participants décédés, accumulation d'épargne pour divers objets. Elles n'ont pas le droit de constituer des pensions de retraite et ne peuvent que servir d'intermédiaires dans les rapports de leurs membres avec la Caisse générale d'épargne et de retraite; l'interdiction qui les frappe a pour objet d'éviter tout contact entre les opérations à long terme et les opérations à courte échéance. Le service médical et le service pharmaceutique de la mutualité belge ont donné lieu à des conflits d'une extrême acuité; des fédérations de sociétés se sont engagées dans la lutte au point de créer, comme nous l'avons vu, plusieurs pharmacies coopératives populaires. Je viens de parler des fédérations; elles se rencontrent nombreuses sur le territoire belge et présentent souvent un caractère politique ou religieux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au 31 décembre 1900, les fédérations ou sociétés reconnues étaient au nombre de 5,022 (500,000 membres participants et plus de 4 millions de capital).

Outre les sociétés de secours mutuels libres ou reconnues, on trouve en Belgique des caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs (secours en cas d'accident; pensions de vieillesse et d'invalidité), des caisses de retraites privées et des pseudo-mutualités, analogues à celles qui ont été fondées en France.

Récemment est intervenue une loi du 10 mai 1900 sur les versements pour la retraite effectués à la Caisse générale d'épargne et de retraite par les mutualistes ou les personnes isolées ne payant qu'un faible impôt et ne devant recevoir qu'une pension de 360 francs au maximum. Ces prévoyants reçoivent des subventions de l'État, des provinces et des communes. De plus, et à titre de mesure transitoire, la loi accorde une pension de 65 francs, depuis l'âge de 65 ans, à tous les ouvriers besogneux qui avaient dépassé 58 ans le 1er janvier 1900; en 1901, le budget supportait ainsi une charge approchant de 12 millions. Sous l'influence de la législation nouvelle, l'affiliation des sociétés mutualistes à la Caisse a pris un prodigieux essor.

L'assurance au décès est peu pratiquée. Cependant la Caisse générale d'épargne a comme annexe une caisse faisant cette assurance et fondée en 1891, surtout dans l'intérêt de l'œuvre des habitations à bon marché; 13,000 personnes s'y sont assurées pour un capital de 32 millions.

Aux *États-Unis*, les ouvriers, bien rétribués, usent très largement de l'assurance. Leur activité principale ne se porte ni vers la constitution des retraites, ni vers l'assurance contre la maladie, malgré l'existence de nombreuses associations semblables aux *friendly societies* et aux ordres d'Angleterre; elle va aux assurances en cas de décès ou en cas de vie, pour lesquelles les sociétés abondent sous les formes les plus diverses. Dans l'ensemble, les sociétés d'assurances de toute nature, mutuelles ou non, comptent des millions d'adhérents; elles sont soumises aux législations des divers États, mais jouissent d'une grande liberté.

Nulle part, la mutualité n'a pris autant de développement que dans la *Grande-Bretagne*. Les *friendly societies* ou sociétés amicales anglaises se répartissent en sociétés libres, régies par le droit commun, et sociétés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

enregistrées, soumises à certaines prescriptions légales et dotées de certains avantages. Réglementées pour la première fois en 1793, les friendly societies le sont aujourd'hui par l'acte du 11 août 1875, qui a subi quelques modifications en 1887 et 1896. Liberté et publicité, tel est le principe de la réglementation des sociétés enregistrées. Ces associations ont des buts divers : assurance contre la maladie et les infirmités; assurances en cas de vie et en cas de décès; assurance de natalité; assurance contre l'incendie; allocations aux sociétaires âgés de plus de 50 ans, aux veuves et aux orphelins mineurs; payement des frais funéraires; assurance contre le chômage, assurance contre le naufrage et la perte des bateaux et des filets de pêche; constitution de dots; allocations pour voyages à la recherche d'un emploi; etc. Des maxima sont assignés aux allocations : 15 livres sterling pour l'assurance contre l'incendie, 50 livres pour les pensions, 200 pour les assurances sur la vie. Préoccupé à juste titre de la prudence qu'exigent les opérations à long terme, le législateur a prescrit l'emploi, pour les pensions, de tarifs qui seraient certifiés corrects par un actuaire choisi sur une liste émanant du greffe de l'enregistrement; il impose aussi la production, tous les cinq ans au moins, d'un inventaire indiquant les réserves mathématiques et préalablement soumis à la vérification d'un actuaire.

Les friendly societies n'ont que très peu de membres honoraires et basent leur bilan sur les seules cotisations des participants, cotisations d'ailleurs supérieures aux nôtres. En fait, elles s'occupent principalement de secours en cas de maladie, de retraites et d'assurances en cas de décès. Médiocrement en vogue, la retraite est surtout constituée dans les associations professionnelles, les *trade unions*, qui pensionnent leurs membres, soit à un âge et après un temps de sociétariat déterminés, soit en cas d'invalidité ne permettant plus le travail; une caisse de retraites de l'État, annexée au Post office, mais n'ayant réuni qu'une faible clientèle, fait un service de pensions à capital aliéné ou réservé. L'assurance en cas de décès, extrêmement répandue, est pratiquée : 1° par les friendly societies, notamment par les ordres; 2° par les *collecting societies;* 3° par les compagnies d'assurances industrielles; 4° par une caisse d'État, annexée au Post office. Nous retrouverons

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les ordres plus loin. Les collecting societies, qu'a réglementées l'act de 1896, sont des sociétés dont la gestion n'est pas entre les mains des participants; certaines comptent plus d'un million de membres; elles recueillent à domicile des primes hebdomadaires minimes et la moyenne des capitaux assurés ne dépasse pas 6 livres sterling par tête. Des conditions analogues se rencontrent dans les compagnies d'assurances industrielles. Malgré la modicité de ses primes et les facilités de versement qu'elle offre au public, la Caisse d'État n'a pas conquis les masses populaires.

Un trait saillant de la mutualité britannique est l'existence des immenses fédérations, dites *ordres affiliés*, dont plusieurs ont des centaines de mille membres. Les ordres se composent de nombreuses et petites sections locales, *courts* ou loges, groupées elles-mêmes en districts. Un partage naturel d'attributions a lieu entre les loges, qui font les opérations à court terme, et les districts ou les ordres, qui font les opérations à longue échéance et secourent au besoin les sections éprouvées. Grâce à leur importance et à leur puissance financière, les ordres ont pu dresser des tables de mortalité et de morbidité d'une haute valeur.

Au commencement de 1899, le nombre des sociétés enregistrées était de 8,581, en ne comptant chaque ordre que pour une unité, ou de 29,985, en dénombrant toutes les loges. Elles groupaient 11,424,800 adhérents et possédaient un capital de 37,918,000 livres sterling (près d'un milliard de francs), dont moitié environ appartenant aux seuls ordres affiliés.

En *Italie*, la mutualité libre croît rapidement. Les sociétés de secours mutuels sont, les unes libres, les autres enregistrées. Celles-ci se divisent elles-mêmes en sociétés ouvrières ne constituant pas de retraites, enregistrées par décision du tribunal civil conformément à la loi du 15 avril 1886, et sociétés non ouvrières ou faisant un service de pensions, enregistrées par décret, après avis du Conseil de la prévoyance et du Conseil d'État. L'objet des sociétés ouvrières enregistrées en vertu de la loi du 15 avril 1886 est l'allocation de secours en cas de maladie ou d'incapacité de travail, la distribution de secours aux familles des sociétaires décédés, l'éducation des sociétaires ou de leur famille, l'ac-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

quisition d'objets divers. À la fin de 1895, le nombre total des sociétés libres ou enregistrées atteignait déjà 6,725, avec 1,015,485 membres. Trois ans plus tard, il existait 1,196 sociétés enregistrées : 1,166 sociétés enregistrées en vertu de la loi du 15 avril 1886 (187,660 membres; 18 millions de francs d'actif); 30 sociétés enregistrées par décret (13,940 membres; 4,929,000 francs d'actif).

Ainsi que je l'ai précédemment rappelé, la loi du 17 juillet 1898 (modifiée en 1901) a créé une Caisse nationale de prévoyance pour la vieillesse et l'invalidité des ouvriers. Cette caisse, à administration autonome, constitue en faveur des ouvriers de l'un ou l'autre sexe des pensions à capital aliéné ou à capital réservé au profit des conjoints, des descendants ou des ascendants. Elle a été gratifiée d'une dotation initiale de 10 millions de francs et reçoit des subventions annuelles. Les versements, limités à 100 francs par an, peuvent être effectués dans tous les bureaux des postes et de la caisse d'épargne postale. Pour avoir droit à pension, il faut justifier d'un premier versement ayant au moins 25 ans de date et d'un âge de 60 ans pour les hommes, de 55 ans pour les femmes. En cas d'invalidité, la condition d'âge disparaît et il suffit d'un délai de 5 ans depuis le premier versement; un fonds spécial permet alors des majorations. La caisse est administrée par un conseil dont les membres se recrutent, pour un quart au minimum, parmi les ouvriers déposants. Ses placements sont faits en titres émis ou garantis par l'État et en comptes courants à la Caisse des dépôts et prêts.

3. Assurances sur la vie. — Jadis, les assurances sur la vie furent prohibées en France comme entachées d'immoralité (1681). Néanmoins une compagnie royale d'assurances générales s'organisa en 1786, avec privilège du roi Louis XVI; elle avait pour actuaire Duvillard, rendu célèbre par sa table de mortalité; mais la Révolution ne tarda pas à l'emporter, avant même qu'elle eût pu manifester sérieusement son action. La première compagnie réellement vivace, celle qui porte le nom de « Compagnie d'assurances générales sur la « vie », naquit en 1819. Peu à peu, elle eut des émules. Aujourd'hui, la France compte 17 sociétés à primes fixes, dont 3 réunies en comité, 12 groupées en syndicat et 2 indépendantes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Aux compagnies d'assurances à primes fixes s'ajoute une société d'assurances mutuelles, basée, non plus sur l'idée de spéculation, mais sur l'idée de solidarité.

Théoriquement, les assurances mutuelles sont très séduisantes, surtout pour les opérations d'ordre secondaire; elles reportent tous les profits sur les assurés, offrent une grande souplesse et se prêtent à des combinaisons variées. Leurs défauts consistent dans une surveillance difficile de la part des intéressés, dans une tendance trop fréquente à ne pas conserver d'assez fortes réserves, dans une variabilité fâcheuse des primes. Ce dernier inconvénient s'est beaucoup atténué, grâce à l'expérience acquise relativement au calcul des risques. D'ailleurs, les compagnies mutuelles sont aujourd'hui conçues le plus souvent sous la forme d'une entreprise de gestion et prennent dès lors l'allure d'assurances de profit.

Solidement établies, les assurances de spéculation permettent aux assurés et à leur famille d'envisager l'avenir sans crainte. Mais les charges du capital-actions, l'élévation des réserves constituées d'après les calculs les plus prudents, l'obligation de n'employer les sommes apportées par le public que dans des placements d'une sécurité absolue, enfin les frais d'une propagande onéreuse, forcent à admettre pour les primes des taux surélevés. Cette surélévation a entraîné les compagnies d'assurances sur la vie à remettre aux assurés une part des bénéfices, à remplacer ainsi les primes fixes par des primes variables et à se rapprocher des mutualités : il y a là une évolution susceptible de rendre encore plus complexes pour le public les propositions déjà si diverses des courtiers.

Jusqu'en 1860, la progression des assurances sur la vie a été assez lente. Elle ne s'est accusée qu'après 1875. Les constitutions de rentes viagères ont pris un développement remarquable pendant les dernières années du siècle, sans doute par suite de la baisse du taux d'intérêt, qui conduisait les petits capitalistes à aliéner leurs fonds pour avoir plus de revenus. En 1899, les opérations en cours des 17 compagnies d'assurances par actions se caractérisaient ainsi : capitaux assurés, 3,641 millions de francs environ; rentes assurées, 78,390,000 francs; réserves mathématiques, 1,989 millions.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

À côté des assurances sur la vie proprement dites, se placent les tontines dues à l'italien Tonti. Ce sont ordinairement des associations dans lesquelles plusieurs individus mettent en commun des capitaux destinés à être répartis entre les seuls survivants, à une époque déterminée et au prorata des mises de chacun d'eux. Quelquefois, les tontines ont pour objet de répartir la masse sociale entre les ayants droit des décédés; elles constituent alors, non plus des associations en cas de survie, mais des associations en cas de mort. On sait les désastres retentissants des tontines; néanmoins l'une d'elles a survécu, et la spéculation, même fondée sur les chances de mort du prochain, est si puissante, que l'institution ne saurait être considérée comme morte.

Il y a lieu de citer encore la Caisse d'assurances en cas de décès, annexée à la Caisse des dépôts et consignations par la loi du 11 juillet 1868. Cette caisse fait trois genres d'opérations: 1° assurances en cas de décès, pour la vie entière, avec primes uniques, temporaires ou viagères (le maximum du capital assuré étant de 3,000 francs par tête, les assurés ne subissant aucun examen médical préalable, mais l'assurance devant être annulée et les primes restituées avec intérêts si l'assuré décède dans les deux ans); 2° assurances en cas de décès, valables pour un an, collectives et limitées aux sociétés de secours mutuels approuvées (le capital maximum par tête étant de 1,000 francs); 3° en vertu de la loi du 17 juillet 1897, assurances mixtes, prévoyant le payement d'un capital aux héritiers de l'assuré ou à lui-même, suivant que sa mort précédera ou suivra la date fixée au contrat et principalement destinées aux constructeurs ou acquéreurs d'habitations à bon marché. Les tarifs sont calculés d'après la table de mortalité de Déparcieux, pour un taux d'intérêt de 3 p. o/o (4 p. o/o avant 1894) et avec un chargement de 6 p. o/o des primes pures. En dépit des avantages offerts au public, la Caisse nationale d'assurances en cas de décès n'a que peu de clients.

Les sociétés étrangères ont, jusqu'ici, opéré librement en France, sans subir aucun contrôle, sans être tenues de fournir aucun compte à l'Administration. Cette faveur accordée aux sociétés belges par la loi

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du 30 mars 1857 a été étendue depuis aux sociétés de presque tous les pays.

Au contraire, les sociétés françaises mutuelles ou à primes et les associations de la nature des tontines se trouvaient soumises à l'autorisation préalable par décret en Conseil d'État et à la surveillance du Gouvernement (Loi du 24 juillet 1867, art. 66). Comme le rappelle M. Marie dans son rapport sur l'Exposition de 1900, les dispositions essentielles imposées aux compagnies étaient les suivantes : limitation des opérations à l'assurance sur la vie; adoption de tarif normaux ne pouvant être augmentés ou réduits de plus de 10 p. 100 sans une nouvelle autorisation; établissement de réserves mathématiques en concordance avec ces tarifs; déchéance de la police d'assurance, quand le décès résultait d'un suicide, d'une exécution judiciaire ou d'un fait du bénéficiaire; placement d'une forte part des capitaux en immeubles et en fonds émis ou garantis par l'État; production annuelle d'une situation, suivant les modèles arrêtés par le Ministre du commerce; publicité de cette situation. Le Gouvernement restait investi du droit de retrait de l'autorisation pour motifs graves.

En fait, l'uniformité des règles auxquelles ont été subordonnées les autorisations a beaucoup rapproché les conditions dans lesquelles opèrent les compagnies françaises. Leurs tarifs dépendent des tables de mortalité, du taux de l'intérêt et du chargement. Actuellement les tables de mortalité se précisent de plus en plus; le taux de l'intérêt se déduit de l'état du marché et des prévisions d'avenir; enfin le chargement, qui représente les frais et les bénéfices, ne peut, eu égard à la concurrence, varier que dans d'étroites limites.

Une loi du 17 mars 1905 a profondément modifié la condition des sociétés d'assurances, notamment par la substitution du régime de l'enregistrement à celui de l'autorisation et par l'assimilation presque complète des sociétés étrangères aux sociétés françaises. Les règlements d'administration publique nécessaires pour l'exécution de cette loi ne sont pas encore intervenus.

Dès le XVIII^e^ siècle, plusieurs savants anglais et hollandais dressèrent des tables de mortalité. Vers la même époque parurent celles de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Déparcieux, dont la plus connue date de 1746. Puis vinrent les tables de Duvillard (1806), de Carlisle (1816).

Les tables de Déparcieux, accusant une mortalité trop lente dans les âges moyens, étaient favorables aux assureurs en cas de vie, tandis que celles de Duvillard et de Carlisle, ayant le défaut inverse, favorisaient les assureurs en cas de décès. Il importait de rechercher plus d'exactitude, de pouvoir calculer les primes pures avec plus de rigueur, sauf à y ajouter ensuite un chargement convenable pour les transformer en primes commerciales. Partout, on s'est attaché à construire des tables nouvelles, en mettant à profit les données de l'expérience. C'est ainsi que nous avons une table à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse et une table du Comité des compagnies d'assurances à primes fixes sur la vie.

Dans les tables de mortalité ordinaires, on considère les personnes du même âge comme ayant des chances égales de survie et de décès. Cette hypothèse conduit à des erreurs en matière d'assurances. Une sélection se fait lors de l'admission de l'assuré : sélection par le service médical pour les assurances en cas de décès; autosélection plus efficace que la précédente pour les assurances en cas de vie. Au fur et à mesure que l'assuré s'éloigne de la sélection initiale, son état se rapproche de la normale. Les chances de survie et de décès sont donc liées à l'âge actuel et à l'âge initial; ce dernier élément exerce une influence très apparente pour les rentiers viagers et devient parfois prépondérant pour les pensionnés à la suite d'accidents. De là la nécessité de tables à double entrée, dont l'élaboration est entreprise et qui peuvent être traduites géométriquement par des surfaces.

L'assurance populaire ou industrielle sur la vie a peu réussi; patrons et ouvriers l'ont également négligée. Des tentatives faites par les compagnies d'assurances ordinaires sont restées infructueuses, la caisse d'assurances de l'État ne parvient pas à élargir sa clientèle; les sociétés de secours mutuels ont laissé de côté l'assurance en cas de décès, qui, du reste, n'était pas du ressort des sociétés approuvées, sous l'ancienne législation.

Il est permis cependant de compter sur l'éducation des travail-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leurs, sur les effets de la loi du 1er avril 1898, sur l'activité des compagnies d'assurances et sur l'intervention des groupements de sociétés mutualistes.

En *Allemagne*, l'assurance sur la vie fonctionne depuis 1827. Elle y a pris un vif essor et commence à pénétrer dans les milieux populaires, grâce à la dissémination de sociétés importantes dans diverses villes de l'Empire.

C'est de 1824 que date la Compagnie *belge* d'assurances générales sur la vie. D'autres sociétés nationales se sont fondées plus tard. Plusieurs compagnies étrangères font aussi des opérations en Belgique. Les assureurs nationaux ou étrangers jouissent d'ailleurs d'une liberté complète, sont dispensés de toute autorisation préalable et de tout compte rendu. Jusqu'ici, l'assurance populaire laisse les travailleurs assez indifférents. Une caisse d'assurances sur la vie annexée à la Caisse générale d'épargne et de retraite n'a guère obtenu de résultats sérieux que pour la garantie des annuités d'achat de maisons ouvrières : c'était, au surplus, son objet principal. La Compagnie belge d'assurances générales sur la vie prolonge en quelque sorte l'œuvre de la caisse d'État, concernant les habitations à bon marché ; elle garantit le payement des maisons dont le prix dépasse 5,000 francs, maximum assigné aux engagements de cette caisse.

Aux *États-Unis* comme en Angleterre, l'assurance sur la vie est très répandue, sauf dans la branche des rentes viagères. Elle a été importée de la Grande-Bretagne vers le milieu du XVIIIe siècle ; mais son développement ne remonte qu'à cinquante ans. Les compagnies sont tantôt des sociétés par actions, tantôt et plus souvent des sociétés mutuelles ; trois d'entre elles ont étendu leurs opérations dans le monde entier. Un certain nombre de ces compagnies pratiquent l'assurance populaire ou industrielle, soit exclusivement, soit conjointement avec l'assurance ordinaire ; là de même qu'ailleurs, l'assurance industrielle, portant sur de très petites polices et de très faibles primes, entraîne un lourd chargement. On comptait, en 1900, 70 compagnies, dont les assurances en cours représentaient 44,326 millions de francs (36,728 millions d'assurances ordinaires et 7,598 millions d'assu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rances industrielles) et dont l'actif total était de 9,057 millions. Variable suivant les États, la législation comporte partout une surveillance par un surintendant ou un commissaire. Dans l'État de New-York, les compagnies sont soumises à autorisation préalable et doivent justifier d'un capital de garantie; elles remettent des comptes annuels au surintendant, qui effectue les vérifications nécessaires; il leur est interdit de faire porter une police sur la tête d'une personne quelconque sans son consentement.

Outre les compagnies opérant d'après les règles habituelles, l'Amérique a des sociétés remplaçant les primes par des appels de cotisations mortuaires ou *assessments*. Ces appels périodiques représentent, pour chaque assuré, sa part proportionnelle dans l'ensemble des sommes payées après décès depuis l'appel précédent. Quelquefois, l'âge de l'assuré entre en ligne de compte pour la répartition. Un vice des sociétés assessment est la difficulté du recrutement, dès que la clientèle vieillit et que les charges deviennent en conséquence plus lourdes. Leurs opérations ont été récemment prohibées dans l'État de New-York.

Pourtant, le système assessment recueille toute la faveur des Ordres fraternels, vastes sociétés de secours mutuels dont le but dominant est l'assurance en cas de décès ou en cas de vie. En 1899, les Ordres fraternels étaient au nombre de 520 et groupaient 4,766,000 sociétaires.

La *Grande-Bretagne* a été pratiquement le berceau de l'assurance au décès. On y trouve, dès 1698, l'emploi de cette assurance qui y est aujourd'hui d'un usage courant. En 1899, il existait en Angleterre 95 compagnies, auxquelles s'ajoutait la Caisse d'assurances de l'État fondée en 1864 par Gladstone, mais peu recherchée de la clientèle. Ce n'est pas seulement par le nombre de ses compagnies que la Grande-Bretagne tient la tête : elle a été l'initiatrice des études techniques et de la science des actuaires. Le principe de la législation se résume, comme pour les sociétés de secours mutuels, dans les deux termes : liberté, publicité. Cette législation a eu pour premier monument le Gambling Act de 1774, prohibant toute assurance sur la tête d'une personne à la vie de laquelle le bénéficiaire de l'opération n'aurait pas d'intérêt.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Actuellement, les acts en vigueur sont ceux des 9 août 1870, 24 juillet 1871 et 6 août 1872. Toute compagnie est admise à opérer, moyennant le dépôt d'un cautionnement. Les compagnies peuvent s'occuper d'opérations diverses, mais sous la condition que les réserves des assurances sur la vie forment un compte distinct. Aucune fusion n'a lieu sans une autorisation délivrée par la Cour de justice, et, pour l'empêcher, il suffit de l'opposition d'assurés représentant le dixième des capitaux en cours. Des comptes annuels et des inventaires quinquennaux certifiés par un actuaire doivent être produits suivant les modèles du Board of trade.

Comme l'assurance ordinaire, l'assurance industrielle a pris beaucoup d'extension. Les friendly societies, les collecting societies, les ordres affiliés et les compagnies y consacrent des efforts persévérants.

D'après les statistiques officielles, les compagnies avaient, au 31 décembre 1899, près de 20 millions de polices, plus de 20 milliards de capitaux en cours et 6,200 millions environ de réserves.

Les *Pays-Bas* revendiquent l'honneur d'avoir vu naître l'assurance sur la vie au XVII^e^ siècle. Ils n'ont pas moins de 38 sociétés, dont 28 par actions et 10 mutuelles, pour une population de 4 millions et demi d'habitants.

En *Russie,* la première compagnie d'assurances sur la vie date de 1835. À la fin du siècle, neuf compagnies opéraient dans l'empire russe (6 compagnies nationales, 2 américaines et 1 française). Les conditions imposées par la législation russe sont très rigoureuses : autorisation de l'Empereur; obligation pour les sociétés étrangères d'un cautionnement de 500,000 roubles et pour les sociétés russes d'un capital de garantie d'égale somme; établissement des réserves mathématiques selon les règles indiquées aux compagnies; dépôt à la banque d'État, par les compagnies étrangères, des réserves mathématiques, du cautionnement et du dixième des bénéfices; placements limités, même pour les sociétés russes; assentiment du Ministre de l'intérieur aux conditions générales des polices ; comptes rendus d'après les modèles imposés; surveillance onéreuse à la charge des compagnies. Une loi de 1894 prohibe les tontines. Au commencement de 1899, les capitaux assurés s'élevaient à 1,124 millions de francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Avant 1857, la *Suisse* n'avait pas de compagnie nationale d'assurances sur la vie. Maintenant, elle en a six (trois sociétés anonymes par actions et trois mutuelles). Les opérations sont, d'ailleurs, faites surtout par des compagnies étrangères, soigneusement triées, en raison des pouvoirs étendus dont est investi le Conseil fédéral. Pour connaître les règles qui régissent les sociétés d'assurances sur la vie, il faut combiner le Code fédéral des obligations (14 juin 1881) avec la loi spéciale du 25 juin 1885. Étrangères ou nationales, les compagnies doivent se pourvoir d'une autorisation du Conseil fédéral, qui leur accorde cette autorisation pour un délai généralement fixé à six ans; elles sont tenues de verser un cautionnement de 100,000 francs en fonds d'État; des comptes rendus remis annuellement au Conseil fournissent les éléments de rapports très remarquables publiés par le Bureau fédéral des assurances. Toutes les compagnies émettent des polices descendant à 1,000 francs; la moyenne générale ne dépasse guère 4,000 francs et la modicité de ce chiffre atteste la diffusion de l'assurance sur la vie; on peut vendre, acheter, adjuger les polices comme des titres mobiliers. L'une des compagnies effectue le recouvrement des primes par mandats-poste ou par timbres spéciaux. Au commencement de 1900, le nombre des polices suisses était de 128,000, la valeur des capitaux en cours de 660 millions, celle des rentes en cours de 2,340,000 francs; les réserves des six compagnies nationales atteignaient 124 millions.

4. Caisses de retraites. — Les pensions de retraite ont pour objet de remplacer le salaire et de mettre le travailleur à l'abri de la misère, quand l'âge fait tomber l'outil de sa main défaillante. Nous les avons déjà rencontrées bien souvent sur notre chemin, en particulier dans l'étude des sociétés de secours mutuels et des assurances sur la vie, dont une des formes est la constitution de rentes viagères. Mais les indications qui leur ont été consacrées sont insuffisantes et appellent quelques renseignements complémentaires, quelques considérations d'ordre général.

Il y a lieu, d'abord, de nous arrêter à l'une de nos plus grandes institutions, la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, créée

IMPRIMERIE NATIONALE

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par la loi du 18 juin 1850 et réorganisée le 20 juillet 1886. Cet établissement est géré par la Caisse des dépôts et consignations, et placé sous la garantie de l'État. Sa mission consiste à recueillir les sommes les plus modiques, à les faire fructifier par des placements de tout repos (rentes sur l'État, valeurs du Trésor, valeurs garanties par le Trésor, obligations départementales ou communales) et à les restituer sous forme de rentes viagères aux intéressés; l'administration des fonds est gratuite. Les rentes sont calculées d'après un tarif tenant compte de l'intérêt composé du capital et des chances de mortalité, eu égard à l'âge des titulaires lors du versement et à l'âge choisi pour l'entrée en jouissance.

Les versements peuvent être effectués, au profit de tout Français ou étranger résidant en France ou en Algérie et âgé de trois ans au moins, soit par le titulaire, soit par un donateur, soit par un mandataire verbal ou par un intermédiaire représentant le titulaire ou le donateur. Un minimum de 1 franc est assigné à chaque versement; dans l'ensemble, les versements d'une année à un même compte ne doivent pas dépasser 500 francs. Deux combinaisons sont offertes : aliénation du capital, abandonné à la Caisse en échange d'une augmentation de la rente ; réserve du capital, qui, lors du décès du rentier, sera remboursé soit à ses ayants droit, soit au donateur ou à ses ayants droit. La faculté d'aliénation reste ouverte, même quand le capital a été primitivement réservé. Un livret individuel délivré gratuitement au nom du futur rentier reçoit la mention des versements, toujours facultatifs. Pendant le mariage, les versements sont attribués par moitié à chacun des conjoints. L'entrée en jouissance de la pension est fixée à l'âge que choisit le déposant entre 50 et 65 ans; elle peut, d'ailleurs, être reportée d'année en année par le titulaire.

Aux termes de la loi, les rentes inscriptibles sont limitées par un minimum de 2 francs et un maximum de 1,200 francs. Elles bénéficient de l'incessibilité et de l'insaisissabilité jusqu'à concurrence de 360 francs, et parfois pour la totalité en cas de donation.

En cas de blessures graves ou d'infirmités prématurées amenant une incapacité absolue de travail, le titulaire est admis à faire liquider sa pension, même avant 50 ans, en proportion des versements anté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rieurs. Les pensions ainsi réglées peuvent être bonifiées par la Commission supérieure de la caisse, au moyen d'un crédit spécial du budget de l'intérieur, mais sans dépasser ni le triple du produit de la liquidation, ni 360 francs. Des majorations sont aussi accordées, en vertu de la loi du 31 décembre 1895, modifiée le 13 avril 1898, aux vieux travailleurs remplissant certaines conditions, notamment au point de vue de la continuité des versements. Il convient encore de mentionner des bonifications susceptibles de s'ajouter aux majorations de rentes, en faveur des rentiers qui ont élevé au moins quatre enfants.

Du 11 mai 1851 au 31 décembre 1900, la Caisse nationale des retraites a reçu: 1° en vertu des lois des 18 juin 1850 et 20 juillet 1886, de 1,829,257 déposants, 30,394,652 versements s'élevant à 1,133,381,857 francs; 2° en vertu de la loi du 9 avril 1898, 1,366 versements représentant 5,449,465 francs.

Ses payements de rentes ont atteint le nombre de 9,495,597 et la somme de 508,536,045 francs.

Elle a remboursé, pour 154,028 livrets, un capital de 268 millions 457,184 francs qui avait été réservé.

Au 31 décembre 1900, elle servait à 249,285 parties 35 millions 538,585 francs de rente.

Les versements se divisent aujourd'hui, au point de vue de leur importance, par parties presque égales entre les versements à capital aliéné (47 p. 100) et les versements à capital réservé (53 p. 100).

Au fur et à mesure que se développait la grande industrie et que progressaient les conceptions humanitaires, des institutions de retraites ont été créées par les chefs d'établissements au profit de leur nombreux personnel. La plupart de ces institutions étaient exclusivement alimentées à l'aide de subsides patronaux; un très petit nombre tiraient leurs seules ressources de retenues sur les salaires; beaucoup cumulaient ces retenues et les subventions patronales.

Un vice général des caisses de retraites fondées par les patrons était le défaut complet de gestion scientifique, de péréquation entre les charges et les recettes. Pendant la période initiale, les difficultés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

n'apparaissaient pas; elles commençaient à naître avec l'accroissement du nombre des pensionnés; puis l'industriel voyait se creuser devant lui un gouffre de plus en plus profond et devait accroître ses sacrifices dans une proportion souvent gênante, parfois dangereuse pour son entreprise. L'imprévoyance et le défaut de données expérimentales avaient conduit les patrons à ne pas porter leurs regards assez loin vers l'avenir, à négliger le calcul des réserves mathématiques indispensables, à ne point se rendre un compte même approché de l'importance des versements qu'exigeait dès le début un équilibre durable du budget des caisses de retraites. Déjà si grand en lui-même, le mal s'aggravait encore par l'élévation successive des salaires, par l'augmentation corrélative des pensions, par les avantages nouveaux accordés peu à peu aux travailleurs. Il atteignait jusqu'aux sociétés le plus puissamment et le plus habilement organisées, comme les grandes compagnies de chemins de fer.

Quand le péril fut évident, les chefs d'industrie firent ce par quoi ils auraient dû commencer, une étude technique et approfondie de la situation des caisses, de leurs engagements et de leurs ressources, de leur actif et de leur passif. Ils purent ainsi prendre des mesures afin de se prémunir contre des surprises cruelles, même contre des désastres.

Les actuaires reconnurent, par exemple, qu'en raison du régime généreux dont bénéficiaient les agents des compagnies de chemins de fer, la dotation annuelle des caisses de ces sociétés devait être portée à 15 p. 100 du traitement, et même davantage. Des institutions bien plus modestes demandaient encore 4 à 5 p. 100 du salaire.

Certains patrons avaient jugé plus sage de ne pas assumer la gestion d'une caisse spéciale et d'affilier leurs employés ou ouvriers soit à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, soit à des caisses syndicales bien administrées et opérant sur de larges bases. Les résultats de l'inventaire des caisses patronales ne pouvaient que fortifier cette tendance.

Un motif très compréhensible continue à détourner fréquemment les chefs d'industrie de la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse. D'après les statuts de cette caisse, le livret individuel devient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

immédiatement la propriété irrévocable du titulaire, et la pension cesse d'être la récompense d'une longue carrière dans le même établissement; ainsi s'évanouit l'un des moyens de retenir le travailleur, de l'attacher à l'usine. Mais, depuis longtemps, les clauses de déchéance pour départ anticipé de l'ouvrier sont réprouvées en ce qui concerne les prélèvements sur les salaires et vivement critiquées en ce qui touche les libéralités du patron; la loi du 27 décembre 1890 leur a porté un coup décisif par la modification de l'article 1780 du Code civil : « . . . . . Le louage de services, fait sans détermination de durée, peut « toujours cesser par la volonté d'une des parties contractantes. Néan- « moins la résiliation du contrat par la volonté d'un seul des contrac- « tants peut donner lieu à des dommages-intérêts. — Pour la fixation « de l'indemnité à allouer, le cas échéant, il est tenu compte des usages, « de la nature des services engagés, du temps écoulé, des retenues « opérées et des versements effectués en vue d'une pension de retraite, « et, en général, de toutes les circonstances qui peuvent justifier l'exis- « tence et déterminer l'étendue du préjudice causé. — Les parties ne « peuvent renoncer à l'avance au droit éventuel de demander des « dommages-intérêts en vertu des dispositions ci-dessus. » Cette revision du Code a été déterminée par les protestations des ouvriers contre ce qu'ils appelaient l'aliénation de leur indépendance, contre l'obligation où ils se trouvaient de subir les volontés du patron, sous peine de perdre le bénéfice de leurs titres à une pension future. Si l'affiliation à la Caisse nationale des retraites augmente la liberté de l'ouvrier, elle accroît aussi celle du patron, qui se sépare des collaborateurs insuffisants ou inutiles sans craindre de commettre un acte d'inhumanité, sans encourir le soupçon de céder à un calcul intéressé et de se soustraire à ses engagements.

Entre l'affiliation à la Caisse nationale des retraites pour la totalité des versements et le service par une caisse patronale, ne conférant aucun droit avant l'âge de la retraite, il existe des systèmes intermédiaires : tel celui qui consiste à utiliser la Caisse nationale, mais à majorer la pension au moyen des ressources d'une caisse patronale, si le travailleur reste dans l'établissement jusqu'à un âge déterminé.

Dans son rapport sur l'Exposition de 1900, M. Marie insiste avec

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

infiniment de raison sur les difficultés et les charges écrasantes qu'engendre l'abaissement progressif de l'âge d'admission à la retraite. Il donne à ce sujet une indication saisissante : pour une cotisation annuelle de 100 francs, versée à partir de 25 ans, la Caisse nationale des retraites sert 333 francs ou 1,517 francs de rente, suivant que l'entrée en jouissance a lieu à 50 ou à 65 ans. Sans doute, l'homme doit pouvoir entrer dans le repos, lorsque ses forces commencent à le trahir; les désirs qu'il exprime dans ce but sont des plus légitimes. En revanche, devancer outre mesure la retraite, c'est diminuer les forces vives du pays, manquer au devoir social et à la loi supérieure de l'existence humaine : nous devons, les uns et les autres, travailler et produire jusqu'au jour où un affaiblissement soit physique, soit intellectuel, nous rend inaptes à notre labeur. L'un des meilleurs moyens de résister aux demandes excessives serait de s'engager plus hardiment dans la voie des pensions d'invalidité; il donnerait satisfaction à ceux qui se préoccupent surtout de consacrer le bénéfice de la pension au travailleur prématurément invalide.

En même temps que les intéressés revendiquaient un abaissement de l'âge d'admission à la retraite, ils réclamaient fréquemment la transformation de la rente en un capital qui leur permettrait d'acquérir des terres ou d'entreprendre un commerce. Pareille transformation, admissible pour des employés ayant une certaine expérience des affaires, peut être dans bien des cas funeste aux ouvriers, entraîner l'emploi malheureux et la dissipation d'un pécule péniblement acquis, conduire à une situation misérable le retraité et sa famille.

Généralement, les patrons gardaient en dépôt et utilisaient dans leur industrie les capitaux constitutifs des pensions. Des catastrophes financières ont ému le Parlement et amené le vote de la loi du 27 décembre 1895 « concernant les caisses de retraite, de secours et de « prévoyance fondées au profit des employés et ouvriers ». En cas de faillite, de liquidation judiciaire ou de déconfiture, les ouvriers, employés ou bénéficiaires sont admis de plein droit à réclamer la restitution de toutes les sommes retenues sur les salaires, versées par le chef de l'entreprise ou promises par lui pour une institution de prévoyance et non utilisées conformément aux statuts, ainsi que les inté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rêts de ces sommes. La fermeture de l'établissement entraîne l'exigibilité desdites sommes ; il en est de même de la cession volontaire, à moins que le cessionnaire ne prenne les lieu et place du cédant. Une autre disposition de la loi autorise la Caisse des dépôts et consignations à recevoir les sommes ou valeurs affectées aux institutions patronales de prévoyance, et attribue aux sommes déposées l'intérêt du compte des caisses d'épargne. Depuis l'expiration du délai de trois mois suivant la promulgation de la loi, les sommes retenues sur les salaires des ouvriers, reçues par les chefs d'entreprise ou promises par eux en vue d'assurer des retraites doivent être versées soit à la Caisse nationale des retraites au compte individuel de chaque ayant droit, soit à la Caisse des dépôts et consignations, soit à des caisses syndicales ou patronales, autorisées par décret dans la forme des règlements d'administration publique. Les caisses syndicales ou patronales ne peuvent employer les fonds qu'en rentes sur l'État, valeurs du Trésor ou garanties par le Trésor, obligations départementales ou communales, obligations des chambres de commerce, obligations foncières et communales du Crédit foncier, prêts hypothécaires, bons de monts-de-piété ou d'autres établissements reconnus d'utilité publique dans le département (titres nominatifs); elles sont soumises à la vérification de l'inspection des finances et au contrôle du receveur particulier de l'arrondissement. Si des conventions spéciales assurent aux ouvriers et employés, à leurs veuves ou à leurs enfants un supplément de rente viagère, des rentes temporaires ou des indemnités déterminées d'avance, le capital formant la garantie des engagements est versé ou représenté soit à la Caisse des dépôts et consignations, soit dans une des caisses syndicales ou patronales autorisées. Par le seul fait du dépôt, les bénéficiaires ont, dans les termes de l'article 2073 du Code civil, un droit de gage qui s'exerce pour les droits acquis et les droits éventuels. La restitution des retenues ou autres sommes affectées aux institutions de prévoyance et non effectivement versées à l'une des caisses précédemment indiquées est garantie, lors de la faillite ou de la liquidation, tant pour l'année écoulée que pour l'année courante, par un privilège sur les biens meubles ou immeubles du chef de l'entreprise, prenant rang avec celui des salaires dus aux gens de service (art. 2101

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du Code civil). Malheureusement, la loi du 27 décembre 1895 a reçu à peine un commencement d'exécution.

Les ouvriers et employés des exploitations minières sont dans une situation particulière, en exécution de la loi du 29 juin 1894. Chaque mois, l'exploitant verse soit à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, soit à une caisse syndicale ou patronale autorisée par décret en forme de règlement d'administration publique, 4 p. 100 du salaire (dans la limite de 2,400 francs par an), dont moitié fournie par lui et moitié prélevée sur le salaire; les versements peuvent être augmentés par l'accord des deux parties; ils sont inscrits sur des livrets individuels et faits à capital aliéné, au moins pour la part que fournit l'exploitant. Les pensions sont liquidées dans les conditions prévues à la loi du 20 juillet 1886 sur la Caisse nationale des retraites; l'entrée en jouissance est fixée à 55 ans, mais l'ayant droit peut la faire différer, les versements cessant alors d'être obligatoires. Des dispositions transitoires complètent la loi, qui intéresse environ 180,000 travailleurs.

Comme je l'ai déjà fait remarquer, la loi du 29 juin 1894 constitue un premier pas dans la voie de l'assurance obligatoire, dont l'application en France est à l'étude au Parlement et provoque les plus vives controverses.

Parmi les grandes industries, celle des chemins de fer a doté son personnel d'un régime de retraites particulièrement favorable. Nos six grandes compagnies du Nord, de l'Est, de l'Ouest, d'Orléans, de Paris à Lyon et à la Méditerranée et du Midi exposaient en 1900 une synthèse de leurs institutions patronales, pour la période 1890-1899. Le nombre de leurs agents en activité de service pendant l'année 1899 était de 250,000 et celui des pensionnés de 51,500; de 1890 à 1899, le rapport entre le nombre des pensionnés et celui des agents en activité avait presque doublé (20.56 p. 100 au lieu de 12.66). Sans parler des pensions pour accidents du travail, les versements de la période décennale aux caisses de retraites des compagnies ou à la Caisse nationale dépassaient 434 millions (345 millions à la charge des compagnies et 89 millions à la charge des agents). La moyenne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des pensions d'agents commissionnés atteignait 1,005 francs; celle des pensions de veuves et d'orphelins, 465 francs.

Pour les seules caisses de retraites des compagnies, les versements annuels patronaux étaient passés de 13,600,000 francs à plus de 29 millions, les recettes totales de 27,126,000 francs à 52,715,000, les dépenses de 17,307,000 à 31,875,000, et l'avoir de 248,772,000 à 450,967,000.

Dans l'ensemble, les six compagnies évaluaient leurs allocations patronales (dépenses de retraites et pensions, dépenses de maladies et allocations diverses) à 38 millions en 1890 et à près de 66 millions en 1899.

La statistique des chemins de fer français publiée par le Ministère des travaux publics accuse, d'autre part, les chiffres suivants, pour les institutions de retraites des grandes compagnies : recettes de 1900, 67,068,000 francs, dont 11,586,000 provenant des retenues et 34,287,000 des allocations patronales; dépenses de 1900, 48,703,000 francs; capitaux réservés au 31 décembre, 457,892,000. Pour le réseau d'État, la recette de 1900 est de 2,902,000 francs (736,000 fr. de retenues et 1,287,000 fr. d'allocations patronales), la dépense de 611,000 francs et le capital au 31 décembre de 23,248,000 francs.

Conformément à la loi du 27 décembre 1890, les compagnies et administrations de chemins de fer ont dû soumettre à l'homologation du Ministre des travaux publics les statuts et règlements de leurs caisses de retraites et de secours. Les dispositions de ces statuts et règlements sont variables suivant les réseaux; certaines compagnies appliquent même parallèlement un régime ancien et un régime nouveau. Tantôt la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse fait seule la totalité du service, sauf intervention subsidiaire de la Caisse d'épargne de Paris; tantôt son rôle se borne à la partie de la pension correspondant aux retenues sur les traitements et salaires, une caisse intérieure de la compagnie assurant le service complémentaire; tantôt les opérations restent entièrement confiées à une caisse de la compagnie, et parfois les agents participent à l'administration de cette caisse, par des représentants élus. Une compagnie dispense son personnel de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

toute contribution ; les autres effectuent sur les traitements une retenue de 3 à 6 p. 100. Les allocations patronales oscillent généralement entre 9 et 15 p. 100. Dans la plupart des compagnies, le droit à pension s'ouvre normalement après cinquante-cinq ans d'âge et vingt-cinq ans de service; ces limites sont quelquefois abaissées ou élevées. Tous les règlements atténuent ou font disparaître les conditions d'âge et de service dans des cas déterminés, tels que suppression d'emploi, invalidité, incapacité de travail par suite de blessures reçues ou d'infirmités contractées dans l'exercice des fonctions. Quand il n'y a pas lieu à liquidation d'une pension, lors du départ ou du décès d'un agent, les compagnies gardant dans leur caisse intérieure le montant des retenues sur les traitements restituent soit à l'agent, soit à ses ayants droit, ces retenues en capital ou avec intérêts composés ; une compagnie se réserve d'ajouter à la remise des livrets de la Caisse nationale et de la Caisse d'épargne une allocation de fin de carrière. La pension normale se liquide d'après des bases différentes : ainsi, les compagnies faisant elles-mêmes l'intégralité du service allouent soit moitié du traitement moyen des six années les plus productives avec augmentation d'un soixantième ou d'un cinquantième pour chaque année de service au delà de 25, soit un cinquantième du traitement moyen des six dernières années ou des six années les plus productives pour chaque année de service ; les compagnies qui versent les retenues à la Caisse nationale des retraites ajoutent aux pensions de cette caisse soit un quatre-vingtième du traitement moyen des six années les plus productives pour chaque année de service, soit le complément pour parfaire la moitié du traitement moyen des six dernières années avec augmentation d'un soixantième pour chaque année de service au delà de 25 ou de 30 ; enfin les compagnies pour lesquelles le service est intégralement assuré par la Caisse nationale se bornent à la pension de cette Caisse ou y ajoutent tantôt un supplément qui complète la moitié du traitement moyen des six années les plus lucratives avec augmentation d'un quarantième de ce traitement par année de service au delà de 25, soit une indemnité de licenciement de 4 p. 100 du traitement moyen des six dernières années par année de service. Des dispositions spéciales régissent les pensions exceptionnelles. Sur tous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les réseaux, les veuves ou orphelins (âgés de moins de 18 ans) des agents retraités ou ayant acquis des droits à la retraite lors de leur décès sont mis à l'abri du besoin par l'attribution de rentes ou de capitaux, et généralement par la réversion de la demi-pension de l'agent décédé. Je dois me limiter à ces indications d'ensemble; ceux qui voudraient se livrer à une étude plus détaillée consulteraient utilement le rapport de M. Lemercier, secrétaire général de la Compagnie de l'Est, au Congrès international des chemins de fer (session de Washington, 1905).

Les grandes compagnies françaises d'assurances fournissent un exemple de constitution, non d'une rente, mais d'un capital au profit de leurs employés. Ceux-ci reçoivent un livret sur lequel sont effectués des versements d'origine uniquement patronale ou d'un caractère mixte, la retenue sur les appointements étant d'ailleurs très légère. Le capital ainsi formé s'accroît des intérêts. Au moment de son admission à la retraite, le titulaire du livret en devient propriétaire à titre définitif ou conditionnel.

D'après une enquête de l'Office du travail, dont les résultats ont été publiés en 1898, sur 296,797 établissements soumis à l'inspection du travail et comptant 2,673,000 ouvriers ou ouvrières, 229 possédaient des caisses de retraites avec 115,900 participants; ce dernier chiffre comprenait d'ailleurs 17,240 ouvriers ou ouvrières des manufactures de l'État, placées sous le régime du livret inviduel. L'Office évaluait à 660,000 le nombre total des travailleurs assurés contre la vieillesse : travailleurs appartenant à l'industrie privée, y compris les mines et les transports, 461,000; travailleurs appartenant à des établissements de l'État (manufactures de l'État, établissements de la guerre), 37,000; cantonniers de l'État, des départements, des communes, 42,000; marins du commerce et pêcheurs subissant les retenues versées à la Caisse des invalides de la marine, 120,000. Rapproché de l'effectif du personnel (3,900,000), le chiffre de 660,000 accusait une proportion de 17 p. 100.

Dans l'étude sommaire des institutions de retraites créées par les grandes compagnies de chemins de fer, nous avons vu l'une de ces

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sociétés puissantes associer à la gestion de sa caisse patronale le personnel intéressé. Il y a là une question de conduite sociale qui se pose non seulement pour les caisses de retraites, mais pour beaucoup d'autres institutions patronales, surtout lorsque les ressources proviennent en partie de contributions des travailleurs.

Trois solutions sont en présence : gestion par le patron seul; gestion par un conseil mixte, composé de représentants du patron et de délégués des participants ; gestion par le personnel. Le premier système expose le chef d'industrie à la suspicion. Équitable et libéral, le second système permet aux travailleurs d'exercer une action efficace et un contrôle permanent sur l'œuvre organisée dans leur intérêt, mais assure néanmoins à l'administration l'utile concours de l'expérience patronale; il prévient les malentendus et sert efficacement la paix sociale. Quant au dernier système, il est accueilli avec beaucoup de faveur par les ouvriers; on doit reconnaître, du reste, que ses applications ont donné des résultats satisfaisants. J'ajoute que la question a perdu de son importance, en ce qui concerne les institutions de retraites, depuis les lois de 1894 et de 1895.

5. Observations diverses sur les institutions patronales de prévoyance. — Une différence profonde existe entre les pays de race latine, ceux de race germanique et ceux de race anglo-saxonne au point de vue du développement des institutions patronales. C'est dans les États latins et spécialement en France que ces institutions ont pris leur essor; les pays germaniques se sont orientés de préférence vers l'association libre, puis vers l'assurance obligatoire et le socialisme d'État; chez les peuples anglo-saxons, le patron traite volontiers le travail comme une marchandise, se tient pour libéré par le payement du salaire, abandonne la prévoyance à la sagesse des ouvriers, leur laisse le soin de se prémunir eux-mêmes contre les risques de la vie en recourant à l'association, à la mutualité, aux compagnies d'assurances. Les pays slaves marchent dans le sillage des races latines, mais sont encore loin en arrière de leurs devanciers.

Au cours de notre rapide exploration du domaine de l'économie sociale, nous avons rencontré presque à chaque pas l'initiative des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

patrons pour l'amélioration du sort des travailleurs. La floraison des œuvres patronales parmi les nations latines et plus particulièrement en France résulte par-dessus tout d'une générosité naturelle, d'un attachement atavique aux idées humanitaires. Souvent, elle a été stimulée par les exigences des travailleurs ou encore par des nécessités industrielles, notamment pour les usines établies dans des localités sans ressources. Les industriels ont, d'ailleurs, été dédommagés de leurs sacrifices par une stabilité plus grande du personnel et par une augmentation de sa force productive.

Sans sortir du cadre de la prévoyance, les institutions patronales offrent une extrême variété : facilité d'épargne, soins médicaux, distribution de médicaments, hôpitaux, secours dans la maladie et la vieillesse, assistance des veuves et des orphelins, encouragements et subsides aux sociétés de secours mutuels, pensions de vieillesse et d'invalidité, subventions aux caisses de retraites, etc.

Aujourd'hui, l'ingérence croissante du législateur dans les rapports entre employeurs et employés restreint l'initiative des patrons, non seulement parce qu'elle substitue graduellement à leur action celle des pouvoirs publics, mais aussi parce que l'incertitude de l'avenir leur impose une prudente expectative. La vieille théorie de l'industriel chef de famille, ayant charge d'âme pour ses collaborateurs, leur donnant aide et protection, affirmant son autorité par la prévoyance d'office, s'affaiblit chaque jour sous la poussée de l'émancipation des ouvriers, de leurs aspirations à l'indépendance et à l'égalité sociale. Cette évolution était inéluctable.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

§ 9. INITIATIVE PUBLIQUE OU PRIVÉE EN VUE DU BIEN-ÊTRE DES CITOYENS.

1. Intervention des pouvoirs publics pour le bien-être des citoyens. — Dans l'étude rapide des diverses questions relevant de l'économie sociale, nous avons rencontré à chaque pas, soit en France, soit chez les peuples étrangers, l'intervention des pouvoirs publics pour le bien-être des citoyens. Apprentissage, enseignement, protection de l'enfance ouvrière, patronage de certaines catégories d'enfants ou de jeunes gens, associations ouvrières de production, syndicats professionnels, conciliation et arbitrage entre employeurs et employés, réglementation de la durée du travail, hygiène et sécurité des travailleurs, réparation des accidents du travail, habitations ouvrières, épargne, sociétés de secours mutuels, assurance contre la maladie, l'invalidité ou la vieillesse, etc., tout a éveillé la légitime sollicitude des représentants de la collectivité.

Il est une modalité de l'intervention des pouvoirs publics que j'ai à peine effleurée et sur laquelle il me faut insister, eu égard à son importance et aux controverses dont elle a été l'objet. Je veux parler de l'intervention dans le contrat de travail, notamment au point de vue du salaire.

L'action des pouvoirs publics en matière de salaires peut se manifester par des conditions imposées aux concessionnaires et entrepreneurs de travaux publics, ou par des dispositions législatives applicables à tout ou partie des industries du pays.

De ces deux formes, la seconde a un caractère tout à fait exceptionnel et n'existe que dans l'État de Victoria et la Nouvelle-Zélande. Une loi de Victoria, édictée en 1896, accorde le bénéfice d'un salaire minimum aux apprentis, ainsi qu'aux ouvriers adultes de certaines industries dépendant d'un *Special board*, qui fixe le minimum. Dans la Nouvelle-Zélande, le régime a été institué en 1899 pour les ouvriers des deux sexes âgés de moins de 18 ans.

Beaucoup plus fréquente, la première forme s'est introduite récem-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment en France, mais non sans difficulté. Quelques indications historiques à cet égard ne seront pas inutiles.

Le Conseil municipal de Paris, délibérant sur les cahiers de charges devant servir de base aux marchés de la Ville, avait prescrit en 1887 et 1888 la journée de neuf heures, un jour de repos par semaine, l'application des prix de la série municipale annuellement revisée et l'exécution de la loi sur le marchandage. Consulté administrativement, le Conseil d'État émit l'avis que les clauses nouvelles dénaturaient le contrat d'adjudication et restreignaient la concurrence, en violation de l'ordonnance réglementaire du 14 novembre 1837 (entreprises pour travaux et fournitures au nom des communes et des établissements de bienfaisance). Un décret du 17 mars 1888 annula en conséquence les délibérations du Conseil municipal.

Revenant à la charge, l'Assemblée municipale vota, le 2 mai 1888 : l'interdiction des sous-entrepreneurs, tâcherons ou marchandeurs ; la journée de neuf heures effectives au maximum et un jour de repos par semaine ; le payement aux ouvriers à la journée ou à l'heure d'un salaire minimum conforme aux prix de la série sans rabais ; le payement des ouvrages aux pièces d'après des sous-détails garantissant ce salaire ; dans le cas de prolongation de la journée réglementaire, dûment autorisée par l'ingénieur ou l'architecte, augmentation de 25 p. 100 des salaires pendant le jour et doublement pendant la nuit ; limitation à un dixième de la proportion des ouvriers étrangers pour chaque nature de travaux. Plusieurs adjudications faites sur ces bases furent attaquées devant le Conseil d'État, spécialement par des entrepreneurs qui avaient été évincés, bien que consentant le plus fort rabais, parce qu'ils s'étaient refusés à admettre les conditions du travail stipulées au cahier des charges. Entre temps, le législateur se prononçait à propos de travaux municipaux donnant lieu à un emprunt et prohibait les dispositions contraires au décret du 17 mars 1888. Le Conseil d'État annulait ensuite les adjudications par un arrêt du 21 mars 1890. Un autre arrêt du 25 janvier 1895 rejetait le recours de la ville de Paris contre un décret du Président de la République annulant l'une des délibérations du Conseil municipal : « Considérant « que le Conseil municipal a autorisé le préfet de la Seine à procéder à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« l'adjudication de divers travaux communaux à la condition d'imposer « à l'adjudicataire l'obligation de payer à ses ouvriers un salaire mi- « nimum déterminé par la Ville pour une journée de travail dont la « délibération avait également fixé le maximum de durée; — Consi- « dérant que, s'il appartenait au Conseil municipal de déterminer, « dans l'intérêt de la Ville, les conditions des adjudications, il ne pou- « vait, sans sortir de ses attributions, substituer une réglementation « imposée à l'effet légal des conventions entre patrons et ouvriers et « faire obstacle à l'application de l'ordonnance du 14 novembre 1837 « qui oblige les communes à donner les entreprises pour travaux et « fournitures avec concurrence et publicité; . . . . . ». Trois ans plus tard, la loi du 30 mars 1898 relative au chemin de fer métropolitain supprimait de la convention entre la Ville et l'exploitant les clauses fixant un minimum pour les salaires ou appointements et un maximum de dix heures pour la journée de travail.

Cependant différents pays montraient plus de hardiesse. En Angleterre, par exemple, l'Etat, le comté de Londres et de nombreuses communes stipulaient dans leurs contrats de travaux non seulement la nécessité d'une autorisation pour les sous-entreprises et l'interdiction du marchandage, mais aussi l'obligation de payer au minimum les salaires courants et de respecter la durée usuelle de la journée de travail. La clause du minimum de salaire avait été peu à peu admise, en Belgique, par la plupart des administrations provinciales et communales, et finalement par l'Etat depuis 1896; on voyait apparaître parfois dans les cahiers des charges la prévision d'emploi de demi-ouvriers, c'est-à-dire d'ouvriers ayant moins de force productive, avec un salaire réduit; souvent, un maximum était assigné à la durée de la journée de travail. Dans les Pays-Bas, les États provinciaux de la Frise et beaucoup de villes imposaient des conditions du travail, tels que : minimum de salaire, avec réduction pour les demi-ouvriers; limitation de la journée; repos du dimanche; majoration progressive du prix des heures supplémentaires; droit d'opposition aux sous-entreprises. Le Conseil administratif de Zurich déterminait les salaires pour les employés et les ouvriers à la journée. Aux États-Unis, la législation fédérale fixait à huit heures la journée de travail des ouvriers employés par le Gouver-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nement ou en son nom; la législation spéciale des États limitait de même à huit heures ou exceptionnellement à neuf la journée légale pour les travaux publics; cette dernière législation contenait quelquefois des dispositions relatives au minimum de salaire et au payement des heures supplémentaires, excluait fréquemment des travaux publics les ouvriers étrangers, et, pour l'un des États, étendait aux travaux privés la limitation de la journée.

Après une étude attentive de ces exemples, le Conseil supérieur du travail émit, en décembre 1897, un vœu très pressant pour la revision du régime des adjudications. Sur l'initiative de M. Millerand, alors Ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes, et conformément à l'avis du Conseil d'État, trois décrets du 10 août 1899 réglèrent les conditions du travail dans les marchés passés au nom de l'État, des départements, des communes et des établissements publics de bienfaisance.

Désormais, les cahiers des charges des marchés de travaux publics ou de fournitures passés au nom de l'État, par adjudication ou de gré à gré, devaient contenir des clauses par lesquelles l'entrepreneur s'engagerait à observer les conditions suivantes en ce qui concernait la main-d'œuvre de ces travaux ou fournitures, dans les chantiers ou ateliers organisés ou fonctionnant pour l'exécution du marché: 1° assurer aux ouvriers et employés un jour de repos par semaine; 2° n'employer d'ouvriers étrangers que dans une proportion fixée par l'Administration selon la nature des travaux et la région; 3° payer aux ouvriers un salaire normal égal, pour chaque profession et dans chaque profession pour chaque catégorie d'ouvrages, au taux couramment appliqué dans la ville ou la région; 4° limiter la durée du travail journalier à la durée normale du travail en usage, pour chaque catégorie, dans la ville ou la région. En cas de nécessité absolue, l'entrepreneur pouvait, avec l'autorisation expresse et spéciale de l'Administration, déroger aux clauses 1 et 4, les heures supplémentaires donnant alors lieu à une majoration de salaire fixée par le cahier des charges. Une autorisation expresse de l'Administration était nécessaire pour la cession partielle de l'entreprise à des sous-traitants par l'entrepreneur, qui, d'ailleurs, restait personnellement responsable envers l'Administration, les ou-

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vriers et les tiers ; le décret prescrivait de rappeler dans le cahier des charges l'interdiction du marchandage (Décret du 2 mars 1848 et arrêté du Gouvernement du 21 mars 1848). L'Administration devait constater et vérifier le taux normal et courant des salaires ainsi que la durée normale et courante de la journée de travail, en se référant autant que possible aux accords entre les syndicats patronaux et les syndicats ouvriers de la localité ou de la région, et, à défaut d'accords de ce genre, en provoquant l'avis de commissions mixtes patronales et ouvrières, en recueillant tous les renseignements utiles auprès des syndicats professionnels, conseils de prud'hommes, ingénieurs, architectes, etc. ; sauf impossibilité matérielle, l'Administration était tenue de joindre aux cahiers des charges les bordereaux résultant de ses constatations. Patrons et ouvriers avaient le droit de demander la revision des bordereaux, lorsque le taux des salaires ou la durée du travail journalier auraient subi des variations; une revision pouvait être réclamée par l'entrepreneur ou effectuée d'office en cours d'entreprise, quand les variations dépasseraient les limites déterminées par le cahier des charges. Si l'entrepreneur employait des ouvriers placés, au point de vue des aptitudes physiques, dans une situation d'infériorité notoire, il pouvait leur appliquer exceptionnellement un salaire inférieur au salaire normal; la proportion maximum de ces ouvriers par rapport au nombre total des travailleurs de la même catégorie et la limite de réduction des salaires devaient être fixées par le cahier des charges. Dans le cas d'une différence constatée entre le salaire effectif et le salaire courant, l'Administration indemnisait directement les ouvriers lésés au moyen d'une retenue sur les sommes dues à l'entrepreneur et sur son cautionnement. Tout entrepreneur coupable d'infractions réitérées aux conditions du travail encourait, outre les pénalités habituelles, l'exclusion temporaire ou définitive des marchés du département ministériel.

Les deux décrets relatifs, l'un aux travaux ou fournitures pour les départements, l'autre aux marchés des communes et des établissements publics de bienfaisance, reproduisaient, avec des variantes appropriées, les dispositions du décret concernant les travaux de l'État. Mais, au lieu d'imposer le repos hebdomadaire, la limitation des ouvriers étrangers,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le payement du salaire normal et la durée usuelle du travail journalier, ils habilitaient simplement les administrations compétentes à inscrire ces conditions dans les cahiers des charges.

Une différence essentielle existe entre les prescriptions des décrets du 10 août 1899 au sujet des salaires et les clauses antérieurement condamnées par le Gouvernement et par le Conseil d'État. Il s'agit de protéger les ouvriers des travaux publics contre un traitement défavorable, en désaccord avec les usages, et non de fixer arbitrairement des minima de salaires, d'élever au besoin par acte d'autorité le taux des salaires normaux.

Quoique n'intervenant point en général dans la fixation des salaires de l'industrie privée, l'État peut prendre utilement des mesures propres à empêcher l'exploitation des ouvriers, interdire le payement en nature ou en jetons, prohiber la vente à crédit dans les économats et la retenue du prix de vente sur les salaires, défendre la paye dans les débits, se réserver un contrôle sur les règlements d'atelier comme en Allemagne, limiter les amendes comme en Belgique.

Jamais, les économistes n'ont contesté à l'État certaines attributions essentielles : la justice, la levée des impôts, la diplomatie, la défense nationale, la police générale, la frappe des monnaies, etc. Mais, naguère encore, les plus illustres d'entre eux posaient en principe que tout ce dont était capable l'initiative privée devait lui rester interdit. Jules Simon formulait ainsi la doctrine : « L'autorité doit non seulement « se retirer à mesure que la civilisation avance, mais travailler elle-« même à préparer sa retraite ». Léon Say, attaquant le socialisme d'État avec son talent incisif et combattant ceux qui y voyaient une panacée universelle, écrivait en 1890 : « Il est impossible et dangereux « de généraliser en matière de remèdes sociaux, et la généralisation « supérieure, la plus haute de toutes, celle qui abîme l'individu dans « un panthéisme administratif, loin de s'imposer, doit être rejetée. « Cette généralisation suprême, aussi vide que les autres, n'a pas plus « d'efficacité ».

Un des côtés les plus curieux de l'exposition d'économie sociale de 1889 fut sans aucun doute le rôle des ligues qui luttaient contre l'in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tervention de l'État dans l'ordre économique. En Angleterre, les défenseurs du libéralisme économique, effrayés des progrès constants du socialisme d'État sur la terre même où dominait jadis l'école de Manchester, avaient fondé en 1882 une ligue pour la défense de la liberté et de la propriété. Comme toutes les institutions analogues, cette ligue agissait par des meetings, des conférences, des journaux, des brochures, où étaient vivement critiquées les lois « socialistiques »; elle répandait à profusion ses pamphlets et ses leaflets. Ceux de ses membres qui faisaient partie du Parlement mettaient une vigoureuse ardeur à battre en brèche tous les projets de loi leur paraissant empiéter sur la propriété et la liberté individuelles. La ligue détermina ainsi l'échec de plusieurs propositions, notamment d'un bill présenté par sir John Lubbock et tendant à fixer des heures pour la fermeture des magasins le soir.

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

Mais que pouvaient des associations de ce genre en présence du grand courant qui semblait entraîner les nations les plus civilisées vers le socialisme d'État! Au delà de la Manche, M. Goschen proclamait, dès 1883, l'existence et la force irrésistible de ce courant : « L'opinion publique ou les lois en vigueur, disait-il, nous font voir « clairement que le temps du laisser-faire est passé pour les parents « dans l'éducation de leurs enfants, pour les maîtres dans leurs rap- « ports avec les ouvriers, pour les constructeurs dans la fabrication de « leurs navires, pour les armateurs dans leur conduite vis-à-vis de leurs « matelots, pour les propriétaires urbains dans l'administration de « leurs maisons, pour les propriétaires de terres dans la discussion « des baux avec leurs fermiers ». Le prince de Bismarck lançait au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Reichstag, en mars 1884, l'affirmation suivante, aussi catégorique que brève : « Le socialisme d'État est une chose absolument indispen-« sable . . . . . ; notre époque réclame le socialisme d'État », et l'on sait avec quelle résolution il orienta dans cette voie la politique intérieure de l'Empire allemand.

En France, les Chambres ont de plus en plus répudié la vieille maxime « Laissez faire ; laissez passer ». Chaque jour a marqué une défaite nouvelle de l'ancienne doctrine, d'après laquelle la collectivité devait être exclue des œuvres susceptibles d'être accomplies par l'initiative privée.

Les visiteurs de l'Exposition universelle de 1900 n'ont pas revu le bel effort dont leurs devanciers de 1889 avaient été témoins de la part des ligues. N'est-ce pas un signe des temps ? Certes, l'État doit laisser aux citoyens le maximum de liberté, s'enfermer dans son rôle gouvernemental, n'organiser et ne gérer que des services ayant un caractère public incontestable. Mais il a le devoir non moins strict d'empêcher l'oppression du faible, de ne négliger aucun des intérêts généraux dont la garde lui incombe, d'intervenir dans les rapports sociaux pour la protection de l'ordre, de l'hygiène, de la sécurité, de la défense contre la misère, de tout ce qui touche à la vie nationale et à l'avenir du pays. La limite du domaine assigné à son action est essentiellement contingente ; elle varie selon les circonstances, selon les temps, selon la constitution et le génie des peuples. S'il existe des principes supérieurs devant servir de guide et fournir une orientation, ces principes ne sauraient être érigés en un catéchisme immuable, dominant le monde et les âges. L'idéal est de donner aux hommes la plus grande somme possible de justice, de bonheur, de bien-être moral et matériel ; aucun but plus noble ne s'offre aux efforts individuels ou collectifs ; en s'associant avec une prudente fermeté à ces efforts, l'État remplit incontestablement sa mission naturelle.

Parmi les interventions de l'État, nulle peut-être n'a provoqué de controverses aussi ardentes, fait couler autant de flots d'encre et de paroles, que l'exploitation directe des chemins de fer. Je me garderai bien de reprendre ici le débat ; il y faudrait consacrer des volumes. De même que la plupart des problèmes sociaux, celui de l'exploitation des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

voies ferrées comporte des solutions multiples; la meilleure preuve en est dans la diversité des régimes qu'ont adoptés des pays animés d'un égal souci de la liberté et du bien public. Outils industriels, les chemins de fer sont aussi des instruments de services nationaux, de défense du territoire, de gouvernement; leur caractère mixte explique la variété des systèmes en vigueur. Qu'ils soient exploités par l'État ou par des sociétés privées, les capacités de la direction et les procédés techniques ou administratifs peuvent être les mêmes. À la vérité, quelques écueils menacent l'exploitation par l'État; elle risque d'avoir une insuffisante liberté d'allures au point de vue budgétaire; elle expose à une confusion regrettable entre ses recettes et les ressources générales, entre le prix du service rendu et l'impôt, confusion qui n'est d'ailleurs pas absente de l'exploitation privée avec garantie d'intérêt ou de revenu ; elle facilite l'ingérence des élus de la nation dans les tarifs, dans l'organisation des trains, dans le recrutement et l'avancement du personnel. Pour en assurer le succès, il est indispensable de la rendre très forte, de lui donner des garanties d'indépendance, de la protéger par des règlements contre les plus puissantes sollicitations. Le danger présente d'ailleurs des degrés très différents de gravité suivant les pays, et l'expérience même tentée en France suffit à faire justice de certaines exagérations de polémique auxquelles il a servi de thème.

À côté de l'intervention croissante de l'État, on a vu des tendances accusées au socialisme municipal. Ici, ce sont des délibérations et des actes ayant pour objet de modifier les conditions du travail, de réduire la journée et d'élever le salaire; parfois même, ce sont des encouragements aux grèves. Là, c'est l'effort en vue de la mainmise sur les entreprises de transport, sur les distributions d'eau, de gaz, d'électricité. Ailleurs, les municipalités organisent des ateliers pour les ouvriers en chômage, créent des boulangeries ou des boucheries, établissent des pharmacies, ouvrent des restaurants populaires, élèvent des maisons ouvrières, etc.

Personne ne dénie aux conseils municipaux le droit de soutenir la classe laborieuse, de venir en aide aux infortunes, de pratiquer l'assistance. Mais la loi a fixé leurs attributions, a assigné à leur action des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

limites qu'ils ne doivent pas franchir, a donné aux deniers publics dont ils disposent une destination déterminée. Le danger est d'autant plus grand que l'élu vit dans un contact intime et continu avec l'électeur, subit son influence de chaque jour, manque souvent de la force voulue pour résister aux entraînements et aux abus. Ce danger apparaît notamment en ce qui concerne les entreprises industrielles de transports ou autres, placées par leur nature hors du cadre normal dans lequel le législateur a entendu maintenir les communes; quiconque observe avec attention le fonctionnement de certains services municipaux ne conserve aucune illusion sur les résultats financiers auxquels conduirait la gestion directe de telles entreprises, ni sur les dommages qu'en éprouverait le public. Seules, des circonstances exceptionnelles et impérieuses pourraient justifier une dérogation temporaire au principe. L'autorité supérieure doit mettre toute sa vigilance à empêcher les écarts dès le début, à arrêter les tentatives extralégales et téméraires aussitôt qu'elles se manifestent; la fermeté de son contrôle est la meilleure sauvegarde des franchises municipales, si péniblement et si heureusement conquises, le plus sûr gage de leur extension éventuelle.

Le socialisme municipal compte de nombreuses victoires en Angleterre, non seulement parce que les communes y ont des pouvoirs étendus, mais aussi et surtout parce qu'elles ont su tirer habilement parti des *Improvement bills* (bills d'amélioration); une lutte héroïque a été engagée par les ligues afin de porter obstacle au débordement de ces bills. Si les communes des États-Unis avaient eu quelque velléité de suivre l'exemple de leurs sœurs britanniques, l'étroite tutelle des États aurait suffi à les tenir en échec. Bien que la Suisse soit la terre d'élection de toutes les libertés, le referendum financier oppose une barrière infranchissable aux tentatives imprudentes et coûteuses.

Ordinairement, les adversaires irréductibles du socialisme municipal rangent parmi ses méfaits la taxe du pain et de la viande. Mais il s'agit là d'actes autorisés d'une manière expresse par la loi des 19-22 juillet 1791, titre I[er], article 30, dans l'intérêt de l'alimentation populaire.

Des indications précises ont été données, à propos de la boulan-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gerie, sur la taxe du pain. Je n'y reviendrai pas et me bornerai à de brèves explications sur la taxe de la viande.

L'usage de taxer la viande s'est beaucoup moins généralisé que celui de taxer le pain. Cette différence tient surtout à la diversité de valeur des articles qui sont livrés à la consommation par le boucher. Le système du prix moyen, fréquemment adopté, avait l'inconvénient manifeste d'être défavorable au petit consommateur. Une commission instituée en 1855 par le Gouvernement rechercha avec grand soin les bases d'une taxation rationnelle des diverses sortes de viande ; l'expérimentation de ces bases commença le 16 octobre 1855 à Paris, et, pendant plus de deux ans, la taxe fut régulièrement publiée de quinze en quinze jours. Les habiletés de métier vinrent détruire tous les calculs ; la taxation ne servit qu'à favoriser le renchérissement de la viande ; elle disparut à la suite du décret du 24 février 1858, qui réorganisait dans des vues libérales la boucherie parisienne. Depuis, la taxe n'a fait qu'une courte réapparition à Paris lors des événements de 1870. Néanmoins le droit des autorités municipales subsiste légalement, et, le cas échéant, l'Administration supérieure devrait se borner aux moyens de persuasion pour en prévenir l'exercice.

Nous avons vu les tendances contemporaines à élargir sans cesse l'intervention économique de l'autorité centrale ou de l'autorité locale. Cette évolution se rattache de la façon la plus étroite à l'avènement de la démocratie, à l'accroissement de son influence, à la conscience qu'elle a de sa force grandissante.

Directement ou indirectement investies de la direction des affaires par le suffrage universel ou presque universel, les couches profondes des nations modernes ont un penchant bien naturel à chercher dans une extension du rôle des pouvoirs publics l'amélioration progressive de leur condition matérielle. Les monarchies elles-mêmes sont tenues de compter largement avec elles, sous peine d'être emportées par le torrent. En même temps, l'esprit de méfiance que pouvaient susciter les anciens gouvernements n'a plus de raison de subsister partout où la puissance publique est remise aux mains de mandataires choisis par le peuple pour un temps déterminé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2. Ministères et offices du travail. — L'étude des questions si complexes relatives au travail ne peut revêtir un caractère vraiment scientifique qu'en s'appuyant sur des informations certaines, sur des renseignements précis, sur des statistiques générales dressées avec toute la rigueur possible. Seuls, les gouvernements sont aptes à recueillir cette documentation et à lui donner les garanties désirables d'authenticité. De là l'institution des offices du travail.

C'est à l'État de Massachusetts (États-Unis) que revient l'honneur d'avoir créé le premier bureau de statistique du travail (Loi du 22 juin 1869). L'exemple du Massachusetts fut bientôt suivi par la Pensylvanie (1872) et le Connecticut (1873); puis le mouvement se répandit et, en 1900, vingt-neuf États étaient pourvus d'offices analogues. De son côté, le Gouvernement fédéral fondait en 1884 un bureau du travail dépendant du Ministère de l'intérieur et ne tardait pas à consacrer au travail un département spécial. Vers la fin du siècle, les bureaux américains avaient produit au moins 350 volumes de rapports, contenant des matériaux d'une richesse inestimable et jetant une vive lumière sur les conditions de l'industrie et du travail aux États-Unis.

La France a été dotée d'un Office du travail par la loi du 20 juillet 1891. Peu après, un décret du 19 août suivant déterminait les attributions et réglait le fonctionnement de cet office, rattaché au Ministère du commerce et de l'industrie. On ne saurait rendre un trop éclatant hommage aux services rendus par l'Office français du travail, dont le rôle s'est progressivenent étendu et qui constitue aujourd'hui la Direction du travail avec la statistique générale, l'inspection du travail, les associations professionnelles et les conseils de prud'hommes. Sa mission consiste à recueillir, à coordonner et à vulgariser toutes les informations utiles au sujet du travail, notamment en ce qui concerne l'état et le développement de la production, l'organisation et la rémunération du travail, ses rapports avec le capital, la condition des ouvriers, la situation comparée du travail en France et à l'étranger, etc. Il comprend un service central et un service extérieur : le service central se documente par des correspondances, par des recherches dans les publications françaises ou étrangères, par les renseignements du service extérieur, et met en œuvre les matériaux ainsi rassemblés; le service

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

extérieur est confié à des délégués permanents et à des délégués temporaires, qui font des enquêtes sur place. De la Direction et plus spécialement de l'Office du travail sortent : 1° des publications périodiques (Bulletin de l'office, Annuaire statistique, Statistique annuelle, Annuaire des syndicats, Statistique des grèves) ; 2° des comptes rendus d'enquêtes (salaires et durée du travail dans l'industrie française, associations ouvrières de production, recensement professionnel, etc.); 3° des études inédites. Quelques-unes des publications sont de véritables monuments : tel le recensement professionnel, dont la préparation a exigé un labeur extraordinaire.

En Belgique, la création d'un office du travail date du 12 novembre 1894. Organisé par arrêté royal du 12 avril 1895, le service relevait d'abord du Ministère de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics; il passa ensuite au Ministère spécial de l'industrie et du travail, institué le 25 mai 1895. Un arrêté ministériel du 28 août 1895 lui adjoignit l'inspection du travail et des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ; puis un autre arrêté du 2 janvier 1897 le divisa en cinq sections (statistique ; législation et interprétation des lois et arrêtés ; exécution des lois et arrêtés ; inspection du travail ; institutions de prévoyance). Ses attributions embrassent le travail industriel et le travail agricole.

D'autres pays ont des institutions analogues, plus ou moins développées : Allemagne, Division de la statistique du travail au Ministère impérial de l'intérieur, remplaçant depuis le 1er avril 1902 la Commission qui avait été créée le 23 juin 1892 ; Autriche, Office du travail au Ministère du commerce (Loi du 21 juillet 1898); Espagne, Institut des réformes sociales (Décret du 29 avril 1903); Grande-Bretagne, Département du travail au Ministère du commerce (janvier 1893); Italie, Office du travail au Ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce (Loi du 29 juin 1902).

3. Musées sociaux. — Pendant longtemps, les documents relatifs à l'économie sociale sont restés en France complètement disséminés. Les pouvoirs publics s'en préoccupaient quand naquit le Musée social, grâce à la généreuse initiative de M. de Chambrun. Cet établissement,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pourvu d'une riche dotation, fut reconnu d'utilité publique le 31 août 1894. Son but est de mettre gratuitement à la disposition du public des renseignements aussi complets que possible sur les institutions et organisations sociales intéressant la situation matérielle et morale des travailleurs. Il a des correspondants dans les principaux centres, suit avec vigilance les publications les plus qualifiées, organise des missions, procède à des enquêtes, recueille ainsi des informations abondantes et précieuses. Ses instruments et moyens de vulgarisation consistent en une magnifique bibliothèque ouverte à tous, en des consultations gratuites, en des conférences très suivies, en des publications fréquentes. Le Musée social institue aussi des concours, dont les lauréats sont largement récompensés; il distribue, le cas échéant, ce que j'appellerais volontiers des prix de « vertu sociale ». Toutes ses études, tout son enseignement, tous ses actes attestent une rigoureuse impartialité, en même temps qu'un esprit de haut libéralisme et de véritable humanité.

Une œuvre si puissamment constituée et si universellement appréciée devait provoquer des créations similaires à l'étranger. C'est ainsi que New-York possède maintenant un musée social appelé au plus brillant avenir.

4. Bureaux de placement. — Ce n'est pas ici le lieu de faire l'historique du placement des employés, ouvriers et domestiques, à travers les âges. Il me sera cependant permis d'évoquer le souvenir de Théophraste Renaudot, véritable précurseur des œuvres philanthropiques modernes. Venu à Paris après un voyage en Italie et en Hollande, Théophraste Renaudot fut frappé de la misère publique dans la capitale et conçut la pensée généreuse d'améliorer le sort des malheureux en leur facilitant l'accès au travail; à cet effet, il installa près du Palais, rue de la Calande, un Bureau d'adresses ou de rencontre (1630). Les offres et les demandes étaient reçues moyennant une rémunération minime; le service se faisait gratuitement pour les malheureux.

Sans insister davantage sur ce précédent, abordons immédiatement le XIX^e^ siècle. Une ordonnance du préfet de police, en date du 20 plu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

viôse an XII (10 février 1804), intervenue pour l'exécution de la loi du 22 germinal an XI et de l'arrêté du Gouvernement du 9 frimaire an XII sur les livrets d'ouvriers, décida l'établissement à Paris de bureaux de placement. Ces bureaux restauraient ceux des anciennes communautés d'arts et métiers. Les préposés jouissaient d'un monopole pour la profession qu'ils desservaient; aucun ouvrier ne pouvait ni être embauché s'il n'avait un bulletin de placement, ni obtenir ce bulletin s'il n'était pourvu d'un livret. Parallèlement aux bureaux ainsi institués, le compagnonnage effectuait aussi le placement des ouvriers.

En 1848, le Gouvernement provisoire ordonna la création, dans chacune des mairies de Paris, d'un bureau gratuit de renseignements, qui enregistrerait les demandes et les offres de travail. De son côté, le préfet de police supprimait un grand nombre de bureaux; mais ses décisions, entachées d'excès de pouvoir, tombèrent aussitôt en désuétude.

Peu après, l'industrie des bureaux de placement fut réglementée par un décret du 25 mars 1852, qui devait rester en vigueur jusqu'à la fin du siècle. Désormais, nul ne pouvait tenir un bureau sans une permission de l'autorité municipale (à Paris, le préfet de police; à Lyon, le préfet du Rhône); les autorisations étaient réservées aux personnes d'une moralité reconnue. L'autorité municipale surveillait les bureaux, afin d'y assurer le maintien de l'ordre et la loyauté de la gestion; elle prenait les arrêtés nécessaires dans ce but et réglait le tarif des droits susceptibles d'être perçus par le gérant. Des sanctions rigoureuses, amende et emprisonnement, garantissaient l'observation du décret et des règlements municipaux. Le gérant qui subissait une des condamnations déterminées au décret encourait le retrait de la permission par l'autorité municipale. Toutefois les règlements municipaux et les retraits de permission ne devenaient exécutoires qu'après approbation préfectorale.

Vers la fin du siècle, il existait en France, d'après une enquête de l'Office du travail, 1,455 bureaux, dont 292 dans le département de la Seine. Répondant à un questionnaire qui leur avait été adressé, 1,399 bureaux accusaient les opérations annuelles suivantes : 1,698,000 demandes, 1,160,000 offres, 598,400 placements à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

demeure, 334,400 placements à la journée ou extra. Le nombre des placements à demeure, pour l'ensemble des 1,455 bureaux autorisés, pouvait être estimé à 620,000. Sauf exception, les bureaux de province percevaient un droit d'inscription de 0 fr. 30 à 0 fr. 50; à Paris, cette perception était interdite par un arrêté préfectoral du 16 juin 1857. Quant au droit de placement à demeure, tantôt il avait un caractère fixe (1 à 5 francs ou même davantage, et en moyenne 3 fr. 50), tantôt il représentait une quote-part du salaire annuel (1 à 10 p. 100 et en moyenne 3 p. 100) ou du salaire mensuel (5 à 33 p. 100 et en moyenne 13 p. 100); son produit approchait de 6 millions. Les employés et ouvriers de l'industrie et du commerce ne formaient d'ailleurs qu'une faible partie de la clientèle des bureaux; celle-ci se composait surtout de domestiques attachés aux personnes.

D'autres institutions concourent au placement : 1° bureaux municipaux gratuits (51, dont 18 dans la Seine; environ 55,000 placements à demeure); 2° bourses du travail (42; 55,000 placements à demeure, dont 21,000 à Paris); 3° syndicats patronaux (137; 19,000 placements à demeure pour 52 de ces syndicats); 4° syndicats ouvriers (653; 36,000 placements pour 129 de ces syndicats); 5° syndicats mixtes (27; 4,400 placements pour 10 de ces syndicats); 6° compagnonnages (15; 5,300 placements à demeure); 7° sociétés de secours mutuels (150; 26,000 placements à demeure pour 126 de ces sociétés); 8° œuvres de bienfaisance et sociétés diverses (50,000 placements à demeure pour 189 œuvres ou sociétés). Il y a lieu de mentionner encore les places de grève, qui subsistent dans 18 départements, et divers journaux.

Autrefois, les bureaux libres de placement commettaient de nombreux abus, que le préfet de police dénonçait déjà dans une circulaire du 1er juillet 1829. Le mal ne cessa pas quand eut été institué le régime de la permission; bien qu'il fût surtout imputable aux bureaux clandestins, certains bureaux autorisés y avaient aussi leur part. Des réclamations presque incessantes surgissaient de la part des travailleurs indignement exploités. La campagne, devenue particulièrement vive pendant les dernières années du siècle, a abouti à une loi du 14 mars 1904, dont voici l'économie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les bureaux de placement payants autorisés en vertu du décret du 25 mars 1852 peuvent être supprimés par un arrêté du maire pris à la suite d'une délibération du conseil municipal; cette suppression a lieu moyennant une indemnité incombant à la commune, représentant le prix de vente de l'office et fixée, faute d'accord, par le conseil de préfecture. En cas de décès du titulaire avant l'arrêté de suppresion, l'indemnité est due aux ayants droit. Quant aux autorisations postérieures à la loi nouvelle, elles sont révocables sans indemnité. Les suppressions doivent porter sur tous les bureaux de la commune qui font le placement pour une même profession.

Aucune permission n'est nécessaire pour les bureaux gratuits que créent les municipalités, les syndicats ouvriers, les syndicats patronaux, les syndicats mixtes, les bourses de travail, les compagnonnages, les sociétés de secours mutuels et toutes autres institutions légalement constituées. Une simple déclaration préalable à la mairie suffit à régulariser leur situation; les bureaux municipaux sont naturellement dispensés de cette formalité.

Dans chaque commune, un registre d'offres et de demandes de travail ou d'emploi doit être ouvert à la mairie et mis gratuitement à la disposition du public, avec un répertoire des notices individuelles produites par les demandeurs de travail. Les communes comptant plus de dix mille habitants sont tenues d'avoir un bureau municipal.

L'autorité municipale surveille les bureaux de placement, afin d'y assurer l'ordre, l'hygiène et la loyauté de la gestion; elle prend les arrêtés nécessaires à cet effet. Aucun hôtelier, logeur, restaurateur ou débitant de boissons ne peut joindre à son industrie la tenue d'un bureau de placement. Des peines sont édictées contre les auteurs des infractions à cette dernière règle ou aux arrêtés municipaux et contre les gérants ou employés de bureaux gratuits qui percevraient une rétribution.

Cette loi n'a été votée qu'après de longs débats, notamment en ce qui concernait l'allocation d'indemnités pour suppression de bureaux autorisés antérieurement à 1904.

Il est désirable que les bureaux gratuits se développent et soient gérés avec une extrême conscience. Car, sur cent ouvriers, les statis-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tiques en accusent 15 réduits à un travail intermittent et chômant en moyenne 90 jours par an.

Parmi les institutions étrangères, l'une des plus intéressantes est la bourse du travail organisée dans le grand-duché de Luxembourg par l'Administration des postes et télégraphes. Les offres et les demandes de travail sont affichées non seulement dans les bureaux de poste, mais dans les gares, hôtels et établissements divers de consommation. Des cartes postales à cinq centimes ont été spécialement créées pour l'échange de ces offres et de ces demandes.

5. Institutions diverses. — Cette rubrique est si vaste, qu'on pourrait y englober d'innombrables institutions. Je me bornerai à en citer quelques-unes, qui furent particulièrement remarquées à l'Exposition universelle de 1900.

Au premier rang se place le bel ensemble des bureaux internationaux, à chacun desquels le jury de l'Exposition décerna un grand prix : bureau des poids et mesures (Sèvres); bureau de l'Union postale universelle (Berne); bureaux de l'Union pour la protection de la propriété industrielle et de l'Union pour la protection des œuvres littéraires et artistiques (Berne); bureau des tarifs douaniers (Bruxelles); bureau des administrations télégraphiques (Berne); bureau de la répression de la traite (Bruxelles); office central des transports internationaux par chemins de fer (Berne).

C'est également par un grand prix que le jury a récompensé le Bureau international permanent de la paix, institution privée établie à Berne. Dès 1815, plusieurs sociétés pacifistes surgissaient aux États-Unis et en Angleterre; ces sociétés se multiplièrent peu à peu; aujourd'hui, leur nombre est de cent environ et celui des groupes locaux de 500. Comment ne pas mentionner au moins la Ligue internationale de la paix, fondée par M. Frédéric Passy (1867) et devenue Société française pour l'arbitrage entre nations, puis sa contemporaine, la Ligue internationale de la paix et de la liberté, due à Ch. Lemonnier? Les amis de la paix devaient éprouver le désir de se réunir pour concerter leur action : au milieu du siècle naquirent les congrès, dont un, celui de 1849, fut présidé par Victor Hugo et choisit Cobden

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comme vice-président. Voulant resserrer encore leurs liens, ils constituèrent à Berne un Bureau international permanent de la paix, qui reçut au congrès de 1892 son organisation définitive. Ce bureau sert de trait d'union entre les sociétés et les personnes travaillant à la diffusion de l'idée pacifique, prépare les congrès, exécute leurs décisions et a pleins pouvoirs pour adresser des appels aux gouvernements et à l'opinion publique, quand un danger de guerre survient entre deux congrès.

Un groupement pacifiste occupant une situation éminente est l'Union interparlementaire de la paix et de l'arbitrage, formée de membres et d'anciens membres des parlements. La Conférence interparlementaire adopta en 1895 et adressa aux puissances un projet de Cour d'arbitrage international. Trois ans plus tard, l'Empereur Nicolas II lançait son mémorable message et provoquait la réunion de la Conférence de la Haye, qui devait aboutir à une Convention pour le règlement pacifique des différends internationaux et à une Cour permanente d'arbitrage. Grâce à la Conférence de la Haye, des malentendus redoutables ont déjà pu être dissipés, et ce n'est qu'un début.

Les femmes, au cœur généreux, sensible, compatissant, devaient s'élever contre les horreurs de la guerre et n'ont pas failli à ce devoir moral. Mais elles ne se sont pas non plus désintéressées de leur propre sort. Condorcet avait déjà préconisé la reconnaissance de l'égalité des deux sexes. Toutefois le mouvement ne s'est accentué qu'à partir de 1866, sous l'impulsion de Léon Richer et de M^lle^ Maria Deraisme. Pour en apprécier la valeur et la portée, il suffit de lire la longue suite de vœux émis par le dernier congrès de la condition et des droits des femmes; aux exagérations inséparables de toute polémique et de tout apostolat se mêlent des revendications solidement échafaudées. L'homme, seul appelé à faire les lois, a eu parfois le tort de commettre le péché d'égoïsme, de trop se réserver la part du lion, d'oublier que plus juste il serait aussi plus aimé. Du reste, la campagne vigoureusement menée n'a pas été infructueuse; les femmes y ont réalisé de sérieuses conquêtes, forcé les portes de la médecine, du barreau, de l'électorat aux tribunaux consulaires. Certains pays étrangers, comme la Grande-Bretagne, la Finlande et la Suède, sont allés

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus loin que la France; malgré notre vieille réputation de galanterie chevaleresque, nous n'avons pas encore permis aux femmes d'aborder le terrain municipal.

Il n'est que juste de rendre hommage à la Société de statistique, savante et infatigable auxiliaire de l'Économie sociale, ainsi qu'à la Société d'encouragement au bien.

Beaucoup d'autres œuvres pourraient être citées en France et à l'étranger. Ces quelques exemples suffisent pour permettre de mesurer l'effort accompli et d'apprécier l'étendue de la carrière ouverte à nos successeurs.

FIN DU TOME CINQUIÈME.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

CHAPITRE XVI. — INDUSTRIE CHIMIQUE ET INDUSTRIES S'Y RATTACHANT 1

§ 1. *Arts chimiques et pharmacie* 1

1. Grande industrie chimique 1

1. Acide sulfurique 1
2. Sulfate de soude. Acide chlorhydrique 6
3. Acide azotique 8
4. Chlore 8
5. Soude et carbonates de soude 13
6. Potasse 18
7. Ammoniaque, sels ammoniacaux 20
8. Chlorure de sodium 20
9. Produits divers 21

2. Petite industrie chimique. Produits pharmaceutiques 30
3. Substances tinctoriales et couleurs 34
4. Distillation du bois 40
5. Distillation de la houille. Gaz d'éclairage et produits secondaires 41
6. Industrie du naphte et des pétroles 47
7. Paraffine, vaseline 53
8. Parfums naturels et artificiels 54
9. Savons 60
10. Stéarinerie 65
11. Vernis. Encres. Cirages. Colles et gélatines. Celluloïd 70
12. Soie artificielle 74
13. Observations générales 76

§ 2. *Fabrication du papier* 82

1. Matières premières 82
2. Matériel et procédés 86
3. Produits 96

§ 3. *Cuirs et peaux* 100

1. Tannage des cuirs forts et des cuirs mous 100
2. Façon des cuirs pour semelles. Corroyage 105
3. Cuirs vernis 106
4. Maroquinerie 107
5. Mégisserie 109
6. Chamoiserie 110
7. Cuirs hongroyés 110
8. Parchemin. Vélin 110

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XVI. — INDUSTRIE CHIMIQUE ET INDUSTRIES S'Y RATTACHANT. (Suite.)

9. Cuirs chromés 111
10. Observations générales 112

§ 4. *Parfumerie* 115

1. Progrès généraux 115
2. Principaux articles de parfumerie 117

§ 5. *Manufactures de tabacs et d'allumettes chimiques* 120

1. Tabacs 120
2. Allumettes chimiques 133

CHAPITRE XVII. INDUSTRIES DIVERSES 139

§ 1. *Papeterie* 139

1. Transformation du papier et du carton 139
2. Fournitures de bureau 141
3. Matériel des arts 143

§ 2. *Coutellerie* 145

1. Considérations générales sur l'évolution de la coutellerie en France au XIXe siècle 145
2. Principaux centres de production en France et à l'étranger 149

§ 3. *Orfèvrerie. Joaillerie et bijouterie. Bronze, fonte et ferronnerie d'art.* 156

1. Orfèvrerie 156
2. Joaillerie et bijouterie 165
3. Bronze, fonte, ferronnerie, cuivre, plomb, zinc et étain d'art 173

§ 4. *Horlogerie* 178

1. Considérations générales sur les progrès de l'horlogerie au XIXe siècle 178
2. Principaux centres de production en France et à l'étranger 188

§ 5. *Brosserie, maroquinerie, tabletterie et vannerie* 190

1. Brosserie 190
2. Maroquinerie 193
3. Tabletterie 196
4. Vannerie 204

§ 6. *Industrie du caoutchouc et de la gutta-percha. Objets de voyage et de campement* 206

1. Industrie du caoutchouc et de la gutta-percha 206
2. Objets de voyage et de campement 214

§ 7. *Jouets et jeux* 218

1. Considérations générales. Les jouets et jeux en France 218
2. Les jouets et jeux à l'étranger 230

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XVIII. — ÉCONOMIE SOCIALE. 233

§ 1. *Apprentissage. Protection de l'enfance ouvrière.* 233

1. Apprentissage 233
2. Protection de l'enfance ouvrière. 240

§ 2. *Rémunération du travail. Participation aux bénéfices* 246

1. Rémunération du travail. 246
2. Participation aux bénéfices. 255

§ 3. *Grande et petite industrie. Associations coopératives de production ou de crédit. Syndicats professionnels* 261

1. Grande et petite industrie. 261
2. Association du personnel aux entreprises industrielles. 265
3. Associations coopératives de production. 268
4. Associations coopératives de crédit. Banques populaires. 275
5. Syndicats professionnels. Bourses du travail. Grèves; conciliation; arbitrage. 278

§ 4. *Réglementation du travail. Sécurité des ateliers* 295

1. Réglementation du travail. Hygiène et sécurité des ateliers. 295
2. Réparation des accidents du travail. Assurances. 315

§ 5. *Habitations ouvrières*. 340

1. Importance de la question des habitations ouvrières. 340
2. Œuvres diverses pour les habitations ouvrières. 341
3. Législation en France et à l'étranger. 351
4. Des différents types de maisons. 356

§ 6. *Sociétés coopératives de consommation*. 358

1. Origines et développement. Organisation 358
2. Législation en France et à l'étranger. 369

§ 7. *Institutions pour le développement intellectuel et moral des ouvriers*. 374

1. Institutions d'enseignement 374
2. Patronages. Cercles d'ouvriers 379
3. Sociétés de tempérance. 383
4. Sociétés de musique, de gymnastique, de tir, de sports. 387

§ 8. *Institutions de prévoyance*. 391

1. Épargne. 391
2. Sociétés de secours mutuels 404
3. Assurances sur la vie. 425
4. Caisses de retraites. 433
5. Observations diverses sur les institutions patronales de prévoyance. 444

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHAPITRE XVIII. — ÉCONOMIE SOCIALE. (Suite.)

§ 9. *Initiative publique ou privée en vue du bien-être des citoyens* 446

1. Intervention des pouvoirs publics pour le bien-être des citoyens 446
2. Ministères et offices du travail 457
3. Musées sociaux 458
4. Bureaux de placement 459
5. Institutions diverses 463

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires