Association française pour l'avancement des sciences. Association française pour l'avancement des sciences : conférences faites en .... 1917.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF.Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
 *La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
 *La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer ici pour accéder aux tarifs et à la licence

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

 *des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
 *des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

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

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

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier, en 1864)

Reconnues d'utilité publique

CONFÉRENCES FAITES EN 1916-1917



PARIS

AU SECRÉTARIAT DE L'ASSOCIATION

Rue Serpente, 28

ET CHEZ MM. MASSON ET Cie, LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain, 120

—

1917

LISTE DES CONGRÈS ET DE LEURS PRÉSIDENTS

— VOLUMES —

ANNÉES		VILLES		PRÉSIDENTS	
1872	1re Session.	Bordeaux	1 volume.	Claude BERNARD.	(*Décédé.*)
1873	2e —	Lyon.	1 —	DE QUATREFAGES.	(*Décédé.*)
1874	3e —	Lille	1 —	Adolphe WURTZ.	(*Décédé.*)
1875	4e —	Nantes	1 —	Adolphe D'EICHTHAL	(*Décédé.*)
1876	5e —	Clermont-Ferrand.	1 —	J.-B. DUMAS.	(*Décédé.*)
1877	6e —	Le Havre	1 —	Paul BROCA.	(*Décédé.*)
1878	7e —	Paris.	1 —	Edmond FRÉMY	(*Décédé.*)
1879	8e —	Montpellier. . . .	1 —	Agénor BARDOUX	(*Décédé.*)
1880	9e —	Reims	1 —	J.-B. KRANTZ	(*Décédé.*)
1881	10e —	Alger.	1 —	Auguste CHAUVEAU	(*Décédé.*)
1882	11e —	La Rochelle. . . .	1 —	Jules JANSSEN.	(*Décédé.*)
1883	12e —	Rouen	1 —	Frédéric PASSY	(*Décédé.*)
1884	13e —	Blois	2 volumes (1).	Anatole BOUQUET DE LA GRYE.	(*Décédé.*)
1885	14e —	Grenoble	2 — »	Aristide VERNEUIL.	(*Décédé.*)
1886	15e —	Nancy	2 — »	Charles FRIEDEL.	(*Décédé.*)
1887	16e —	Toulouse	2 — »	Jules ROCHARD	(*Décédé.*)
1888	17e —	Oran	2 — »	Aimé LAUSSEDAT.	(*Décédé.*)
1889	18e —	Paris.	2 — »	Henri DE LACAZE-DUTHIERS.	(*Décédé.*)
1890	19e —	Limoges	2 — »	Alfred CORNU	(*Décédé.*)
1891	20e —	Marseille	2 — »	P.-P. DEHÉRAIN	(*Décédé.*)
1892	21e —	Pau	2 — »	Édouard COLLIGNON	(*Décédé.*)
1893	22e —	Besançon.	2 — »	Charles BOUCHARD	(*Décédé.*)
1894	23e —	Caen	2 — »	É. MASCART	(*Décédé.*)
1895	24e —	Bordeaux.	2 — »	Émile TRÉLAT.	(*Décédé.*)
1896	25e —	Tunis.	2 — »	Paul DISLÈRE.	
1897	26e —	Saint-Étienne. . .	2 — »	J.-E. MAREY.	(*Décédé.*)
1898	27e —	Nantes	2 — »	Édouard GRIMAUX	(*Décédé.*)
1899	28e —	Boulogne-sur-Mer .	2 — »	Paul BROUARDEL.	(*Décédé.*)
1900	29e —	Paris.	2 — »	Hippolyte SEBERT.	
1901	30e —	Ajaccio.	2 — »	E.-T. HAMY	(*Décédé.*)
1902	31e —	Montauban	2 — »	Jules CARPENTIER.	
1903	32e —	Angers	2 — »	Émile LEVASSEUR	(*Décédé.*)
1904	33e —	Grenoble	1 volume (2).	C.-A. LAISANT.	
1905	34e —	Cherbourg	1 — (2).	Alfred GIARD	(*Décédé.*)
1906	35e —	Lyon.	2 volumes (1).	Gabriel LIPPMANN.	
1907	36e —	Reims	2 — (1).	Henri HENROT.	
1908	37e —	Clermont-Ferrand.	1 volume (3).	Paul APPELL.	
1909	38e —	Lille	1 — (4).	Louis LANDOUZY.	
1910	39e —	Toulouse	1 — (5).	C.-M. GARIEL.	
1911	40e —	Dijon.	1 — (5).	S. ARLOING	(*Décédé.*)
1912	41e —	Nîmes	1 — (4).	Charles LALLEMAND.	
1913	42e —	Tunis	1 — (4).	Émile HAUG.	
1914	43e —	Le Havre	1 — (6).	Armand GAUTIER.	
1915-1916 (Conférences)			1 — (7).		
1916-1917 (—)			1 — »		

(1) Les Tomes I et II sont reliés séparément.

(2) Pour la 33e Session, Grenoble 1904, et la 34e Session, Cherbourg 1905, le Tome I a été remplacé par un Bulletin mensuel dont les numéros 8 et 9 de chaque année ont été consacrés aux comptes rendus des séances générales et aux procès-verbaux des Sections.

(3) Le Tome I a été remplacé par deux brochures parues en 1908.

(4) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue dans l'année où a eu lieu le Congrès.

(5) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue dans l'année où a eu lieu le Congrès. Le volume des Notes et Mémoires existe, divisé en quatre Tomes, dont chacun comprend sa Table des matières et sa Table analytique par ordre alphabétique.

(6) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue en mai 1915.

(7) En 1915, 1916 et 1917, il n'y a pas eu de Congrès.

AVANT-PROPOS

L'Assemblée générale de l'Association, qui s'est tenue à Paris le 28 octobre 1916, sous la présidence de M. le Professeur Émile Picard, Membre de l'Institut, Vice-Président de l'Association, a décidé d'instituer pour l'année 1916-1917 une nouvelle série de Conférences. Les sujets traités ont été, comme l'année précédente, des plus variés. De même, la Commission les a choisis en s'inspirant des circonstances actuelles. En province, comme à Paris, ces Conférences ont réuni un auditoire nombreux et des plus attentifs. L'organisation s'est faite, en province, avec le concours de quelques-uns de nos collègues qui ont témoigné du dévouement le plus empressé. Que tous nos collaborateurs à cette œuvre de vulgarisation et de propagande, organisateurs et conférenciers, veuillent bien trouver ici l'expression de la reconnaissance du Conseil de l'Association.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DES MEMBRES DE L'ASSOCIATION

TENUE A PARIS LE 28 OCTOBRE 1916

ALLOCUTION DE M. ÉMILE PICARD,

Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris,
Vice-Président de l'Association.

MES CHERS COLLÈGUES,

Pour la deuxième fois, depuis le début de la guerre, nous nous conformons à nos statuts en tenant une Assemblée générale. L'année dernière, à pareille date, M. Paul DISLÈRE adressait de cette place à notre Président, M. CALMETTE, le souhait de le retrouver bientôt parmi nous. Cette heure désirée n'est pas encore venue, et, à mon tour, je ne puis qu'envoyer par delà les lignes ennemies à l'éminent Directeur de l'Institut Pasteur, de Lille le cordial salut de notre Association. En même temps qu'à lui, nous pensons à nos héroïques populations du Nord, à ces femmes et à ces jeunes filles emmenées en esclavage et traitées comme un bétail humain. Puisse le souvenir de ces actes odieux ne s'effacer jamais de la mémoire des Français et guider toujours leur conduite ultérieure.

Dans la dernière Assemblée, vous aviez accepté l'heureuse suggestion de M. DISLÈRE relative à la reprise de nos conférences. Celles-ci ont eu lieu, au nombre de *six* à Paris et de *sept* en province ; le succès en a été très grand. Nous remercions nos conférenciers qui ont bien voulu mettre leur talent au service de notre œuvre, sans oublier notre dévoué Secrétaire Général, toujours sur la brèche, quand il s'agit d'accroître l'influence de l'Association.

En ce moment, la pensée de ceux qui ne concourent pas directement à la défense nationale est toujours obsédée des mêmes questions. On cherche

à analyser les raisons de la puissance allemande dans le passé et à prévoir notre avenir après l'issue victorieuse de la lutte tragique où nous sommes engagés depuis vingt-sept mois.

Le domaine scientifique doit ici nous intéresser spécialement. Si l'on estime que le progrès réel de la science consiste dans la découverte de faits nouveaux, ou dans l'introduction de nouveaux points de vue, ou encore dans des rapprochements jusque-là insoupçonnés; si en un mot on met au premier rang l'esprit d'invention, l'Allemagne ne peut prétendre à aucune supériorité sur les autres nations. La preuve en a été faite maintes fois depuis deux ans, et il n'y a pas à y revenir. Nous rendons la justice qui leur est due à certains savants allemands, mais nous n'avons pas à nous incliner devant eux.

D'où vient cependant que l'Allemagne, depuis trente ou quarante ans, ait pu prétendre à l'hégémonie scientifique et faire admettre parfois ses prétentions? Les causes en sont multiples: les unes tenant à certains caractères de l'esprit germanique, les autres étant d'ordre politique.

Dans maintes parties de la science, les principes essentiels une fois posés et les bonnes méthodes trouvées, les applications ne demandent que de la patience et du soin. Il est très désirable que de nombreux chercheurs, élèves et collaborateurs des maîtres, travaillent sous leur direction et développent leurs idées. Les sujets d'études sont ainsi explorés dans tous les sens et l'effort de ces travailleurs patients augmente considérablement le rendement scientifique. L'Allemand, éminemment discipliné, est très propre à ces travaux, en partie collectifs, qui remplissent les nombreux volumes publiés chaque année en Allemagne. Certes, ils ne présentent pas l'ordre et la clarté que l'on trouve généralement dans nos livres français; les idées essentielles n'y sont pas mises en lumière, et certaines prétentions philosophiques en rendent souvent la lecture pénible. Mais il faut reconnaître que leur nombre en impose et témoigne d'une forte organisation du travail scientifique.

Quelque hommage toutefois que l'on soit disposé à rendre à un labeur méritoire, l'Allemagne n'aurait pas réussi à imposer l'idée de sa supériorité si d'autres causes n'étaient intervenues. Il peut paraître étrange, même contradictoire à la notion de vérité, que des événements politiques et militaires influencent de quelque manière les jugements sur la valeur des œuvres intellectuelles. Et cependant, la science allemande bénéficia des victoires de 1870; de la supériorité militaire dans les années qui suivirent, plus d'un conclut à la supériorité dans tout autre ordre. Nos ennemis ne négligèrent rien d'ailleurs pour imposer la croyance à leur hégémonie. On ne se priva pas chez eux de certains démarquages, opérations faciles pour des gens dont la franchise n'est pas la vertu maîtresse,

et au besoin on oublia les vrais constructeurs pour ne voir que ceux qui avaient apporté à l'édifice quelques achèvements ; l'histoire des sciences a des silences parfois intentionnels. La science devint pour nos voisins un moyen de domination. Elle fut une marchandise qu'une organisation puissante et sans scrupules chercha à placer dans toutes les parties du monde.

Cette croisade, derrière laquelle se profilait la force militaire de l'Empire, ne donna que trop de résultats, et partout s'étendit l'emprise scientifique de l'Allemagne.

Il ne convient pas en ce moment de rechercher si nous n'avons pas nous-mêmes montré ici et là des engouements peu justifiés pour certaines méthodes d'outre-Rhin, et si nous ne nous sommes pas laissés parfois envahir par les brumes de la pensée germanique. Le passé ne doit nous intéresser qu'en tant qu'il est susceptible de préparer l'avenir. Il y a dans les procédés de propagande allemande des choses que les nations ayant l'âme haute ne voudraient pas imiter, mais nous devons reconnaître que nous nous sommes trop peu souciés de notre influence extérieure. Pendant longtemps nous n'avons envoyé au dehors aucun missionnaire, tandis que les commis voyageurs de la science allemande ramenaient de nombreux étudiants dans les universités germaniques. Certaines formes d'enseignement propres à attirer les étrangers étaient aussi trop négligées chez nous. Quoique dans ces dernières années des progrès sérieux aient été réalisés, nous avons encore beaucoup à faire dans ces voies.

Nous devons également chercher à augmenter la diffusion du livre français, c'est-à-dire de la pensée française. En Allemagne, les bibliographies, les encyclopédies, les collections relatives à tel ou tel ordre d'études contribuent grandement au développement d'une librairie qui pouvait prétendre n'avoir pas de rivales. Il est désirable que nos savants consentent davantage à écrire eux-mêmes des ouvrages d'enseignement et des monographies où seront exposés d'un point de vue élevé les résultats essentiels d'une branche de la science. Du temps sera pris ainsi sur leurs recherches personnelles ; mais ce patriotisme scientifique, si j'ose le dire, sera utile au pays, car ces ouvrages didactiques et ces larges synthèses trouveront au dehors des lecteurs, en même temps qu'ils pourront être utiles à l'histoire des sciences. En ce qui concerne les recherches scientifiques de nature plus originale le caractère français ne se plierait pas à la sorte d'esclavage où se plaisent les travailleurs allemands. Nous laissons davantage l'esprit souffler où il veut. Cependant les Académies et les Sociétés savantes peuvent être extrêmement utiles pour la direction des travaux qu'elles provoquent et la coordination des sujets de recherches proposés. Elles ont là un rôle à jouer dont l'importance doit aller en grandissant.

Nous ne devons pas envisager seulement la science du point de vue de ceux qui la cultivent. Il convient de se demander quelle est à son égard la mentalité générale dans notre pays. On y glorifie la science dans de beaux discours, mais cette haute estime reste souvent purement verbale. Que de questions d'ordre scientifique et d'ordre technique ne devraient recevoir de solutions législatives ou administratives qu'après consultation préalable des compétences! Il semble qu'en France l'homme cultivé, ne s'étant pas livré à des études spéciales, n'ait pas en général une idée précise de ce qui constitue la méthode scientifique, méthode austère qui conduit lentement à quelques vérités partielles et qui ne permet que de loin en loin les vastes synthèses. Ce n'est pas en entassant matières sur matières dans des programmes démesurément étendus que l'on arrive à faire comprendre cette méthode et à donner une vue nette et éducative sur l'objet et la valeur de la science. Des réformes, qui amèneront d'ailleurs des allègements favorables aux études classiques, s'imposent ici dans notre enseignement secondaire. Pour ne parler que des futurs industriels et hommes d'affaires, il en résultera de grands avantages, car les esprits ainsi formés auront plus tard en la science une confiance que n'ont pas toujours eue leurs devanciers et se rendront compte des améliorations qu'elle permet de réaliser. Au reste, la méthode scientifique trouve son application dans tous les domaines, génératrice de sages progrès et ennemie des chimères décevantes.

Une distinction est faite souvent entre la science pure et la science appliquée. Au fond, il n'y a qu'une science se proposant l'étude des phénomènes et recherchant leurs lois. Une distinction plus exacte est à faire entre la science désintéressée, manifestation de notre curiosité et honneur de l'esprit humain, et les applications pratiques et méthodiques de la science. La science désintéressée conservera toujours des fidèles, nous devons l'espérer, mais c'est vers les applications pratiques que l'accroissement nécessaire de nos industries et la réparation de tant de ruines orienteront, après la guerre, beaucoup de jeunes initiatives. Si affaiblie que soit l'Allemagne après sa défaite, à quelques modifications politiques que l'obligent les traités de paix, qu'il subsiste une Allemagne ou des Allemagnes, nous aurons, nos alliés et nous, à soutenir dans les années qui vont venir une rude guerre économique. On peut déplorer, en philosophe et en artiste, cette course intensive à la production sans limites. Quelques-uns avaient pu espérer que les progrès de la technique scientifique permettraient un jour la diminution du travail matériel, laissant à l'humanité plus de temps pour son développement intellectuel et moral. La présence au centre de l'Europe d'un peuple de proie, contre lequel le monde devra encore se défendre, renvoie à d'autres temps la réalisation de ces rêves.

Sous peine des dangers les plus redoutables, la recherche du rendement maximum s'imposera dans l'industrie et une analyse minutieuse du travail sous toutes ses formes sera nécessaire pour éviter toute déperdition de force.

On entend dire parfois qu'il y avait en France, avant la guerre, une cloison étanche entre la science et l'industrie, et que nos industriels, comme défiants d'eux-mêmes, se contentaient de vivre au jour le jour, sans chercher à accroître leurs productions. C'est là un jugement bien sommaire, au moins pour quelques-unes de nos industries qui ont depuis longtemps fait preuve d'initiative. Un exemple peu favorable, sur lequel on a insisté, est celui de certaines industries chimiques, celle des matières colorantes notamment, qui avait presque disparu de notre pays et qui, très développée en Allemagne, s'y est trouvée prête pour la fabrication des explosifs. Il y aura certes beaucoup à faire, mais il serait injuste d'oublier que la France a de savants techniciens qui lui font honneur et sont appréciés à l'étranger comme chez nous ; leur nombre malheureusement est insuffisant. Quoi qu'il en soit d'ailleurs du passé, les industries nées à l'occasion de la guerre ont pris un développement qui fait l'admiration universelle ; elles témoignent de notre vitalité et autorisent pour l'avenir les plus grandes espérances. On doit toutefois se rappeler que le prix de revient n'intervient pas dans l'industrie de guerre et que les difficultés ouvrières sont à peu près inexistantes en ce moment. Puisse une union sacrée continuer entre le capital et le travail ; elle est indispensable pour la prospérité du pays.

Nous parlions tout à l'heure de patriotisme scientifique. Il faut souhaiter aussi que se développe une sorte de patriotisme industriel ; je veux dire que la coopération cordiale entre usines concurrentes est nécessaire. Cette collaboration incessante a été, il faut le reconnaître, une grande force pour l'industrie allemande, tandis que chez nous ne régnait pas toujours la même harmonie.

Les rapprochements entre la science et l'industrie seront facilités par la mentalité nouvelle à l'égard de la science, que créera un enseignement secondaire convenablement modifié. On doit aussi compter, pour favoriser la pénétration cherchée, sur des grands laboratoires de recherches scientifiques systématiquement orientés vers l'étude des problèmes techniques. Les travaux d'intérêt général exécutés dans ces laboratoires amènent des perfectionnements, dont tous peuvent profiter, dans les procédés industriels. Les modèles de ces institutions sont faciles à trouver ; il suffit de citer le *National physical laboratory* anglais établi près de Londres. De tels laboratoires, où les recherches sont poursuivies suivant un plan méthodiquement organisé, manquent à peu près complètement à notre pays.

Nous n'avons fait qu'effleurer quelques-unes des questions relatives à la science et à l'industrie qui se posent dès maintenant. Si grand que soit le labeur que nous aurons à fournir après la guerre, personne ne peut douter que nous en soyons capables, quand la France montre si héroïquement son désir de vivre. Nous aurons alors dépouillé cette mentalité de vaincus, qui, nous pouvons bien l'avouer maintenant, pesait lourdement sur nous depuis tant d'années et paralysait nos initiatives. Comme le disait récemment M. Briand à la Chambre des Députés, nous n'oublierons pas dans nos statistiques cette énergie morale centuplée par la victoire obtenue pour une noble cause. Aux tristes jours que nous traversons succédera une ère glorieuse et féconde, où les peuples civilisés, débarrassés du cauchemar germanique, apporteront dans l'œuvre commune de l'humanité leurs qualités propres, sans qu'aucun prétende à une domination qui ne pourrait que retarder la marche de la civilisation.

CONFÉRENCE FAITE A POITIERS

Dimanche 17 Décembre 1916

La réunion a eu lieu, à 17 heures, dans la grande salle de la Faculté des Lettres, sous la présidence de M. Léon Pineau, Recteur de l'Académie de Poitiers.

Au Bureau avaient pris place M. Perquel, Trésorier de l'Association Française, M. le Professeur Turpain, Membre du Conseil, ainsi que MM. les Doyens des Facultés des Leftres et des Sciences.

Allocution de M. Léon PINEAU

« Mesdames, Messieurs,

» L'Association Française pour l'Avancement des Sciences ayant décidé de reprendre la série de ses Conférences a bien voulu choisir Poitiers pour sa première réunion : je l'en remercie d'autant plus vivement que c'est la première fois, je crois, qu'elle fait à notre vieille cité l'honneur de sa présence.

» Je remercie également son Comité de nous avoir envoyé, pour le représenter, deux de ses membres les plus éminents :

» Son Trésorier, M. Perquel, qui, avec autant de modestie que de sens pratique, ne cesse de témoigner l'intérêt qu'il porte à tout ce qui touche aux sciences, parce qu'il sait bien que de leur progrès dépend, dépendra de même plus que jamais l'avenir de notre pays;

» Et son dévoué Secrétaire Général, M. le Dr Desgrez, dont tous vous connaissez le nom et l'action.

» A l'un et à l'autre je suis heureux de souhaiter ici la plus cordiale bienvenue.

» Je n'ai pas à vous présenter notre conférencier, le distingué professeur de chimie de notre Faculté des Sciences : je ne veux que le remercier, lui aussi, d'avoir su, au milieu de ses multiples occupations actuelles, trouver le temps de nous exposer l'une des plus intéressantes questions scientifiques qui soient à l'ordre du jour. »

M. FERNAND BODROUX,

Professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers,
Directeur du Laboratoire départemental de la Vienne.

L'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE. — SON UTILISATION.

MESDAMES, MESSIEURS,

Parmi les substances que les chimistes appellent *corps simples* ou *éléments*, l'azote est l'une des plus importantes. Dans la nature, on le rencontre à l'état libre et sous la forme de combinaisons.

Libre, il forme les 78 centièmes, en volume, de l'atmosphère. Dans cette immense masse gazeuse qui entoure notre planète, il dilue le principe actif, l'oxygène, et il en atténue les puissantes affinités. Combiné, il est l'un des constituants essentiels des tissus de tous les êtres vivants; un grand nombre de ses dérivés existent dans la terre arable, c'est-à-dire dans la partie supérieure de l'écorce terrestre sur laquelle les végétaux se développent, et d'autres forment des dépôts importants dans les profondeurs du sol.

Les animaux, auxquels l'azote est indispensable pour le développement normal de leur organisme, vivent dans un milieu gazeux, dont les quatre cinquièmes environ sont formés par ce corps ; mais il ne leur est pas possible de l'assimiler directement. Pour être utilisable, cet élément doit se présenter à eux sous la forme de combinaisons appropriées : les herbivores trouvent ces combinaisons dans les tissus des plantes qui servent à leur nourriture, et, comme un grand nombre d'entre eux sont les victimes des carnivores, ils fournissent à ceux-ci l'azote dont ils ont besoin. Lorsque les animaux meurent, leurs cadavres se putréfient ; il y a formation d'anhydride carbonique, d'eau, de composés organiques divers qui se diffusent dans l'atmosphère ou se dispersent dans le sol; l'azote contenu dans les différents organes est maintenu sous la forme de combinaisons complexes qui, se mélangeant à la terre, contribuent à former l'humus. Un phénomène analogue se produit pour les végétaux.

L'azote que renferment les tissus des animaux a son origine dans le règne végétal? D'où les plantes tirent-elles donc les quantités énormes de ce gazqui sont nécessaires à leur évolution ?

Le végétal se nourrit par ses feuilles et par ses racines. Par ses feuilles, il puise dans l'atmosphère, qu'il assainit, l'anhydride carbonique que celle-ci contient en très faible proportion, et, sous l'influence des radiations solaires, il décompose ce corps en oxygène, qu'il exhale, et en carbone,

qu'il utilise pour son développement. Par ses racines, il enlève à la terre certains principes qui lui sont indispensables : eau, substances azotées, acide phosphorique, potasse.

Lorsque la plante meurt et se décompose sur le sol qui l'a portée, elle lui restitue ces principes : alors, la fertilité se perpétue. Mais, dans la pratique agricole, les choses se passent de toute autre façon : l'homme enlève chaque année les récoltes sur la terre qu'il cultive. Un appauvrissement en sucs nourriciers en résulte, et, pour éviter une diminution dans les rendements d'abord, puis ensuite la stérilité, il lui faut, par un apport de substances convenablement choisies, d'*engrais*, réparer les pertes subies.

La plante puise l'azote qui lui est nécessaire dans le sol : celui-ci cependant ne semble pas être seul à le lui fournir. En effet, des recherches de plusieurs savants il résulte que la somme des quantités d'azote enlevées par les récoltes et laissées par elles dans la terre qui les a portées est toujours notablement supérieure à la somme des quantités d'azote combiné contenues dans cette même terre avant les semailles, dans les grains qu'elle a reçus, dans les engrais qui lui ont été distribués. Le sol des forêts régulièrement exploitées s'enrichit constamment en azote, bien que les coupes de bois aient pour conséquence la disparition de masses notables de cet élément; les prairies hautes des montagnes conservent indéfiniment leur fertilité, quoique chaque année, sous la forme de tissus végétaux, des poids importants d'azote leur soient enlevés par les animaux qui y pâturent pendant la belle saison.

D'où vient donc cet excédent d'azote dont on constate ainsi l'existence? Évidemment de l'atmosphère.

Mais sous quelle forme est-il fixé? On a supposé tout d'abord qu'il était absorbé en nature par les organes aériens des végétaux supérieurs. Cette hypothèse, reprise récemment, n'a pas été confirmée par l'observation.

Puisque la plante n'utilise pas directement l'azote de l'air et que celui-ci intervient dans la végétation, c'est donc la terre arable qui le fixe. Ce point étant établi, on a envisagé l'absorption de cet élément à l'état d'acide nitrique, dont les sels sont aisément assimilables par les racines.

Cet acide se forme par l'union de l'azote et de l'oxygène en présence de la vapeur d'eau, sous l'influence des décharges électriques qui se produisent dans les hautes régions de l'atmosphère, et, soit libre, soit combiné à l'ammoniaque que l'air contient en proportion extrêmement faible, il est entraîné par les pluies dans le sol.

Si ce phénomène présente de l'importance dans les régions tropicales, il n'en est pas de même dans la zone tempérée où les orages sont rares. On a trouvé qu'en France la quantité d'azote ainsi fixée ne dépassait pas, dans les conditions les plus favorables, quinze kilogrammes par hectare et par an. Cette faible dose est insuffisante pour réparer les pertes résultant de l'enlèvement des récoltes; elle ne peut même pas compenser celles que cause le lavage du sol par les pluies surabondantes. Les nitrates, en effet,

ne sont pas retenus par la terre arable ; l'eau qui s'infiltre entre les particules de celle-ci les dissout et les entraîne au ruisseau, de là au fleuve, puis à l'Océan. On a trouvé par mètre cube d'eau de 5 à 8 grammes de nitrates dans la Seine, à Paris; 8 grammes dans le Rhône, à Genève ; 4 grammes dans le Rhin, à Strasbourg. Ces chiffres sont peu élevés, mais en les multipliant par le débit des fleuves auxquels ils se rapportent on obtient des nombres considérables : on a calculé que le Rhin enlève, chaque année, aux contrées qu'il arrose plus de 50.000 tonnes d'acide, nitrique.

Les nitrates entraînés sont en partie utilisés par les algues pour leur développement, en partie réduits à l'état d'ammoniac dont la mer contient en dissolution quelques dixièmes de milligrammes par litre d'eau. Étant donnée son étendue, elle est, en quelque sorte, un immense réservoir de cette substance azotée dans lequel certains savants admettent que l'atmosphère puise constamment pour réparer ses pertes incessantes.

Les traces d'ammoniac que l'air contient se combinent, en effet, à l'acide nitrique formé pendant les orages ou sont absorbées directement par les feuilles des végétaux avec lesquels elles se trouvent en contact.

Ce n'est donc pas à l'état d'acide nitrique, c'est-à-dire sous la forme combinée, que l'azote nécessaire aux plantes est fixé par la terre arable : il y a absorption directe. C'est ce qu'a démontré Berthelot, et ce phénomène est le résultat d'un travail microbien.

La terre arable n'est pas la substance inerte que beaucoup s'imaginent ; elle est peuplée d'un nombre incalculable d'êtres extrêmement petits, qui naissent, se développent, luttent les uns contre les autres et meurent là où le sort les a placés. Les uns utilisent pour leur évolution la matière organique morte, l'humus, avec laquelle ils se trouvent en contact ; les autres n'emploient que partiellement cette substance et, par un processus inconnu, fixent dans leurs tissus de l'azote emprunté à l'atmosphère. Lorsqu'ils cessent de vivre, ces organismes restituent au sol les principes qu'ils lui avaient empruntés et ils l'enrichissent de l'azote enlevé par eux à l'air ambiant.

Quelques-uns de ces organismes vivent associés, en *symbiose*, avec des plantes. Le cas le mieux étudié est celui des légumineuses, sur les racines desquelles on observe de petits renflements, des nodosités, que le microscope montre remplies de bactéries. Celles-ci enlèvent de l'azote à l'atmosphère et s'en servent pour élaborer des matières albuminoïdes dont elles cèdent une partie au végétal hospitalier.

Des végétaux inférieurs, associés à des bactéries, possèdent comme les légumineuses le pouvoir de fixer dans leurs tissus l'azote atmosphérique.

Ce phénomène présente au point de vue agricole une très grande importance pratique. Tandis que les autres cultures épuisent le sol en principes fertilisants, les légumineuses l'enrichissent en substances azotées et le laissent après la récolte dans une situation favorable. C'est pour cette raison qu'on les appelle des *plantes améliorantes*.

Parmi les végétaux, objet de la sollicitude humaine, l'un des plus importants est le blé : ses grains, après broyage, fournissent la farine nécessaire à la fabrication du pain. Or, le nombre des individus mangeurs de pain augmente chaque année ; il y en a maintenant dans toutes les parties du monde, et, si la totalité des hommes qui habitent à la surface du globe adoptait ce mode d'alimentation, comme la superficie des terres à blé est limitée, il s'ensuivrait une crise économique très grave.

Tous les sols ne convenant pas à une culture déterminée, on est obligé d'envisager la question sous un nouveau jour : pour obtenir les récoltes nécessaires, il faut faire de la culture intensive ; il faut demander à une superficie donnée le plus possible de céréales. Or, celles-ci ont surtout besoin d'azote, et pour qu'elles l'assimilent très vite il faut le leur présenter sous la forme de nitrates métalliques : si ces sels ne se trouvent pas en quantité suffisante dans la terre, il faudra en temps opportun lui en fournir.

D'où viennent les nitrates contenus dans la terre arable ? Ils sont le résultat de la transformation des matières organiques azotées que celle-ci contient. A ces substances, débris d'origine animale et végétale, s'attaquent, avec le concours de l'oxygène de l'air et de l'eau, des micro-organismes variés. Après des réactions plus ou moins complexes, il y a production d'ammoniac, puis d'acide nitreux et, enfin, d'acide nitrique qui, aussitôt formé, est neutralisé par les carbonates métalliques avec lesquels il se trouve en contact.

L'air et l'eau sont nécessaires à la bonne marche de la *nitrification*, et le cultivateur qui le sait travaille bien sa terre pour en augmenter la perméabilité ; il donne après la moisson un labour de déchaumage, parce que l'été le phénomène présente son maximum d'intensité. Mais les nitrates formés ne sont pas retenus par le sol, et les pluies de l'arrière-saison, lorsqu'elles sont abondantes, en entraînent une partie avant que les jeunes plantes soient en état d'en profiter. C'est là une perte irréparable pour la végétation ; on l'évite au moyen des *cultures dérobées d'automne* en semant après la récolte des plantes à développement rapide, lesquelles absorbent les nitrates à mesure qu'ils se forment et font passer l'azote minéral à l'état d'azote organique. Peu de temps avant les semailles, on enfouit profondément ces plantes dans le sol ; leurs tissus se désagrègent peu à peu ; l'azote organique qu'ils contiennent, par suite du travail des bactéries, passe à l'état d'azote nitrique, utilisé aussitôt par les jeunes plantes qui croissent sur la glèbe au sein de laquelle cette transformation s'effectue.

La nitrification ne se produit pas toujours de la même façon : si l'aération du sol est insuffisante, si l'eau est en excès ou fait défaut, le phénomène est irrégulier. Dans ces conditions, d'autres organismes entrent en jeu ; ils s'attaquent aux nitrates déjà formés, et en totalité ou en partie ils les détruisent avec mise en liberté d'azote qui se trouve ainsi restitué à l'atmosphère. Sur une pièce de terre déterminée, telle année la récolte a été bonne, alors que telle autre année, sans raison apparente, il

n'en fut pas de même. Comment donc faire pour régulariser la production agricole, pour donner aux hommes le blé en quantités toujours égales ? Les surfaces ensemencées étant les mêmes, on améliore les rendements ou tout au moins on les maintient en répandant, en faible quantité à la fois et à des périodes convenablement choisies, du nitrate de soude sur les champs.

M. Grandeau a établi que le prix d'achat du nitrate de soude employé dans la culture des céréales était payé par la vente de l'excédent de paille produit et que le surplus des grains représentait tout entier un bénéfice net. « Malgré le prix élevé de l'azote nitrique dans les nitrates, a écrit ce savant agronome, on ne saurait trop insister auprès des cultivateurs sur l'intérêt bien entendu qu'ils ont à recourir de plus en plus à l'emploi des nitrates pour accroître le rendement de leurs terres et abaisser par là le prix de revient des denrées récoltées. »

Cette matière fertilisante, dont l'agriculture française consomme en temps normal 350.000 tonnes environ, nous vient de l'Amérique du Sud. On y a découvert, au commencement du siècle dernier, sur les hauts plateaux du Chili et à de faibles distances de la côte de l'océan Pacifique, des gisements extrêmement importants d'un minéral, le *caliche*, mélange à proportions variables de nitrate de soude, de chlorure de sodium et de divers autres sels.

On sépare facilement le nitrate de soude des substances qui lui sont associées dans le caliche, par cristallisation dans l'eau chaude. L'exploitation de gisements de ce minéral, auquel on attribue une origine marine, a suivi de près leur découverte. On raconte qu'en 1825 le premier chargement de nitrate amené à Hambourg, n'ayant pu trouver un acquéreur, la cargaison du navire fut jetée à la mer. Les choses ont bien changé depuis. A l'heure actuelle, le commerce du nitrate de soude est l'un des plus importants du monde : l'exportation, qui était de 50.000 tonnes en 1850, est passée à 800.000 tonnes en 1890, à 1.800.000 tonnes en 1908, à près de 2.500.000 tonnes en 1913. L'agriculture employait la majeure partie de ce stock, l'industrie métallurgique utilisait le reste.

Depuis le milieu du XIX^e^ siècle, les demandes se faisant de plus en plus nombreuses, l'exploitation des gisements du caliche a pris, d'année en année, plus d'extension. A ce régime, les premiers gites découverts se vidèrent promptement : on en trouva de nouveaux. Mais ceux-ci ont une teneur moindre en nitrate de soude, 22 0/0 en moyenne au lieu des 50 ou 60 0/0 du début, et, comme leur nombre est limité, comme les quantités de sel exportées vont en augmentant sans cesse, on s'est trouvé dans l'obligation d'envisager l'épuisement des dépôts naturels pour un avenir plus ou moins prochain. Cette perspective fit pousser des cris d'alarme à des savants, à des agronomes. Que deviendraient les peuples mangeurs de pain le jour où, le nitrate américain n'étant plus apporté sur le marché des engrais, la production du blé baisserait dans une proportion considérable?

A la crise qui s'annonçait il fallait trouver un remède. On songea d'abord, pour remplacer le nitrate de soude, au sulfate d'ammoniaque que fournissent accessoirement certaines opérations industrielles. Mais, quoique considérable, un million de tonnes environ par année, la production de ce sel est limitée, et bien que constituant un excellent engrais il ne fournit pas les résultats espérés sur toutes les cultures et sur tous les sols. D'ailleurs, en admettant que par lui soient satisfaits tous les besoins de l'agriculture, il ne pouvait, semblait-il, remplacer le nitrate de soude pour la fabrication de l'acide nitrique, que l'industrie exige en quantités importantes. La solution du problème ne paraissant pas devoir être trouvée dans cette voie, on pensa à tirer parti de l'azote de l'air. Chaque mètre carré de la surface terrestre supporte une colonne gazeuse qui renferme 8 tonnes environ d'azote et l'atmosphère toute entière contient un poids de cet élément qui est voisin de 4.000 billions de tonnes. La consommation du nitre correspondant à 300.000 tonnes d'azote, on a calculé que celui de l'air, s'il était possible de le faire entrer en totalité dans des combinaisons convenables, et en admettant qu'il ne puisse y avoir restitution, assurerait les besoins actuels pendant quatorze millions d'années.

Pour que l'agriculture puisse tirer de cet azote le parti qu'on en espérait, il fallait trouver un moyen pratique de l'amener sous une forme directement assimilable par les plantes.

Les chercheurs se mirent à l'œuvre, et nombreux sont les ingénieurs, les chimistes, les physiciens qui se sont occupés de la question : le nombre des brevets accordés depuis le commencement de ce siècle, plus d'un millier, en atteste l'importance. On savait depuis longtemps déjà que, sous l'influence de l'étincelle électrique, les deux principaux constituants de l'air s'unissent et donnent naissance au bioxyde et au peroxyde d'azote, que, en présence de la mousse de platine ou par l'action de l'effluve, l'azote et l'hydrogène se combinent et forment l'ammoniac; mais ces réactions s'effectuaient avec des rendements faibles et n'avaient pu être transportées du laboratoire dans la pratique industrielle.

C'est une Française, M^me^ Lefèvre, qui, en 1859, à une époque où leurs applications agricoles étaient à peine soupçonnées, prit en Angleterre le premier brevet relatif à la fabrication industrielle de l'acide nitrique et de ses sels; mais les moyens pratiques lui firent défaut pour réaliser ses projets. Depuis lors, les progrès de l'électrotechnique sont venus mettre à la disposition des savants des ressources nouvelles. Sous l'influence des rayons solaires, l'eau des océans s'évapore sans cesse et, dans les hautes régions de l'atmosphère, forme les nuages; ceux-ci, entraînés au loin par les vents, déversent la pluie sur les plateaux, couvrent d'un blanc manteau de neige la cime des montagnes. Dans ces contrées, les eaux qui, en toutes saisons, dévalent les pentes et se réunissent pour former les torrents, possèdent une puissance mécanique souvent considérable que l'homme peut, à l'heure actuelle, facilement et économiquement transformer en énergie électrique.

Une première méthode de fixation de l'azote, et l'une des meilleures. a été instituée par deux savants norwégiens : MM. Birkeland et Eyde. En soumettant à l'action d'un puissant arc électrique, produit par un courant alternatif et placé dans un champ magnétique intense, un rapide courant d'air sec, de l'azote et de l'oxygène s'unissent pour donner du bioxyde d'azote. Une très faible portion du mélange est transformée, car à la haute température du four la réaction inverse, destruction du bioxyde d'azote en ses éléments constitutifs, tend à se produire : pour augmenter le rendement, il a donc fallu trouver un dispositif permettant d'amener presque instantanément, à la sortie de l'appareil, le mélange gazeux au-dessous de la température à laquelle la décomposition a lieu. Alors, le bioxyde d'azote (30 milligrammes par litre environ), fixant une partie de l'oxygène de l'air non transformé dans lequel il se trouve dilué, passe à l'état de peroxyde. Les gaz circulant de bas en haut dans une série de grandes tours s'y trouvent en contact avec de l'eau qui ruisselle en sens inverse et lui abandonnent la presque totalité de l'azote oxydé à l'état d'acide nitrique. On obtient ainsi finalement une solution étendue (à 30 ou 40 0/0), d'où l'on peut extraire l'acide pur, ou qui, neutralisée par le calcaire, fournit par évaporation et refroidissement le nitrate de chaux solide.

Un perfectionnement notable a été apporté par M. Schlœsing à la fabrication de ce composé. Au lieu de soumettre les gaz sortant du four à un lavage méthodique, on les fait circuler sur de la chaux maintenue à 300°. Dans ces conditions, le peroxyde d'azote est absorbé, et il y a formation de nitrate de calcium.

L'acide nitrique s'obtient, à partir des éléments principaux de l'air, avec un rendement de 600 kilogrammes par kilowatt-an ; il est pur et il convient parfaitement aux usages industriels. Quant au nitrate de calcium, il est offert à l'agriculture comme engrais.

Pour la production de l'acide nitrique et de ses sels par voie électrochimique, il faut de l'énergie électrique à bon marché, en quantité considérable et constante. La Norwège est parmi les pays européens l'un de ceux dans lesquels ces conditions peuvent être facilement réalisées. Sur ses hauts plateaux, le voisinage du Gulf-Stream engendre constamment des pluies abondantes ou des chutes de neige considérables, et il y a accumulation dans les lacs des régions élevées d'énormes réserves d'eau qui, par des cataractes nombreuses, se rendent à la mer toute proche.

La première usine ayant pour but la fabrication des nitrates synthétiques fut construite il y a une quinzaine d'années à Nottoden, au pied d'une des chutes du fleuve Rukanor. Peu de temps après, à quatre-vingts kilomètres d'elle, trois des plus puissantes firmes allemandes de produits chimiques établirent une usine à Saaheim afin d'y exploiter le procédé Schœnherr. Dans celui-ci, l'arc électrique, au lieu d'être soufflé en un disque semblable au soleil par l'action d'électro-aimants puissants, se produit suivant l'axe d'un tube en fer, à diamètre relativement faible, à

travers lequel circule un violent courant d'air. Le gaz qui sort de l'appareil a, paraît-il, une teneur en bioxyde d'azote plus élevée que dans le procédé Birkeland.

Les sociétés d'abord concurrentes s'unirent bientôt pour l'utilisation en commun des forces hydrauliques norwégiennes et pour l'exploitation de leurs brevets. Elles entreprirent dans la région la construction de nouvelles usines qui sont reliées par des services de chemin de fer ou de bateaux. En octobre 1913, dix mille personnes vivaient autour de la Société Norwégienne de l'Azote, dans un pays qui, en 1906, était presque désert. Utilisant 175.000 chevaux pour la production du nitrate, l'Association comptait prochainement en capter 125.000 autres, et elle avait en réserve plusieurs chutes d'eau représentant ensemble une force de 234.000 chevaux.

Le nitrate de chaux qui sort des usines de Norwège contient en moyenne 13 0/0 d'azote, alors que le nitrate du Chili en renferme de 15 à 16 0/0. Il se présente sous la forme de petits grains, dont la couleur blanche ou grisâtre dépend de la pureté des calcaires qui ont servi à le préparer. Sous cet état, il est prêt pour l'épandage; il n'a pas à être concassé sur place, comme cela arrive souvent pour le nitrate de soude. On le livre emballé dans des petits barils en bois qui en contiennent chacun 100 kilogrammes et qui, à cause de l'hygroscopicité du produit, ne doivent être ouverts qu'au moment de l'emploi.

La grande affinité pour l'eau du nitrate de calcium est gênante lorsque le contenu d'un baril n'a pu être entièrement utilisé; on recommande dans ce cas, pour conserver la matière fertilisante, de recouvrir sa surface d'une épaisse couche de paille ou de foin tassé et de remettre en place le couvercle du récipient.

Aussitôt qu'il apparut sur le marché agricole, le nouveau produit fut l'objet de nombreux essais culturaux, et les expérimentateurs qui l'ont employé en France et à l'étranger se sont déclarés très satisfaits des résultats qu'il a fournis. Cet engrais convient particulièrement aux sols pauvres en chaux, à qui il apporte l'élément qui leur manque, et les rendements auxquels il conduit sont supérieurs à ceux que donne, à poids égal d'azote, le nitrate de soude. Et cela se conçoit très bien. Les plantes terrestres, sauf quelques rares exceptions, n'utilisant pas les sels de sodium, le nitrate chilien avant d'être absorbé doit subir une transformation : par réaction sur les carbonates de potassium et de calcium contenus dans la terre arable, il donne naissance â des nitrates de potassium et de calcium. Or, en biologie, toute transformation de matière entraîne une perte. Le nitrate de chaux, au contraire, est immédiatement utilisable pour les racines et il peut être, par suite, intégralement absorbé.

Une autre cause de l'infériorité du nitrate d'Amérique, c'est la présence dans celui-ci d'une petite quantité de chlorure de sodium et parfois de perchlorate de sodium, snbstances qui agissent défavorablement sur la végétation. Aucun principe nuisible n'existe dans le produit norwégien.

On aurait pu croire que l'apparition du nouvel engrais allait influencer les cours de son concurrent. Il n'en a rien été et cela pour deux raisons. En premier lieu, parce que l'agriculture et l'industrie mondiales exigent des quantités toujours plus grandes de nitrates ; or, les exploitations actuelles, bien qu'augmentant chaque année d'au moins 50.000 tonnes le chiffre global de leurs exportations, ne peuvent arriver à les satisfaire entièrement. En second lieu, parce que les stocks du produit synthétique jetés sur le marché, 25.000 tonnes en 1908, probablement une centaine de mille tonnes en 1913, sont encore trop peu considérables.

Bien que, avec les années, la fabrication du nitrate de chaux s'accroîtra dans des proportions importantes, il ne faut cependant pas s'attendre à un avilissement des cours. Les besoins en azote combiné sont trop grands pour qu'on puisse prévoir le moment où une partie des stocks offerts ne pourra trouver un emploi. En ce qui concerne l'agriculture, celle-ci doit constamment réparer les pertes du sol ; or, rien qu'en France, pour les 24 millions d'hectares sous cultures, M. Grandeau estime que les récoltes enlèvent chaque année 600.000 tonnes d'azote environ. Si tous les autres engrais (fumier, sulfate d'ammoniaque, etc.) faisaient défaut, il faudrait pour compenser cet appauvrissement de nos terres un apport annuel de 4 millions de tonnes de nitrate de soude ou de 4.800.000 tonnes de nitrate de chaux.

D'autres procédés de production de l'acide nitrique et de ses sels furent cherchés en mettant à profit une ancienne observation de De Saussure : dans toutes les combustions en présence d'air, il se forme en petite quantité des composés oxygénés de l'azote.

M. Hœusser a réalisé une combustion avec explosion d'un mélange de gaz d'éclairage et d'air sous pression dans une enceinte fermée ; les dérivés nitrés formés étaient absorbés à leur sortie de l'appareil. La méthode qui donna de bons résultats au laboratoire fut mise au point industriellement dans une fabrique de produits chimiques, près de Nuremberg. Une usine, occupant une dizaine d'ouvriers, construite à Hamm (Westphalie), devait utiliser comme combustible le gaz des fours à coke : 6.000 mètres cubes de celui-ci étant brûlés par jour et le rendement calculé à raison de 170 grammes d'acide azotique par mètre cube, la fabrication devait fournir toutes les vingt-quatre heures 1.020 kilogrammes de ce produit.

D'après M. Hœusser, si l'Allemagne utilisait par son procédé la totalité du gaz de ses fours á coke, elle pourrait préparer annuellement 40.000 tonnes d'acide nitrique ou 60.000 tonnes de nitrate de chaux pur.

M. Bender emploie comme combustible un gaz naturel.

En 1909, une société minière, à la recherche de gisements de sels potassiques, effectuait des sondages à Kissermas, en Transylvanie. A 300 mètres de profondeur, la sonde déboucha un jour dans une cavité souterraine, et, par l'ouverture qu'elle avait faite dans l'écorce terrestre, sortit un jet puissant d'un gaz qu'on mit plusieurs années à maîtriser. Ce gaz est du méthane presque pur et le débit de la source, qui n'a pas varié depuis sa

découverte, est de 1 million de mètres cubes par jour ; au point de vue calorifique, cette masse énorme de gaz équivaut à mille tonnes de houille.

De nouvelles sources, recherchées et trouvées depuis dans la même région, fournissent ensemble une quantité de gaz égale à celle que donne la première.

Une concession journalière de 200.000 mètres cubes a été accordée par le gouvernement autrichien à une société qui exploite le procédé Bender : production d'acide nitrique, par la combustion d'un mélange de gaz et d'air, sous pression, dans des brûleurs du type Bunsen. L'usine était en construction en 1914 et elle devait produire annuellement 12.250 tonnes d'acide.

Cette dernière méthode ne paraît pas susceptible de généralisation, car son exploitation est liée à la durée de la source gazeuse.

* * *

Au lieu de chercher à fabriquer directement l'acide nitrique, une voie détournée pouvait être prise pour obtenir ce composé :

Préparer de l'ammoniac en utilisant comme matière première l'azote atmosphérique ;

Transformer par oxydation cet ammoniac en acide azotique.

La première phase de l'opération pouvait être conçue de deux manières différentes :

1° Combinaison directe de l'azote et de l'hydrogène ;

2° Formation d'une combinaison métallique azotée, au moyen de laquelle, par un procédé simple, il serait possible de préparer l'ammoniac.

La fabrication de cette substance, par l'un ou l'autre procédé, exige de grandes quantités d'azote pur ; on les obtient, au prix de quelques centimes le mètre cube, par la distillation fractionnée de l'air liquide, ou mieux par la liquéfaction partielle de l'air.

M. Haber condense l'azote extrait de l'atmosphère et l'hydrogène retiré du gaz pauvre, à haute température et sous une forte pression, en présence d'un *catalyseur*, qui paraît être le fer, c'est-à-dire d'une substance convenablement choisie, qui, par sa présence, favorise la réaction. Dans l'appareil fonctionnant à son laboratoire de Carlsruhe en 1910, 8 0/0 de l'azote mis en œuvre entrait en combinaison.

Une usine appliquant ce procédé devait être construite à Oppau, près de Ludwigshafen, et fournir annuellement 30.000 tonnes d'ammoniac.

MM. Franck et Caro emploient la deuxième méthode : c'est celle qui, pratiquement, a donné les meilleurs résultats.

Ces savants, en faisant passer un courant d'azote sur du carbure de baryum chauffé dans un four électrique, ont constaté l'absorption d'une partie de ce gaz et la formation de cyanure de baryum. C'est là une réaction intéressante, étant donné le rôle important que jouent les cyanures dans la métallurgie de l'or.

En remplaçant dans l'opération précédente le carbure de baryum par le carbure de calcium, la fixation d'azote est beaucoup plus importante et l'on obtient finalement un mélange de charbon et d'une substance minérale azotée ; celle-ci n'est pas le cyanure de calcium dont, par analogie, on pouvait escompter la formation.

Le composé nouveau qui prend ainsi naissance est le dérivé calcique de la cyanamide. On le nomme communément *cyanamide* ou encore *chaux azotée*. Pour l'obtenir, il n'est pas nécessaire de fabriquer à l'avance le carbure de calcium ; on fait passer un courant d'azote sur un mélange de chaux vive, de charbon et d'une faible quantité de chlorure de calcium, chauffé électriquement à 1200°.

La cyanamide se présente habituellement sous la forme d'une poudre noirâtre, à grains plus ou moins volumineux ; elle est inodore et contient en moyenne 20 0/0 d'azote. Soumise dans un autoclave à l'action de la vapeur d'eau surchauffée, elle se décompose : il y a production de carbonate de calcium et l'azote qu'elle contient passe à l'état d'ammoniac.

Une transformation analogue s'effectue au sein de la terre arable, à laquelle la cyanamide a été incorporée ; l'humidité, diverses bactéries la favorisent. Elle commence quelques jours après l'enfouissement et se continue avec lenteur. L'ammoniac, libéré en petite quantité à la fois, est utilisé par les racines, soit tel quel, soit après avoir été nitrifié.

Depuis plusieurs années, la chaux azotée est offerte aux agriculteurs et elle a donné lieu à de nombreuses expériences. On a reconnu, notamment aux États-Unis, que sur la plupart des cultures son action est bienfaisante, et on estime, qu'à poids égal, son azote a sensiblement la même valeur agricole que celui du sulfate d'ammoniaque. Elle ne semble cependant pas convenir aux terres tourbeuses, et, sur les autres sols son épandage donne des résultats plus favorables lorsqu'il est fait par un temps humide plutôt que par un temps sec et chaud.

Des usines ayant pour but la fabrication de la cyanamide ont été installées dans diverses localités d'Allemagne et d'Italie ; en 1909, les agriculteurs de ces deux pays ont employé 6.000 tonnes du nouvel engrais. La production mondiale de celui-ci était, il y a quelques années, d'une centaine de mille tonnes. A Vilvorde, près de Bruxelles, une usine en plein fonctionnement devait bientôt, à elle seule, fournir 75.000 à 80.000 tonnes de chaux azotée ; dans l'Amérique du Nord, à Niagara Falls, on en a fabriqué, en 1913, 24.000 tonnes et des installations nouvelles devaient, dans un avenir prochain, porter à 200.000 tonnes la production.

M. Serpek fixe l'azote atmosphérique en faisant circuler un courant de ce gaz sur un mélange, maintenu à 1800°, d'alumine et de charbon ;

dans ces conditions, il y a réduction de l'alumine, avec dégagement d'oxyde de carbone et formation d'une combinaison nouvelle, l'*azoture* ou *nitrure d'aluminium*.

Ce procédé a été étudié en France, pour sa mise au point industrielle, par la Société des Produits chimiques d'Alais et de la Camargue. Comme alumine, celle-ci utilise le produit naturel, la bauxite, qu'on trouve en abondance dans le département du Var. L'azoture, formé après refroidissement, est traité par une lessive de soude concentrée et bouillante ; il se décompose avec formation d'ammoniac, lequel se dégage, et d'alumine qui entre en dissolution, tandis que les impuretés de la bauxite, non attaquées, se déposent. On obtient ainsi, en même temps qu'un dérivé de l'azote immédiatement utilisable, par un procédé plus économique que celui employé jusqu'alors, la matière première indispensable pour la fabrication de l'aluminium.

La production de ce métal en 1912, 65.000 tonnès, aurait correspondu avec ce procédé à la fabrication de 132.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

L'azoture d'aluminium est fabriqué par la Société Française dans son usine de Saint-Jean-de-Maurienne.

L'ammoniac pouvant être préparé à partir de l'azote atmosphérique, il fallait trouver un moyen pratique permettant de faire passer ce composé à l'état d'acide nitrique.

On savait, depuis longtemps déjà, qu'en faisant circuler sur de la mousse de platine légèrement chauffée de l'air entraînant des vapeurs ammoniacales, il y a oxydation de celles-ci, formation d'acide azotique et d'eau. Cette réaction fut étudiée systématiquement par M. Ostwald, dans le but de réaliser les meilleures conditions de rendement. Il réussit à effectuer la transformation désirée dans la proportion de 85 0/0, en opérant à la température de 300° et en donnant au mélange gazeux une vitesse telle que le dérivé nitré qui prend naissance soit immédiatement entraîné et soustrait par suite à l'action décomposante que le catalyseur exercerait sur lui. Le procédé, aussitôt appliqué par une société allemande à Gerthe, près de Bochum, fournit à celle-ci 180 tonnes d'acide nitrique par mois ; il était utilisé à l'usine de Vilvorde pour oxyder une partie de l'ammoniac obtenu au moyen de la cyanamide.

Dans les usines mettant à profit le perfectionnement d'Ostwald, on commençait à fabriquer du nitrate d'ammonium, en combinant une partie de l'ammoniac synthétique avec l'acide nitrique fourni par l'oxydation. Le sel ainsi obtenu contient à l'état pur 35 0/0 d'azote, c'est-à-dire plus du double de l'élément actif que les nitrates de soude et de chaux, et, si les essais culturaux projetés avaient, comme cela est probable, donné les résultats attendus, sa fabrication aurait pris une grande importance. Sous cette forme, le transport d'un poids déterminé d'azote s'effectuerait en effet avec une grande économie.

Une autre méthode, qui met en œuvre les infiniment petits, a été instituée par MM. Muntz et Lainé. Ceux-ci ont constitué de grandes nitrières artificielles, mélanges de tourbe et de calcaire auxquels on a incorporé une petite quantité de phosphate de calcium et de terreau, sur lesquels on fait couler avec une vitesse convenable une solution très étendue de sulfate d'ammoniaque qui s'infiltre dans la masse solide, restée perméable à l'air. Par suite de la réaction du sulfate d'ammoniaque sur le carbonate de calcium, il y a d'abord formation de sulfate de calcium et de carbonate d'ammonium, puis, sous l'influence des bactéries nitrifiantes, l'azote de ce dernier composé est amené à l'état d'acide azotique que le calcaire en excès neutralise aussitôt. Le liquide recueilli à la partie inférieure de la nitrière contient du nitrate de chaux en faible proportion, et s'il fallait l'en extraire, la dépense de combustible serait élevée. Mais, en additionnant de sulfate d'ammoniaque la dissolution obtenue et en la faisant passer sur le mélange de tourbe et de calcaire, le sel ajouté se transforme à son tour. L'opération étant répétée un nombre convenable de fois avec le même liquide, celui-ci devient finalement assez riche pour que le nitrate de chaux puisse, économiquement, en être retiré.

La nitrière doit être placée dans une enceinte dont la température se maintient aux environs de 26° ; lorsqu'elle est en pleine activité, elle fournit 8 kilogrammes de nitrate par vingt-quatre heures et par mètre cube de tourbe employée. Les solutions recueillies peuvent être enrichies jusqu'à ce qu'elles titrent, par litre, 200 grammes de sel.

MM. Muntz et Lainé conseillaient d'employer comme matière première, pour la production des composés ammoniacaux, la tourbe ; celle-ci est le résultat de la décomposition lente, à l'abri de l'air et en présence de l'eau, des tissus d'un grand nombre de végétaux qui croissent dans les marais. L'azote qu'elle contient provient donc de l'atmosphère à laquelle il a été enlevé autrefois. On le transforme, en majeure partie, en ammoniac, en faisant agir sur la tourbe la vapeur d'eau surchauffée ; chaque hectare de tourbières pourrait fournir, par ce procédé, 70.000 kilogrammes d'azote pour chaque couche d'un mètre d'épaisseur.

A cause du prix trop élevé des composés ammoniacaux, cette méthode biologique de production des nitrates, qui a été l'objet d'essais industriels dans une usine du Laonnais, n'a pas donné, dans les conditions normales, les résultats pratiques qu'on en pouvait espérer.

* * *

Le problème de la fixation de l'azote atmosphérique et de sa transformation en acide nitrique est donc résolu par des méthodes variées, susceptibles de perfectionnement. Pour la réalisation de cette découverte, travaux de laboratoire et construction d'usines, plusieurs centaines de millions ont été dépensées. Avait-on de celle-ci, avant la guerre, tiré tout le parti

possible? Pas encore, car le nombre des établissements affectés à son exploitation était peu considérable, alors que les besoins agricoles sont immenses.

Mais la question posée n'intéressait pas seulement l'agriculture: l'acide nitrique, s'il est un aliment indispensable à la plante, est aussi l'une des substances dont la technique actuelle ne saurait se passer. Des quantités énormes de ce composé sont exigées annuellement pour la fabrication des matières colorantes synthétiques, des explosifs, des poudres sans fumée, du collodion, de la soie artificielle et du celluloïd.

L'acide préparé au moyen de l'azote de l'air est pur; il convient parfaitement à tous les usages industriels, et, en particulier, à la fabrication des explosifs.

L'Allemagne, qui avait en fait monopolisé certaines fabrications, s'est bien gardée de se désintéresser du problème de l'azote. Elle avait d'autant plus d'intérêt à trouver le moyen de préparer chez elle une matière première importante que, restant tributaire du Chili pour les nitrates, elle pouvait se voir dans l'obligation d'abandonner ses projets d'agression. Entrant, en effet, en lutte avec une puissance maritime, elle ne recevrait les stocks nécessaires aux arsenaux et aux poudreries militaires qu'en s'assurant la maîtrise des océans. Or, le blocus, si l'attaque brusquée n'était pas suivie d'un succès définitif et rapide, aurait eu pour elle les pires conséquences, après l'épuisement de ses réserves d'acide nitrique. Quoiqu'elle n'eût pas prévu une dépense de munitions aussi formidable que celle imposée par la guerre actuelle, c'est certainement là une des causes qui, dans le passé, en ont retardé le déclenchement.

Sous la direction de ses savants et de ses techniciens les plus éminents, l'Allemagne a consacré à l'étude de l'azote des capitaux considérables, et là où d'autres avaient réussi, comme en Norwège, elle a su s'imposer et prendre connaissance des secrets de fabrication. Sur ce domaine, comme sur bien d'autres, hélas! la pieuvre germanique avait étendu ses tentacules, et, lorsque la question fut au point, quand en divers lieux de son territoire des usines fabriquèrent des nitrates ou furent sur le point d'en fournir, elle déchaîna l'orage sur le monde, se croyant sûre de l'avenir.

On estime qu'au moment de la déclaration de la guerre, avec les installations déjà existantes chez eux, en Autriche et en Belgique occupée, les Allemands peuvent produire 50.000 tonnes d'acide nitrique par an. Comme une tonne d'acide permet d'obtenir un peu plus d'une tonne d'explosifs, la fabrication journalière ressortirait à 200 tonnes environ.

200.000 kilogrammes en vingt-quatre heures, c'est la quantité exigée par le chargement de 300.000 obus de 77. Mais, sur leurs immenses fronts, nos adversaires emploient surtout l'artillerie lourde, dont les projectiles de tous calibres sont de gros mangeurs d'explosifs. Dans ces conditions, on peut admettre que ce stock quotidien alimente la fabrication de 70.000 à 80.000 obus. Mais cela c'est la production du début; depuis, les Allemands se sont organisés; ils ont construit de nouvelles usines, accru l'impor-

tance des anciennes, de sorte que le rendement d'autrefois a été considérablement augmenté.

Est-ce à dire que la capacité productive de l'Allemagne en acide nitrique est indéfinie? Non, certes ; cette capacité dépend de la puissance mécanique disponible, et notre adversaire possède beaucoup moins de chutes d'eau utilisables que la France. Or, la houille blanche, une fois captée, présente cet avantage inestimable de fournir à l'usine qui l'emploie une énergie constante et gratuite. Il exploite, il est vrai, de nombreux charbonnages et la houille noire est génératrice de force. Mais ce minéral n'est pas gratuit; il faut l'extraire des entrailles du sol, le charger sur des wagons, le transporter là où il est nécessaire ; les industries métallurgiques, les chemins de fer, la vie économique du pays en exigent des quantités énormes. Ces causes limitent donc les disponibilités en combustible.

D'ailleurs, quelle que soit l'importance du stock d'acide nitrique journellement utilisable dans les puissances centrales, celui-ci ne peut être intégralement employé à la production d'explosifs destinés au chargement des projectiles. Il faut à nos ennemis en consacrer une bonne partie à la fabrication des poudres et aux besoins de certaines usines qui travaillent pour l'armée ou qui préparent l'après-guerre malgré la dureté des temps.

La capacité de production de l'Allemagne en acide nitrique de synthèse a une limite, et celle-ci est peut-être moins importante que nous ne nous l'imaginons. Il y a donc lieu d'espérer que, grâce aux mesures prises, les puissances de l'Entente obtiendront bientôt cette supériorité écrasante des munitions qui seule, pour elles, à l'horloge de la Destinée, fera sonner l'heure de la paix.

* * *

A la fin du siècle dernier, William Crookes écrivait : « La fixation de l'azote atmosphérique est l'une des plus grandes découvertes qui sollicitent l'ingéniosité des chimistes. Elle est certainement d'une énorme importance dans ses conséquences pratiques pour le bien-être et le bonheur futur des races civilisées et de l'humanité. »

Mais, devant les spectacles tragiques de l'heure présente, cette phrase du grand savant anglais ne va-t-elle pas inspirer à certains d'amères réflexions? Crookes considérait la fabrication de l'acide nitrique de synthèse comme devant être une cause de bien-être et de concorde, et, au moment où son désir s'exauce, c'est par la guerre que répond la réalité. « Dès lors, diront peut-être ceux-là, n'est-il pas néfaste, ce Progrès tant vanté, qui a pour résultat de fournir aux conquérants des armes nouvelles, d'augmenter les moyens de destruction ? Les événements contemporains ne sont-ils pas la preuve éclatante de cette faillite de la Science, dont il fut tant parlé autrefois ? » Malgré les circonstances actuelles, si elles étaient prononcées, de telles paroles seraient des blasphèmes ! La Science a pour

idéal la connaissance de la Vérité, pour objectif pratique l'utilisation des forces de la Nature ; malgré leurs conflits, elle a exercé une influence heureuse sur l'évolution des peuples civilisés ; essentiellement pacifique, elle ne saurait être rendue responsable des actes de criminels, hommes ou castes, qui, pour réaliser leurs ambitions, font coopérer à une œuvre de mort les méthodes et les instruments créés pour les luttes fécondes de la paix.

Étant donnés les progrès inouïs du machinisme et le développement croissant du commerce mondial, beaucoup d'hommes avaient fait un beau rêve, celui d'une paix éternelle entre les nations, basée sur la confiance, l'estime réciproque, le respect des traités ; ils croyaient qu'il n'y aurait plus sur la terre de monarque ou de gouvernement assez insensé pour déchaîner un conflit sanglant. Ce rêve, en août 1914, s'est brutalement évanoui. Un cataclysme effroyable s'est abattu sur notre pays, une partie de notre territoire subit la souillure étrangère ; sans cesse, nos frères du front luttent contre l'envahisseur et chaque heure, hélas ! quelques-uns tombent, loin des êtres chers vers lesquels s'envole leur dernier souvenir.

Malgré ces tristesses, malgré ces deuils, nous devons garder haut les cœurs. Ne jamais désespérer de l'avenir, n'est-ce point là un des grands enseignements de la Vie ? Quand le tonnerre gronde dans le ciel obscurci, lorsque le vent souffle en tempête, rabattant vers le sol les tiges fragiles ou brisant le tronc des arbres centenaires, tout ce qui existe se tait dans les grands bois. Mais, quand les nuages orageux se sont éloignés et que le soleil caresse de ses chauds rayons les régions éprouvées, des énergies nouvelles se manifestent partout : l'animal reprend avec plus d'ardeur ses courses coutumières ; l'oiseau reconstruit son nid dévasté ; la plante redresse vers la lumière sa cime courbée par la tourmente. La Nature blessée se met patiemment à l'œuvre ; elle couvre ses plaies d'un manteau de verdure, et, avec le temps, répare les brèches faites par le cyclone dans la forêt.

De même nous, avec le concours de la Science, concours qui, depuis plus de deux ans, nous permet de soutenir sur notre front de bataille une lutte gigantesque, nous ferons renaître la vie économique de notre pays, actuellement meurtri dans sa chair et diminué dans ses richesses, lorsque l'heure de la Victoire sera venue.

Pour cela, il nous faudra modifier certaines de nos conceptions, renoncer à des habitudes ; je suis persuadé que, rénovés par l'épreuve, beaucoup le feront avec joie. Il faudra à nos commerçants, à nos industriels, l'esprit d'initiative, et, dans le domaine technique, la coopération des savants s'imposera. Dans la patrie des Lavoisier, des Ampère, des Pasteur, des Berthelot, on ne devra plus voir des découvertes françaises ne profiter qu'aux étrangers.

Nous mettrons en œuvre, pour cette reconstitution, tout notre génie national, toutes les ressources de la Science, et, en l'accomplissant, nous

nous garderons bien d'oublier ceux, ouvriers de la pensée, de l'usine et de la terre, qui auront donné leur sang pour éviter au pays le joug que le Germain lui préparait. Nous conserverons à nos morts une respectueuse reconnaissance, et nous dresserons à ces héros le plus beau des monuments funéraires, en faisant, ce qu'ils auraient contribué à faire s'ils avaient vécu, plus grande, plus forte et plus belle la France de demain.

M. le Recteur félicite M. Bodroux de sa savante et patriotique Conférence et donne rendez-vous, à Poitiers, à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences pour l'un de ses plus prochains Congrès.

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 7 Janvier 1917

M. Georges COURTOIS,

Architecte, Ingénieur des Arts et Manufactures,
Professeur suppléant à l'École Centrale des Arts et Manufactures.

L'URBANISME ET LA RECONSTRUCTION DES VILLES DÉTRUITES AU COURS DE LA GUERRE.

Mesdames, Messieurs,

Les problèmes qui se poseront aussitôt la libération du territoire, par suite de la destruction partielle ou totale de nos villes et de nos villages, sont d'une importance et d'une gravité telles que, depuis de longs mois, les esprits avertis s'en préoccupent.

Mais quand on examine d'un peu près ces problèmes, lorsque l'on recherche les solutions propres à les résoudre, on s'aperçoit bientôt qu'ils sont d'une si grande complexité qu'ils touchent à la plupart des domaines de notre activité nationale, et c'est à ce titre qu'ils intéressent l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

Ce qui augmente encore la difficulté de la tâche à remplir, c'est la nécessité impérieuse de faire vite et de redonner aussi rapidement que possible un abri à ces malheureuses populations, chassées de chez elles depuis de longs mois, ainsi qu'à ceux qui, paysans ou citadins de la veille dans les régions envahies, se battent depuis plus de deux ans et qui, à leur retour, trouveront leurs foyers anéantis.

Nous devons, sinon leur rendre leur maison rebâtie, du moins leur préparer à l'avance tous les éléments nécessaires à sa reconstruction.

C'est pour cela qu'il faut que nous tous, en France, quelles que soient nos spécialités et nos compétences particulières, nous connaissions l'immensité et les difficultés de l'effort à accomplir, pour pouvoir y collaborer directement ou indirectement.

Nous devons donc étudier dès maintenant le problème sous toutes ses faces, et je remercie le Bureau de votre Association de m'avoir fait l'honneur de me demander de l'exposer ici devant vous. Je vais vous en montrer les grandes lignes, en vous indiquant ce qui est fait et ce qui reste à faire.

Pour mettre le plus de clarté possible dans cet exposé, essayons de sérier les questions en voyant dans quel ordre elles se présenteront au cours de la préparation à la reconstruction et pendant la reconstruction même.

En premier lieu, on reconnaît unanimement que cette reconstruction ne se bornera pas, dans la majorité des cas, à reconstituer les agglomérations détruites telles qu'elles existaient auparavant. On cherchera, au contraire, à améliorer l'état ancien, à supprimer ou assainir les quartiers insalubres, à créer des voies nouvelles de communication en prévoyant le développement futur de la cité. Ceci amène donc à étudier à l'avance le plan d'ensemble d'après lequel la reconstruction devra s'opérer.

Ce plan établi suivant les données que nous verrons plus loin, il faudra procéder aux expropriations permettant de le réaliser, d'où étude du régime suivant lequel ces expropriations se font actuellement.

Il faudra également estimer les dommages et adopter le mode le plus équitable de les régler.

Et, enfin, il faudra passer à la réalisation pratique, c'est-à-dire à la reconstruction même, et, pour cela, prévoir à l'avance la nature des matériaux disponibles et en constituer des stocks suffisants.

Ce sont ces quatre ordres d'idées que nous allons examiner successivement.

I

Je vous disais il y a un instant que, dans la reconstruction de nos villes, grandes ou petites, on devra s'efforcer d'améliorer l'état ancien en évitant de le reproduire sans modifications.

Ce serait la plus lourde faute à commettre.

Une ville, en effet, habitée par des êtres vivants, doit suivre leur évolution. Les mœurs se transforment à travers les âges, des besoins nouveaux d'hygiène et de confort se font jour, d'autres s'atténuent ou disparaissent, la population varie en nombre ou se déplace, des industries ou des commerces nouveaux se créent, etc. En un mot, des circonstances multiples font incessamment varier les conditions de l'existence, et une ville, du fait de la présence de ses habitants, est, de même qu'un organisme vivant, sujette à se transformer, à se développer, à évoluer. Vouloir l'enfermer dans un cadre immuable, inextensible, serait la même erreur que de condamner un enfant à porter les mêmes vêtements et à suivre le même régime jusqu'à son complet épanouissement.

Par conséquent, la structure d'une ville, autrement dit son tracé doit être prévu de telle sorte qu'il puisse s'adapter à cette évolution.

Il est donc nécessaire, quand on étudie le plan de transformation d'une ville, de voir plus loin que le présent et, tout en le satisfaisant, de ménager l'avenir en permettant l'extension future dans les directions où elle a des chances de se produire.

Or, beaucoup de nos villes, en France, souffrent de l'absence de cette possibilité d'évolution.

C'est, du reste, le défaut commun à toutes les cités qui, comme les nôtres, comptent de nombreux siècles d'existence.

Les transformations, les percements exigeant des démolitions, des expropriations, des travaux considérables de voirie, coûtent des sommes dont l'énormité, relativement aux budgets des villes, fait souvent reculer les municipalités.

En attendant, on laisse subsister les vieux quartiers, aux rues tortueuses, étroites et insalubres, sans air ni lumière, qui, situés généralement au centre, empêchent les communications entre les différents points de la cité et entravent, par conséquent, l'expansion de son commerce et de sa richesse.

Non seulement ces quartiers stagnants s'atrophient rapidement, comme le Palais-Royal, à Paris, jadis si prospère, maintenant complètement délaissé; mais ils entravent le développement d'autres parties de la ville.

Ou bien, pressé par la nécessité du moment, on adpote des demi-mesures et on exécute un programme partiel, restreint, qui donne une satisfaction incomplète au présent et qui, ne résultant pas d'un plan d'ensemble étudié à l'avance, compromet l'extension future, du fait de ces dépenses mal engagées qui alourdissent les budgets à venir.

Mais maintenant, que se passe-t-il ?

Du fait des dévastations sauvages de l'ennemi et de la guerre impitoyable que nous sommes obligés de faire, beaucoup de nos villes et agglomérations sont détruites. La démolition est faite. Il faut reconstruire, et les municipalités se trouvent brutalement placées devant une situation qui n'est pas de leur fait, mais qui simplifie singulièrement les choses, puisqu'une partie, et non la moins importante, du travail préliminaire à toute amélioration est accomplie. C'est à nous de faire renaître nos villes plus saines, plus belles, comme cela, du reste, s'est produit à la suite de catastrophes analogues, non pour les causes, mais pour les effets, comme celles de San-Francisco et de Messine, pour ne citer que les plus récentes.

Cette nécessité du plan préalable ne s'applique, naturellement, qu'aux villes ou aux agglomérations un peu importantes. Pour les villages, établis généralement en bordure des grandes routes, le plan est réduit à sa plus simple expression et l'on doit surtout viser l'amélioration des conditions hygiéniques concernant l'adduction et l'évacuation des eaux, l'installation des fosses d'aisances, etc.

Comment donc doit se faire ce plan ? Y a-t-il des règles et des principes qui permettent de guider celui qui est chargé de son tracé ?

Ces principes existent, mais il fallait les dégager et donner à leur ensemble un corps. C'est ce qui a été fait depuis peu d'années, et la science qui les contient a pris le nom d'urbanisme.

Elle avait aussitôt acquis une grande importance, du fait des Concours qui avaient été ouverts, avant la guerre, pour la création, l'agrandissement ou l'amélioration de grandes villes comme Barcelone, Anvers, Guyaquil, Dunkerque, etc., Concours dont les premiers prix ont tous, du reste, été obtenus par des Français.

Cette importance ne peut que s'accroître à la suite des événements actuels, et c'est à ce titre qu'il est intéressant de vous montrer les lignes générales de cette science.

Tout d'abord il est indispensable d'établir un programme des améliorations à réaliser, et dans le cas particulier, ce programme, variable avec chaque ville, devra être précédé d'une enquête portant sur tous les besoins de la cité.

Mais ces besoins sont si multiples et d'ordres si divers, puisqu'ils touchent à tout ce qui constitue la vie matérielle, intellectuelle et économique d'une collectivité; que l'enquête ne peut être établie qu'avec l'aide de spécialistes de toutes sortes, économistes, hygiénistes, sociologues, architectes, ingénieurs, etc. Un seul homme n'y pourrait suffire ; mais celui chargé du plan, possédant ensuite tous les éléments de cette enquête, doit en peser l'importance relative pour éviter de donner une part trop prépondérante à l'un d'eux.

C'est ce qu'a démontré, avec sa compétence toute particulière, un des architectes qui se sont spécialisés dans ce genre d'études, M. Jaussely, lauréat du Concours international pour l'extension de la Ville de Barcelone :

« Si le technicien urbaniste chargé du plan de la réforme d'une ville, ou de celui d'un quartier ou de l'extension de la ville, ne voyait qu'un seul côté de la question, trop en ingénieur, ou trop en architecte, seulement en hygiéniste, ou se préoccupant trop exclusivement d'utilisation industrielle, etc., son tracé sera incomplet, insuffisant, et le résultat, on peut l'affirmer d'avance, mauvais dans l'application.

» Celui qui est chargé du plan doit trouver l'équilibre de toutes les obligations de l'hygiène, du trafic, du commerce, de l'habitabilité, des aspirations artistiques, etc. »

* * *

Examinons donc rapidement quels sont les différents points sur lesquels doit porter cette enquête préalable.

Tout d'abord, il faut se renseigner sur les conditions climatériques, hydrographiques, géologiques et topographiques de la ville et de ses environs, c'est-à-dire sur le régime des pluies, celui des vents régnants, la température et ses variations, la nature du sous-sol pour le captage et l'absorption des eaux, toutes choses pouvant faire varier le tracé à adopter.

Il faut ensuite s'occuper de l'état sanitaire de la ville, consulter les statistiques sur les maladies contagieuses et les épidémies, leur répartition suivant les quartiers pour pouvoir déterminer les maisons ou les îlots insalubres ou surpeuplés, se rendre compte du régime des égouts assurant l'évacuation des eaux usées, de celui de l'enlèvement et du traitement des ordures ménagères et des matières de vidanges, toutes choses ayant, je n'ai pas besoin de le dire, la plus grande influence sur la santé publique.

On devra aussi se procurer des renseignements sur la population, non seulement la population totale, mais celle de chaque quartier, sur ses fluctuations depuis une cinquantaine d'années, et se rendre compte des causes de ces mouvements.

Tout le monde sait, en effet, que des quartiers se dépeuplent peu à peu, tandis que d'autres naissent ou se développent rapidement. Ces changements ne se produisent pas sans motif et sont dus à des raisons d'ordre matériel ou économique, comme la création d'une industrie nouvelle, l'ouverture d'une gare de chemin de fer, etc. C'est à l'urbaniste de juger si ces causes sont passagères ou si, au contraire, ces déplacements ont des chances de s'accentuer dans l'avenir. C'est pourquoi l'enquête, sur ce point, doit remonter à un certain nombre d'années en arrière, pour chercher à découvrir la loi de ces déplacements. On devra aussi déterminer la classification de cette population par grandes catégories (habitation, commerce, industrie, enseignement supérieur, etc.), pour voir l'importance relative de ces différents groupes dont chacun a des besoins différents.

Il faudra également s'occuper de l'importance et de la bonne répartition des services publics et des services généraux communs à toutes les villes, services administratifs (préfecture, hôtel de ville, mairies), services d'enseignement (université, lycées, collèges, groupes scolaires, etc.), services d'alimentation (abattoirs, halles, marchés), services hospitaliers et pénitenciers, services assurant l'éclairage, la force motrice, etc. (usines à gaz, d'élévation d'eau, usines d'électricité, réservoirs), cimetières.

Puis viendra l'enquête sur la situation économique de la ville, sur ses genres d'industrie ou de commerce, leur importance, leur avenir, leurs moyens d'approvisionnement, d'écoulement et de vente. Ici on pourra consulter avec fruit le relevé des recettes de l'octroi donnant les mouvements d'entrée et de sortie des marchandises.

On devra aussi se rendre compte des courants de circulation et de leur importance, non seulement dans l'intérieur de la ville, mais aussi de la ville au dehors, pour assurer sa liaison avec les centres voisins et, comme conséquence, des moyens de transport de toutes sortes (traction animale, automobiles, autobus, tramways) et, pour ces derniers, de leur insuffisance possible.

Il y aura lieu également de s'occuper de l'emplacement des théâtres, promenades, parcs, jardins, terrains de jeu et de sport, c'est-à-dire des lieux de plaisir, de repos et d'exercice.

L'utilité de ces derniers a été reconnue récemment; mais elle s'impose de plus en plus à l'attention de tous ceux qui s'occupent de la santé publique.

Nous connaissons tous la crise des espaces libres dans les grands centres surpeuplés. C'est avec raison qu'on les a appelés les poumons de la ville, et leur disparition progressive a fait jeter des cris d'alarme aux hygiénistes.

En 1789, Paris possédait 391 hectares d'espaces plantés. En 1900, la même surface correspondante n'en avait plus que 137, Cette partie de Paris a donc, en cent ans, perdu les deux tiers de ses jardins. Elle était complétée, en 1789, par la partie périphérique, englobée maintenant dans l'enceinte fortifiée, qui comprenait de vastes parcs, comme celui de Bagnolet, aussi grand que le jardin des Tuileries, celui de Montrouge, celui de la barrière de Clichy, et qui faisaient à Paris une ceinture de verdure dont la disparition, aujourd'hui, augmente encore l'étouffement du centre.

La suppression d'anciens remparts a permis, dans beaucoup de villes, de créer des boulevards connus sous les noms de cours et de mails. Mais ce sont surtout des lieux de circulation et non des lieux de repos ou d'exercice, contenant des terrains de jeu et de sport. Pour ceux-là, de vastes espaces sont nécessaires, situés en dehors du mouvement de la ville, et il est possible de se les procurer à peu de frais en les prévoyant à l'avance, là où le prix du terrain est encore abordable.

Mais indépendamment de ce parc, il faudra, dans l'intérieur de l'agglomération, ménager, aux carrefours principalement, des squares ou tout au moins des places aérant les parties environnantes.

Les règlements de voirie seront aussi à examiner. Ils fixent, comme on sait, la hauteur des maisons relativement à la largeur des rues, celle des différents étages, les dimensions superficielles et linéaires des cours, etc.

Chaque ville, généralement, possède le sien. Mais, bien souvent, il est ancien et n'est plus en rapport avec les données de l'hygiène moderne, comme celui de Perpignan, qui date de 1842 et subsiste encore sans modifications. D'autres fois, il est simplement copié sur celui d'un centre plus important.

Or, les conditions de l'existence changent d'une ville à l'autre, suivant le climat, l'emplacement, la nature du commerce ou de l'industrie. Telle ville est dans un fond de vallée, telle autre bâtie au sommet d'un plateau. Dans une même ville, les quartiers ne sont pas tous semblables.

Vouloir faire un règlement uniforme est donc une anomalie. Il ne peut être le même pour un quartier industriel que pour un quartier d'habitation, pour un centre agricole que pour une station thermale, etc.

Si on se préoccupe, par exemple, de régler la hauteur des maisons suivant la largeur des rues, sans tenir compte de l'emplacement de ces rues,

on fait donc une erreur grave, car une rue de 12 mètres, située dans un quartier pauvre, à logements multiples, n'est pas dans les mêmes conditions hygiéniques qu'une autre, de même largeur, appartenant à un quartier voué au commerce, où les locaux d'habitation sont rares. Dans le premier cas, les maisons devront être plus basses que dans le second, pour laisser plus facilement pénétrer l'air et la lumière.

Cette hauteur des maisons devrait également varier suivant l'orientation de la rue. Une rue orientée suivant la direction sud-ouest a ses maisons tournées d'un côté vers le nord, de l'autre vers le sud.

Celles du sud reçoivent bien le soleil, mais à condition que les maisons d'en face ne soient pas trop élevées. Donc, des deux côtés de la rue, la hauteur ne devrait pas être la même, à moins d'avoir affaire à une très large avenue.

On voit donc, par ces exemples, combien l'étude, et au besoin la revision, de ces règlements est nécessaire, surtout dans les centres importants, où la populatian ouvrière, la plus intéressante au point de vue hygiénique, trouve difficilement à se loger en raison de la pénurie grandissante des locaux vacants.

Pour citer un seul exemple, le nombre, à Paris, de ces logements vacants a diminué d'une façon véritablement effrayante en quelques années.

En 1899, il était de 42.570, pour descendre à 10.775 en 1910 et arriver enfin à 5.000 en 1912.

Le même fait se reproduit dans toutes les grandes villes. On voit l'importance et la gravité de la crise, qui ne permet plus au petit salarié chargé d'une nombreuse famille de trouver à l'abriter d'une façon matériellement et moralement convenable. C'est à ce sujet qu'il faudra, de toute nécessité, se préoccuper, dans les plans futurs, de la création de ces cités-jardins dont un de ses apôtres les plus convaincus et les plus militants, M. Émile Cacheux, vous a entretenus l'année dernière, dans sa conférence sur le *Grand Paris*.

Il sera indispensable de se rendre compte, pour chaque ville, de l'importance qu'elles devront avoir, de prévoir leur extension future, de les placer en relation directe ou facile avec les quartiers industriels ou commerciaux, et de les préserver, par des règlements de voirie appropriés, contre l'envahissement des grandes bâtisses.

Cette question du petit logement est vitale pour notre pays et ne sera jamais étudiée à l'avance avec assez de soin.

Et, enfin, il y aura lieu de sauvegarder l'aspect particulier de chaque agglomération, et ceci s'applique aussi bien, si ce n'est plus, aux villages et aux petites villes qu'aux grands centres.

Chacune a son histoire particulière, ses coutumes, ses fêtes locales, en un mot ses traditions et son passé, qu'il importe de respecter dans toute la mesure compatible avec les aspirations légitimes et impérieuses vers

une vie plus large et plus saine, et de relier à l'avenir par une évolution aussi douce que possible.

C'est là une question de tact très délicate et de mesure à observer pour conserver tout ce qui constitue le charme intime de nos vieilles cités, pour mettre en valeur les parties intéressantes et vénérables de leur passé en leur donnant un cadre qui les accompagne. C'est l'âme même de la ville qu'il s'agit de sauver en évitant la banalité désolante du tracé géométrique des voies et des maisons répétées uniformément sur le même modèle.

Sous ce rapport, les Sociétés locales d'art, d'histoire et d'archéologie, que l'on trouve même dans nos petites villes, peuvent rendre les plus précieux services pour les renseignements qu'elles fourniront.

C'est dans ce même but que la Société des Architectes diplômés par le Gouvernement prépare une Exposition d'art régional où, pour les différentes parties de notre France envahie, seront montrés des modèles et des exemples de maisons villageoises conçues, avec les matériaux du pays, dans cet esprit de respect des traditions ancestrales.

* * *

Le programme que je viens de tracer peut paraître bien vaste. Pourtant, je crois avoir montré que tous les points que j'ai énumérés sont indispensables si l'on veut aboutir à un résultat complet, en rapport avec l'importance du but à atteindre et des capitaux énormes qui seront engagés.

C'est toute une partie de la France qui sera à refaire, car lorsque les ennemis seront définitivement chassés de notre territoire, nul ne sait dans quel état nous trouverons nos malheureuses cités.

Du reste, comme je l'ai déjà dit, une enquête aussi complète ne sera nécessaire que pour les centres importants. Pour les petites villes, elle sera très simplifiée et presque nulle pour les villages. Elle pourra donc, dans la plupart des cas, être menée assez rapidement, et dans les autres il est possible d'en réunir dès maintenant les éléments.

C'est ainsi que l'ont déjà compris un certain nombre de municipalités, qui ont pris les devants sans attendre d'y être sollicitées officiellement.

Celle de Clermont-en-Argonne a ouvert, l'an dernier, un concours pour la reconstruction de sa malheureuse ville qui n'existe plus qu'à l'état de souvenir.

Le programme de ce concours, dont le projet primé était visible à l'Exposition de la Cité reconstituée, était conçu suivant les idées que je viens de vous exposer et donnait les renseignements voulus sur tous les points que je vous ai énumérés.

A la même Exposition, figuraient les plans de reconstruction et d'agrandissement de Sermaize, Rethel, Longwy, etc.

D'autres municipalités s'occupent du même problème. Celle de Reims y a songé depuis longtemps, et votre ancien Président, M. le Dr Henrot, pourrait vous renseigner mieux que personne à ce sujet. Si elle n'a pu encore donner suite à son projet, c'est que les bombardements, qui durent encore maintenant, changent continuellement l'aspect de la ville et empêchent de connaître l'étendue définitive du désastre.

Mais on peut se rendre compte de son importance par ce fait que, dans cette ville de 120.000 habitants comptant 13.000 maisons dans son agglomération urbaine, près des trois quarts sont maintenant à reconstruire, sans compter les pertes irréparables de ses grands monuments historiques et du plus glorieux de tous, sa cathédrale.

Pour vous montrer dans quel esprit la municipalité de Reims et son vaillant maire, M. le Dr Longuet, ont conçu le projet de la consultation qu'ils avaient l'intention de demander, dès février 1915, je vais vous donner connaissance de la note qui a été rédigée à cette époque :

« Dès que la situation des armées le permettra, on devra reconstruire les immeubles ruinés par le bombardement ; il est nécessaire d'en étudier les moyens à l'avance.

» Le quartier *Cérès-Godinot-Archevêché*, d'une superficie de 8 hectares environ, a été détruit par l'incendie, et des murs calcinés à peu près rien n'est utilisable ; il faudra le refaire en entier.

» Mais personne n'admettrait que l'on conservât ses rues étroites et enchevêtrées ; les nécessités de la circulation moderne, les exigences de l'hygiène dans une grosse amélioration imposent une *transformation totale du plan d'alignement* de ce quartier.

» D'autre part, on se rend compte que la *législation actuelle sur les expropriations*, dont le remaniement était déjà projeté, ne permettrait pas l'exécution d'ensemble d'une telle entreprise, même à des conditions ruineuses ; il est donc nécessaire de déterminer les modifications qui devront y être apportées tout de suite par le Parlement.

» Enfin, il faut prévoir les *ressources et organismes* indispensables pour engager les travaux et en pousser l'exécution, par exemple le groupement des propriétaires actuels, la création de sociétés ou une combinaison d'entreprise publique, tout cela pouvant nécessiter des dispositions nouvelles à fixer en même temps que le nouveau régime d'expropriation ; il faut établir les devis généraux d'expropriation, de lotissement et de voirie.

» En dehors des quartiers incendiés, une quinzaine d'hectares, un grand nombre d'immeubles ont été profondément démolis, un peu partout, et principalement dans certains faubourgs ; il est naturel qu'on profite de cette circonstance pour réaliser ou amorcer bien des améliorations : dans les installations connexes à la voirie, pour l'aménagement des habitations ouvrières et les quartiers nouveaux, pour le doublement de certaines voies, pour l'extension des transports en commun, etc. ; il y aura donc lieu de rechercher tout ce qui pourrait concourir à l'*établissement d'un plan* régulateur de la ville..... »

C'est également dans le même ordre d'idées que l'Association générale des Hygiénistes et Techniciens municipaux, qui avait pris l'intitiative de l'Exposition de la Cité reconstituée, avait, à la fin de cette Exposition, institué un Concours de plans pour la reconstruction de trois villages pris comme types dans trois régions distinctes des parties envahies.

C'est donc bien dans ce sens de large expansion des cités futures que sont dès maintenant dirigés les efforts et que l'on doit continuer à travailler pour rendre notre France plus grande et plus belle que jamais.

C'est dans le même sens que s'en sont également occupés les Pouvoîrs publics.

M. Cornudet, député de Seine-et-Oise, a déposé à la Chambre et fait voter, dans les séances des 28 mai et 1er juin 1915, c'est-à-dire en pleine guerre, une loi, actuellement en instance devant le Sénat, et portant obligation d'établir un plan d'aménagement pour toutes les villes de France de 10.000 habitants et au-dessus, et pour les agglomérations détruites au cours de la guerre. Ces dernières bénéficieront évidemment d'un régime spéclal.

Mais la loi, qui a un caractère général, s'applique à toutes les villes françaises, aussi bien Bordeaux ou Perpignan que Lille ou Nancy, et les obligera à déposer dans un délai déterminé un plan d'ensemble de transformation et d'extention que l'on pourra ensuite exécuter au moment voulu, en totalité ou par parties, suivant les disponibilités budgétaires.

Le principe de la nécessité de l'étude d'ensemble préalable, permettant de faire ensuite des opérations partielles rentrant dans un programme prévu d'avance, est donc ici bien nettement posé.

Malheureusement, cette loi, qui est appelée à rendre de très grands services, impose des formalités administratives qui en rendraient l'application presque impossible pour les populations sinistrées.

Elle prévoit, en effet, le passage de ces plans, pour approbation, devant trois Commissions successives, une Commission municipale, une Commission départementale et une Commission supérieure instituée au Ministère de l'Intérieur.

Pour qui connaît les lenteurs résultant, dans chaque Commission, de la nomination de ses membres, de celle du rapporteur, de l'examen des projets, de la rédaction des rapports, du passage de ces rapports d'une Commission à l'autre (sans parler du rejet du projet en cas de modification à y apporter, ce qui obligerait à tout recommencer), il est facile d'imaginer les délais énormes résultant de ce mode de procéder.

Et ces formalités existent dans la loi, aussi bien pour les villes atteintes par la guerre que pour les autres. La seule différence que cette loi fait entre les deux, est que le délai que les municipalités auront pour déposer leur plan, à dater du jour fixé par arrêté préfectoral, sera de trois mois pour les premières et de trois ans pour les secondes.

Il est impossible d'admettre que les malheureuses villes détruites attendent l'approbation successive des trois Commissions pour pouvoir songer à sortir de terre.

Car elles seront obligées d'attendre, puisque, d'après la même loi, les populations seront empêchées de reconstruire tant que le plan n'aura pas été adopté définitivement. La loi dit, en effet, qu'il ne pourra plus « être établi de constructions nouvelles en bordure des voies ou places projetées que suivant les alignements fixés et, dans l'intérieur des villes, que d'après les plans *approuvés* et sous les conditions réglementaires fixées par l'autorité municipale ».

Il est évident qu'en raison de l'importance de l'œuvre des garanties sont indispensables; mais ne serait-il pas plus simple de réduire au strict minimum le travail des Commissions, en n'en instituant qu'une seule chargée de l'examen du plan et qui comprendrait les compétences diverses réparties dans chacune des trois Commissions prévues, et de fixer également un délai maximum pour le dépôt du rapport? Il faudrait en instituer un certain nombre par département, chacune ayant un secteur déterminé à desservir, pour que les projets n'attendissent pas trop longtemps avant d'être examinés et approuvés.

Certes, la loi projetée rendra de très grands services en évitant d'exécuter un plan incomplet ou conçu à la légère, comme cela s'est vu trop souvent; mais il faut espérer que les inconvénients que je signale, et qui ont déjà été critiqués souvent d'autre part, pourront être évités pour ne pas entraver l'effort qui se dessine et qui permettra, s'il se poursuit comme tout le fait prévoir, d'être prêts au moment de se mettre à l'œuvre.

II

Passons maintenant au second côté de la question, celui des expropriations.

Ces voies nouvelles, ces percements, ces élargissements de rues amèneront des acquisitions préalables de terrains ou d'immeubles qui se feront par voie d'expropriation pour cause d'utilité publique.

Le régime des expropriations est soumis, en France, à un certain nombre de lois et de décrets; mais la loi fondamentale qui la règle est celle du 3 mars 1841, toujours en vigueur, bien que modifiée en certaines parties par une autre loi du 21 avril 1914.

Mais l'esprit général de celle de 1841 subsiste, et il est tel que pour une opération faite dans l'intérêt public, et dont les bénéfices comme les dépenses devraient être répartis également sur tous, les charges sont bien au compte de la collectivité, mais les avantages pécuniaires qui en résultent ne profitent qu'aux seuls propriétaires riverains.

L'opération, de ce fait, devient tellement onéreuse pour les villes, que bien des municipalités ont dû renoncer à exécuter des travaux d'amélio-

ration que leurs finances ne leur permettraient pas de supporter. Vous avez vu, du reste, que celle de Reims a compris la revision du régime actuel des expropriations parmi les réformes urgentes à accomplir.

Examinons donc rapidement les dispositions défectueuses de cette loi.

Lorsqu'un travail de percement ou d'élargissement de rue est décidé, la ville a le droit d'acheter les terrains nécessaires à cette opération en faisant fixer le prix par un Jury pour chaque propriété.

Mais, si la rue projetée traverse une propriété sans l'occuper en entier, la loi ne permet à la municipalité d'acheter que le terrain strictement nécessaire à cette rue, laissant en dehors la partie non atteinte par le percement.

Donc, voici un propriétaire ayant un terrain situé dans une rue étroite et peu fréquentée, terrain n'ayant, par conséquent, qu'une faible valeur.

Pour permettre une opération faite aux frais de tous, on lui en rachète une partie au cours du jour.

C'est un simple remboursement. Jusqu'ici, il se trouve sur un pied d'égalité avec tous les autres propriétaires de la ville. Quant au reste du terrain, placé maintenant en bordure d'une voie nouvelle, large, destinée à un trafic important, quelquefois même desservie par une ligne de tramways et pourvue d'une viabilité moderne (trottoirs plus larges, égouts, eau, gaz, etc.), il acquiert de ce fait une plus-value considérable.

Ce propriétaire, soit par utilisation en faisant construire un immeuble d'habitation ou de commerce à loyers plus importants, soit par revente, pourra donc tirer de ce surplus de terrain un bénéfice souvent important et dont il sera le seul à profiter. L'égalité disparaît.

Il n'est plus admissible que la collectivité fasse des frais considérables pour permettre à quelques-uns seulement d'en tirer avantage.

La loi dit aussi à son article 50 que les propriétaires auront le droit de requérir de la ville l'acquisition totale des bâtiments dont la rue n'atteint qu'une portion, et celle des terrains non bâtis dont la surface se trouvera réduite au quart de la contenance initiale ou inférieure à 100 mètres carrés.

Donc, encore ici, l'avantage est en faveur des propriétaires qui sont seuls juges de voir si l'opération est fructueuse ou non pour eux. Si le terrain restant est de bonne forme, ils le gardent et en retirent bénéfice. Dans le cas inverse, ils requièrent la ville de l'acheter, et la laissent ensuite en tirer parti comme elle peut.

L'article 51 ajoute, il est vrai, que si l'exécution des travaux devait procurer une augmentation de valeur *immédiate et spéciale* au restant de la propriété, cette augmentation serait prise en considération dans l'évaluation de l'indemnité.

Mais l'application de cet article est, au fond, illusoire.

Dans bien des cas, il sera impossible de tenir compte de cette augmentation qui peut fort bien ne pas être immédiate, mais au contraire attendre plusieurs années avant de devenir définitive, et n'en résulter pas moins du travail exécuté. Comment alors l'estimer au moment de l'achat ?

Le vrai remède, indiqué maintes fois, est de renverser les rôles et de donner aux municipalités le droit d'acheter, non les parcelles nécessaires pour l'opération en vue, mais les propriétés entières traversées par les voies nouvelles et même les propriétés adjacentes si les parties restantes des premières, après percement, étaient inutilisables.

Ce serait alors elles, ayant fait tous les frais de viabilité, qui pourraient ensuite tirer parti des terrains en surplus, au mieux des intérêts de tous.

En Angleterre, on va plus loin et les villes sont autorisées à acquérir, en vue de grands travaux, des quartiers entiers susceptibles de plus-value, pour les remanier et en vendre ensuite les terrains.

Voilà la réforme indispensable à faire, et à faire aussitôt. Il n'est pas besoin d'attendre pour cela.

Les idées sont mûres, la loi remaniée est en instance devant le Sénat, malheurensement depuis trop longtemps.

Il faut la faire aboutir; sans quoi il ne servirait à rien de prévoir et de faire adopter les plans de reconstruction et d'extension dont nous venons de parler. Les municipalités des régions envahies, dont les charges de toutes sortes vont déjà être formidablement augmentées, seraient dans l'impossibilité matérielle de les exécuter.

En plus de cette réforme du régime des expropriations, il faudrait vulgariser et généraliser en France la pratique du remembrement, c'est-à-dire de l'opération permettant de provoquer, par voie d'échanges, des remaniements des propriétés de façon à éviter leur trop grand morcellement ou leur enchevêtrement, à supprimer des servitudes, à donner des accès commodes, à grouper ensemble des lots séparés qui, par leur éparpillement, sont d'une exploitation onéreuse, en un mot à rendre cette exploitation plus facile et plus économique.

L'idée, déjà ancienne, a été appliquée aux terres de culture.

Dans une conférence faite à l'Exposition de la Cité reconstituée, M. Raoul de Clermont, ingénieur-agronome, qui a spécialement étudié cette importante question, rappelle que le plus ancien remembrement connu dans notre pays remonte à 1701 et a été effectué sur le territoire de Rouvres, près de Dijon.

Beaucoup d'autres ont été opérés depuis et l'opération est d'une si grande utilité qu'une loi du 21 juin 1865, modifiée et complétée par celle du 22 décembre 1888 et par le décret-règlement d'administration publique du 9 mars 1894, permet à l'Administration d'autoriser, dans certains cas, un projet d'association dans ce sens, lorsqu'il est demandé par la moitié plus un des propriétaires réunissant au moins les deux tiers du territoire communal.

Plusieurs communes profitèrent, en 1865, de cette autorisation et formèrent une association syndicale dont le but était défini par ce texte que cite M. de Clermont :

« Nous, soussignés, déclarons par les présentes, assurer nos intérêts en vue d'une opération qui constituera une des œuvres d'amélioration agricole ayant un caractère collectif prévu par le paragraphe 8 de l'article 1er de la loi du 21 juin 1865 sur les associations syndicales, et qui comprendra :

» 1° La création de chemins de fer d'exploitation ;

» 2° Le redressement des parcelles courbes ou irrégulières, ainsi que des petits cours d'eau ;

» 3° Le remembrement général du territoire avec abornement des cantons, bènes et lieux dits ;

» 4° Le renouvellement du cadastre. »

Il est évident que la chose avait surtout de l'intérêt pour les terres de culture, non bâties par conséquent.

Mais voici maintenant des villages complètement rasés, dont toutes les maisons sont réduites à l'état de poussière et de gravois.

Il semble que l'on pourrait, au grand profit de tous, opérer dans bien des endroits une revision avantageuse du cadastre.

Dans le cas d'extension des villes, il peut être également intéressant de pratiquer le remembrement des propriétés au moment de la création d'un quartier neuf dans un endroit peu bâti.

Cela se fait à l'étranger, et la législation allemande, en particulier, donne le droit aux villes d'opérer un remembrement soit dans toute la surface du plan d'aménagement, soit dans un périmètre déterminé.

Il y aurait grand avantage, chez nous, à généraliser en ce moment l'application de la loi de 1865, en la complétant au besoin. Bien des difficultés de tracé seraient ainsi supprimées et bien des dépenses évitées.

III

Voyons maintenant comment peut se faire l'évaluation des dommages, et pour cette partie je ne pourrai mieux faire que de résumer les idées très justes émises par M. Jacques Hermant, président de la Société des Architectes diplômés par le Gouvernement, dans une conférence qu'il a faite sur le même sujet à l'École des Hautes Études Sociales, le 27 janvier 1916.

La réparation des dommages causés par la guerre a été posée en principe par les Pouvoirs publics et a reçu un commencement d'exécution par le vote de la loi du 26 décembre 1914, attribuant aux départements sinistrés un premier a-compte de 300 millions sur les indemnités qui seront réglées ultérieurement.

La juridiction chargée d'estimer ces indemnités a été constituée par un décret du 4 février 1915, modifié par un second décret en date du 20 juillet 1915.

Ces deux décrets instituent trois Commissions, comme pour l'adoption des plans, une Commission cantonale instruisant les demandes ét estimant les dégâts, une Commission départementale révisant les premières estimations et statuant sur les réclamations, et une Commission supérieure, siégeant à Paris, indiquant aux deux premières les bases d'après lesquelles doivent se régler ces évaluations et veillant à ce que toutes les estimations soient établies suivant des règles uniformes.

Or, cette Commission supérieure indique comme règles à appliquer suivant les cas, pour évaluer les dommages, la valeur successorale fixée à la date la plus récente, les évaluations fiscales, les polices d'assurances, et en dernier lieu, presque comme pis aller, l'expertise.

Le Comité national pour la réparation intégrale des dommages causés par la guerre, qui, comme vous le savez, s'occupe de ces questions avec tant de compétence et de zèle, sous la présidence de M. Larnaude, doyen de la Faculté de Droit de Paris, a protesté contre ces modes d'opérer et a préconisé le seul qui puisse donner des résultats rapides et aussi exacts que possible, c'est-à-dire l'expertise.

Prenons, en effet, les différents moyens recommandés par la Commission supérieure.

La valeur successorale tient seulement compte du revenu brut, capitalisé à 5 0/0.

Ce taux, d'abord, est, pour les immeubles, variable par région, par ville, par quartier et même par rue. Il est soumis à toutes sortes de fluctuations.

De plus, ce n'est pas le revenu brut, mais le revenu net, toutes charges déduites, qui doit être capitalisé.

Enfin, il faut défalquer du capital la valeur du terrain, qui, lui, n'est pas détruit.

La valeur successorale n'entre pas dans tous ces détails. Si donc on se basait sur elle pour évaluer les dommages, on irait au-devant d'erreurs considérables.

Les polices d'assurances ne donneraient pas une base plus précise. Bien souvent, en effet, les immeubles ne sont pas assurés à leur valeur et sont estimés soit en dessous, pour payer des primes moins élevées, soit au-dessus, pour mieux se garantir en cas de sinistre.

Enfin, les évaluations fiscales, ainsi que celles faites par le Crédit Foncier pour les propriétés grevées d'une hypothèque de cet établissement, ont également le défaut de contenir le prix du terrain qu'il faut déduire.

De plus, beaucoup d'immeubles seront partiellement détruits, et aucun de ces différents moyens ne permet de trouver la valeur de la partie à reconstruire.

Donc, de toute façon, il sera nécessaire de procéder par estimation faite par un technicien, un homme du métier et, comme il y aura contestation, on en arrivera forcément à l'expertise.

C'est, du reste, ce qui s'est produit. Ces Commissions ont commencé déjà à fonctionner et à vouloir estimer les dommages suivant les méthodes préconisées par la Commission supérieure.

Les difficultés n'ont pas tardé à se faire jonr, et l'État commence à s'apercevoir qu'il s'est trompé.

Pourquoi alors ne pas adopter tout de suite l'expertise comme principe tondamental de l'estimation, puisque fatalement on est obligé d'y recourir en dernier lieu, et que l'on voit que les autres procédés ne donnent pas satisfaction ?

Toutes les formalités préliminaires se trouveraient supprimées et on gagnerait un temps précieux.

Les experts, il est vrai, ne sont pas, en général, très bien vus. On leur reproche de rendre la justice lente et coûteuse.

Il semble pourtant que dans des circonstances comme celles que nous traversons, et où l'intérêt national est en cause, il ne serait pas difficile d'en trouver.

Bien des ingénieurs, architectes, agronomes, industriels, spécialistes de toutes sortes seraient heureux de rendre ainsi service à leurs compatriotes atteints par le désastre et de donner un peu de leur temps pour cela. Il suffirait de lancer un appel qui serait vite entendu.

Les trois grandes Sociétés d'Architectes (Société Centrale des Architectes français, Société des Architectes diplômés par le Gouvernement et Association provinciale des Architectes) ont déjà pris les devants. Elles ont, dès février 1915, porté au Ministre de l'Intérieur et au groupe parlementaire des régions envahies un vœu proposant la création, à côté des Commissions départementales, de Commissions techniques consultatives composées de leurs membres et ne demandant que le remb ursement de leurs frais de déplacement et de séjour, sans aucun honoraire. Cette offre n'a pas encore été accept'e, mais elle subsiste toujours et je suis bien convaincu qae beaucoup d'autres spécialistes suivraient cet exemple. Les bonnes volontés ne manquent pas, il suffit de savoir les utiliser.

Si, du reste, l'État craignait de ne pas trouver ces bonnes volontés en nombre suffisant, il pourrait fixer un tarif p écis, une mission bien déterminée et un délai maximum pour la remplir, en exigeant des experts qu'il choisirait pour faire partie de ces Commissions techniques l'engagement de se soumettre à ces prescriptions.

Mais je crois, comme M. Jacques Hermant, comme le Comité pour la réparation intégrale des dommages causés par la guerre, que le véritable mode pour arriver à une estimation rapide et exacte est l'adjonction d'experts-rapporteurs aux Commissions départementales, et que tous modes d'estimation basés sur la valeur successorale, les évaluations fiscales ou les polices d'assurances ne peuvent donner de résultats sérieux dans la grande majorité des cas.

IV

Nous arrivons enfin à la dernière période préparatoire, celle de la recherche des matériaux de construction.

C'est également ici qu'il est indispensable de prévoir à l'avance pour ne pas être pris au dépourvu, et je suis heureux de constater que, de ce côté, les Pouvoirs publics s'occupent dès maintenant de donner à l'initiative privée les renseignements dont elle a besoin pour préparer l'accumulation des matériaux qui seront nécessaires.

Le Ministère de l'Intérieur a, en effet, prescrit daus ce but trois enquêtes successives dans les communes sinistrées où il a été déjà possible de les faire.

Le nombre total des communes atteintes par la guerre est de 3.540, réparties dans onze départements (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Oise, Seine-et-Marne, Aisne, Ardennes, Marne, Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges). Sur ce nombre, 2.500 sont encore occupées par l'ennemi, et 250 évacuées par la population civile sur l'ordre de l'autorité militaire.

C'est donc dans les 790 communes restantes, définitivement libérées, qué les enquêtes, dont je vais parler, ont pu être faites.

Elles ont été prescrites, par ordre du Ministre de l'Intérieur, aux Préfets des départements, et les renseignements transmis par ceux-ci ont été ensuite consignés dans trois rapports adressés au Ministre par M. Albert Bluzet, Inspecteur général des Services administratifs, chargé de la direction du Service spécial de Reconstitution des Immeubles détruits par les événements de guerre.

Le premier rapport, du 16 juin 1916, donne le relevé statistique du nombre des immeubles détruits en totalité ou en partie.

Le second, du 25 octobre 1916, donne la statistique évaluative des quantités de matériaux anéantis ou rendus inutilisables par le fait de ces destructions.

Et enfin le troisième, du 31 octobre 1916, donne l'énumération de la nature et de l'importance des ressources en matériaux de ces départements.

Il est à noter que, le département des Ardennes étant encore totalement envahi, les enquêtes n'ont pu se faire que dans les dix autres départements.

Les résultats du premier rapport sont indiqués dans le tableau suivant. Ces chiffres avaient été établis avant l'offensive de la Somme. Ils ne tiennent donc pas compte, pour ce département, des destructions qui se sont produites pendant cette bataille et dont le nombre ne peut encore être fixé.

De même, celles des maisons de Reims ne figurent pas dans cette évaluation, en raison du bombardement constant de cette ville.

Donc, sous ces réserves, il y avait, en juin 1916, plus de 41.000 immeubles détruits totalement ou en partie dans 790 communes, soit dans moins du quart de l'ensemble du territoire envahi.

DÉPARTEMENTS	NOMBRE DE MAISONS		
	COMPLÈTEMENT détruites	PARTIELLEMENT détruites	TOTAL
Nord	889	2.838	3.727
Pas-de-Calais	6.660	6.792	13.452
Somme	425	1.527	1.952
Oise	304	436	740
Seine-et-Marne	101	185	286
Aisne	1.002	2.210	3.212
Ardennes	Territoire encore complètement envahi.		
Marne	2.830	3.617	6.447
Meuse	1.768	679	2.447
Meurthe-et-Moselle	1.849	3.922	5.771
Vosges	1.256	1.933	3.189
TOTAUX	17.084	24.139	41.223

Si l'on songe que, parmi les communes restantes, se trouvent celles à population très dense de départements comptant parmi les plus riches de la France, on peut supposer à quel total on arrivera en fin de compte.

Le second rapport permet de se rendre compte approximativement de l'importance quantitative des matériaux anéantis ou rendus inutilisables.

L'enquête a été demandée par le Préfet de chaque département, à des collaborateurs techniques, architectes, ingénieurs, agents voyers, etc., dont on ne peut que louer le zèle déployé pour accomplir en quelques mois une tâche aussi complète et délicate.

Les méthodes suivies pour cette enquête ont été forcément variables.

Quand cela a été possible, on a procédé par la voie habituelle du métré des constructions.

Mais dans la grande majorité des cas le personnel technique trop réduit, le nombre trop considérable des maisons détruites ou l'état même de ces destructions n'ont pas permis de suivre cette méthode.

On a procédé alors, soit par comparaison avec des maisons de type moyen, dont la composition en matériaux était connue, soit par analogie avec des bâtiments-types, dont les devis détaillés ont été dressés à cet effet.

Souvent, le détail des quantités de matériaux comprises dans les maisons de type moyen était fourni par des devis dressés en vue de la reconstruction de maisons de ce type et annexés à des déclarations de dommages.

Les différents types choisis pour ces comparaisons étaient ceux de la maison du petit cultivateur avec écurie, grange, étable, etc., de la ferme importante pour grande exploitation avec toutes ses annexes, de la maison d'artisan, de la maison ouvrière, de la maison bourgeoise et, pour la ville, de la maison de rapport à plusieurs étages et à appartements distincts.

Tous ces types ont été conçus en tenant compte des habitudes locales et du milieu dans lequel on se trouvait.

Il semble donc que les chiffres contenus dans les tableaux ci-après, bien que forcément approximatifs, doivent cependant se rapprocher sensiblement de la réalité.

En tous cas, ces chiffres, si considérables soient-ils, ne représentent qu'une faible partie des ruines que nous aurons à relever, puisqu'ils ne donnent que les résultats des 790 communes que l'on a pu recenser. *(V. p. 50-51.)*

Le troisième rapport donne les résultats de l'enquête poursuivie parallèlement à la seconde dans les mêmes communes et concernant spécialement les ressources locales applicables aux reconstructions.

Le but poursuivi a été d'obtenir que, dans la plus large mesure possible, les départements sinistrés soient à même de se procurer sur place tout ce qu'ils peuvent tirer de leur sol, de leur sous-sol et de leur activité pour leur propre reconstitution, de manière que celle-ci devienne le premier élément de leur renaissance et de leur prospérité future.

Les renseignements, pour cette enquête, ont été demandés par les Préfets aux représentants qualifiés des groupements professionnels (président et membres des Chambres syndicales et des Chambres de Commerce), aux architectes départementaux, aux ingénieurs, agents voyers en chef des départements et aux industriels eux-mêmes. Il est impossible d'analyser ici en détail ce rapport très complet qui constitue un inventaire, dans chaque département, de toutes les branches de l'industrie du bâtiment.

Tous les principaux matériaux de construction y sont passés en revue.

Je vais simplement vous en résumer les conclusions pour en déduire les remarques qu'elles me paraissent comporter :

« Les départements envahis ou atteints par les faits de guerre, dit le rapporteur, non seulement possèdent dans leur sol et dans leur sous-sol des ressources considérables et infiniment variées, mais encore présentent dans leur ensemble un développement industriel de premier ordre, dont l'importance est notamment remarquable en ce qui concerne les usines travaillant pour l'industrie du bâtiment. Cette situation doit permettre à ces régions si durement éprouvées de trouver en elles-mêmes, dans une large mesure, les éléments de leur propre reconstitution et de leur relèvement économique, auxquels, pour le surplus, l'ensemble des ressources nationales et les industries du reste du pays ne manqueront pas d'apporter leur concours.

» Toutes les mesures qui, dans ces régions, auront pour objet le rétablissement, aussi prompt que possible, et le développement, s'il y a lieu, de l'extraction de la pierre et du sable, de la fabrication de la brique, de la tuile, de la chaux, du plâtre, du ciment, de l'exploitation des bois qui n'auront pas eu à souffrir trop gravement du fait de la guerre, des usines

I. — *Maçonnerie.*

DÉPARTEMENTS	NOMBRE DE MAISONS			CUBAGE APPROXIMATIF DES QUANTITÉS DE MAÇONNERIE COMPRISES DANS LES DESTRUCTIONS					
					Soit approximativement :				
	Complètement détruites	Partiellement détruites	TOTAL	CHIFFRE GLOBAL (En m³)	PIERRE (En m³)	BRIQUES (En mille de briques)	CHAUX (En tonnes)	SABLE (En m³)	PISÉ (En m³)
Nord	889	2.838	3.727	150.367	1.594	63.816	11.852	47.608	337
Pas-de-Calais	6.660	6.792	13.452	1.072.527	539.542	237.621	90.313	182.496	36.867
Somme	425	1.527	1.952	113.132	»	54.465	10.905	38.591	9.078
Oise	304	436	740	31.244	23.170	1.530	2.237	8.191	»
Seine-et-Marne	101	185	286	6.662	3.218	279	978	2.231	177
Aisne	1.002	2.210	3.212	156.726	119.504	28.337	18.128	54.204	»
Ardennes	Le territoire du département est encore complètement envahi.								
Marne	2.830	3.617	6.447	651.093	179.851	143.972	62.533	272.496	298.196
Meuse	1.768	679	2 447	359.250	184.881	6.760	26.574	88.483	50.137
Meurthe-et-Moselle	1.849	3.922	5.771	836.995	448.970	3.393	53.572	262.327	»
Vosges	1.256	1.933	3.189	207.184	141.667	3.116	20.754	68.788	»
TOTAUX	17.084	24.139	41.223	3.585.180	1.641.997	543 289	297.846	103.515	394.792

II. — *Bois, fers, matériaux de couverture.*

DÉPARTEMENTS	NOMBRE DE MAISONS			BOIS		FERS		MATÉRIAUX DE COUVERTURE	
	Totalement détruites	Partiellement détruites	TOTAL	Bois de charpente (En m³)	Bois de menuiserie et parquets (En m³)	Gros fers (charpentes et planchers) (En tonnes)	Quincaillerie (En tonnes)	Tuiles (En mille)	Ardoises (En mille)
Nord	889	2.838	3.727	12.539	8.828	428	80	3.675	334
Pas-de-Calais	6.660	6.792	13.452	37.417	19.891	2.758	255	20.137	14.702
Somme	425	1.527	1.952	8.639	4.597	917	86	758	2.950
Oise	304	436	740	7 057	2.059	347	73	3.554	817
Seine-et-Marne	101	185	286	1 928	434	97	24	1.435	81
Aisne	1.002	2.210	3.212	31.282	2.055	11.617	1.720	3.948	10.151
Ardennes	Le territoire du département est encore complètement envahi.								
Marne	2.830	3.617	6.447	209.100	37.686	7.997	943	20.158	2.977
Meuse	1.768	679	2.447	29.422	10.004	180	391	20.523	101
Meurthe-et-Moselle	1.849	3.922	5.771	78.335	48.757	2.262	671	11.114	387
Vosges	1.256	1.933	3.189	38.892	16.158	709	682	5.804	215
TOTAUX	17.084	24.139	41.223	454.611	150.469	27.312	5.025	91.106	32.715

et établissements produisant les matériaux ou les objets fabr qués néces-saires à la construction, toutes ces mesures doivent passer au premier rang des préoccupations de ceux qui ont la charge de la reconstitution matérielle et économique des parties de notre territoire qui ont subi l'invasion et les atteintes de l'ennemi... »

Pour préciser les résultats de cette étude, le rapporteur. suppose que l'ensemble des départements envahis forme un groupe économique distinct du reste du pays, appelé à se suffire à lui-même pour sa reconstruction, et, en faisant masse, pour ainsi dire, de toutes les disponibilités constatées, il divise les matériaux en trois catégories :

1° Matériaux qui, sans contestation, se trouvent ou peuvent se fabriquer normalement en quantité suffisante dans l'ensemble de ces départements (pierre dure, pierre tendre, brique, sable, ciment, tuile, chaux grasse, quincaillerie, papiers peints) ;

2° Matériaux dont la production pourrait, semble-t-il, être obtenue en quantité suffisante, à la condition de provoquer l'extension et le perfectionnement des moyens de fabrication (chaux hydraulique, carrelages ordinaires et carrelages céramiques, tuyaux de fonte, de grès et de ciment) ;

3° Et enfin matériaux dont la production, dans l'ensemble des départements sinistrés, est nettement déficitaire et pour lesquels il sera nécessaire de faire appel aux ressources générales du pays ou même à des fournitures d'autre provenance (plâtre, bois durs, bois tendres, ardoises, gros fers, zinc, plomb, robinetterie, pompes, appareils sanitaires, appareils de chauffage, produits de peinture, vitrerie).

Mais, même pour les matériaux de la première catégorie (ceux qui, sans contestation, existeront en quantité suffisante), le rapporteur ajoute, presque partout, cette réserve que ce sera à condition d'avoir la main-d'œuvre nécessaire, de disposer de charbon en quantité suffisante et dans des conditions de prix abordables, et de refaire ou de perfectionner l'outillage détruit ou insuffisant.

Par exemple, pour la brique, qui rentre dans cette catégorie, voici ce que dit le rapport, dans l'enquête sur le Pas-de-Calais :

« La production du département paraît pouvoir suffire aux besoins, sous réserve des questions de main-d'œuvre.

» Actuellement, c'est le défaut de main-d'œuvre ou de charbon, ou encore la mobilisation du propriétaire qui motivent le chômage de la plupart de ces usines.

» A signaler à Dainville, près d'Arras, une usine qui a deux millions de briques à cuire, et qui ne peut le faire, faute de charbon.

» A Saint-Paul, par suite de la mobilisation du propriétaire de l'usine,

1.500.000 briques crues attendent la cuisson, et seront perdues si elles ne peuvent être cuites avant l'hiver.

» L'administration locale a été invitée à prendre les mesures nécessaires à cet égard. »

Je pourrais multiplier les citations reproduisant les mêmes doléances qui reviennent comme un refrain.

Il semble donc que les conclusions de ce rapport sont un peu trop optimistes, tout au moins pour le moment, et que pour nombre de matériaux, même ceux qui paraissent ne pas devoir manquer, on risquera de se trouver pris au dépourvu si on ne prend pas, dès maintenant, les mesures que le rapporteur indique lui-même.

Sauf cette légère réserve, ces trois rapports sont des documents du plus haut intérêt, appelés à rendre les plus grands services.

Ces enquêtes étaient indispensables. Elles se poursuivront évidemment, je suppose, à mesure que les événements le permettront.

Elles pourront, et elles peuvent, dès maintenant, aider puissamment l'initiative privée en lui montrant les lacunes à combler.

Mais pour que celle-ci puisse le faire, il faut qu'à son tour elle soit aidée par les Pouvoirs publics.

Il faut qu'elle ait à sa disposition la main-d'œuvre, le combustible et les moyens de transport nécessaires.

La main-d'œuvre pourra s'organiser dès à présent par l'emploi des prisonniers de guerre, comme le suggère le rapporteur. Je sais que la chose est déjà commencée. Il faudrait généraliser cette méthode qui suppléera provisoirement, dans bien des cas, à notre pénurie d'ouvriers.

Dans beaucoup d'industries du bâtiment, il n'y a pas besoin d'ouvriers valides. C'est là où l'on pourrait utiliser une partie de nos mutilés.

Il est prouvé par des expériences, malheureusement trop rares, que les mutilés de jambe peuvent, après six à huit mois de rééducation professionnelle dans des ateliers spéciaux, devenir d'excellents ouvriers, gagnant bien leur vie, dans des usines de fabrication de robinetterie, de chaudronnerie, dans des ateliers de tôlerie, d'ajustage, de forge, de mécanique, de tournage, etc.

Il y a là une foule d'emplois qui peuvent être mis à leur disposition. Voilà, pour un certain nombre d'industries du bâtiment, une main-d'œuvre intéressante au plus haut point et qui permettrait justement de produire une partie des matériaux classés comme étant en quantité notoirement insuffisante.

Je n'ai pas l'intention d'aborder ici la grave question de la rééducation de nos mutilés. Je sais qu'il y a des obstacles à surmonter, des résistances à vaincre. C'est une des plus nobles tâches qui nous incombent, une de celles dont dépend l'avenir de notre nation.

J'indique seulement ici ce débouché qui a été essayé, qui a donné de bons résultats et qu'il s'agit de développer aussi largement et aussi rapi-

dement que possible, tant dans l'intérêt de nos mutilés de guerre que dans celui de la reconstruction rapide de nos villes.

Quant à l'insuffisance de charbon et de moyens de transport, c est aux Pouvoirs publics d'en trouver les remèdes. L'initiative privée n'y peut rien. Mais il est urgent que ces remèdes ne se fassent pas attendre. Le rapport de M. Albert Bluzet y fait de constantes allusions.

Enfin, il y a des matériaux qui manqueront, quoi que l'on fasse, comme le fer et le bois.

La métallurgie de l'Est et surtout celle du Nord n'existeront probablement plus, et leur réorganisation demandera plusieurs années.

D'autre part, les destructions de nombreuses forêts par nos ennemis et l'exploitation intensive des autres, pour les besoins de la guerre, amèneront une pénurie énorme des bois de construction.

Ici, c'est en partie à l'ingéniosité de nos constructeurs à y suppléer, et c'était justement un des buts que se proposait l'Exposition de la Cité reconstituée.

Il est évident que le béton armé prendra une extension considérable, car il emploie très peu de fer et beaucoup de ciment, sable et gravier que l'on aura facilement.

On pourra aussi fabriquer, sur les lieux mêmes de la reconstruction, des matériaux moulés, en se servant de ciment et de machefer ou des trop nombreux débris de nos villages en ruines, et en employant pour cela un matériel transportable loué à des industriels. Plusieurs y ont déjà songé, et il existe différents modèles de ce matériel.

Pour les bois, M. Jacques Hermant, dans sa conférence, signalait les ressources immenses, inépuisables, que nous possédons dans nos colonies, et dont nous devrions tirer parti pour éviter d'être tributaires de l'étranger ou de l'ennemi, car les Allemands s'apprêtent à nous revendre, par l'intermédiaire de maisons neutres, nos propres bois dont ils font une accumulation énorme. Mais pour cela il faut organiser cette exploitation et le transport de ces bois jusqu'à la côte d'abord, jusqu'à la métropole ensuite, donc créer des routes, des appontements, peut-être des lignes de chemins de fer à voie étroite, des étuves et réunir une flotte de transport.

On voit la multitude de problèmes qui se posent à mesure que l'on étudie les questions et l'urgence qu'il y a à les résoudre.

V

J'ai terminé cet exposé, et je m'excuse de sa longueur et, malgré cela, des lacunes qu'il peut contenir ; mais le programme est tellement vaste, tellement complexe que, même en éliminant les détails, l'indication des lignes générales seules demande un certain développement.

Pour terminer, je vous demande la permission de résumer rapidement ce que je viens de dire, et de condenser les enseignements qui peuvent en découler.

Pour la première phase du travail préparatoire aux reconstructions, celle de l'élaboration du plan d'ensemble, il a pu vous sembler que l'enquête préalable, dont je vous ai énuméré les éléments, était bien longue et minutieuse, que c'était une enquête de temps de paix, et qu'à une situation exceptionnelle comme celle-ci devaient correspondre des moyens également exceptionnels.

Je crois que cette impression n'est pas justifiée.

Je vous ai cité le concours pour la reconstruction de Clermont-en-Argonne, dont le programme donnait tous les renseignements nécessaires sur le climat, la nature du sol, la population, le mouvement commercial, etc., etc.

La ville de Reims avait annexé les mêmes renseignements à la note dont je vous ai lu un extrait. Il en était de même pour le concours de villages ouvert à l'Exposition de la Cité reconstituée.

Donc, dès maintenant, en temps de guerre, les éléments de cette enquête peuvent être réunis, quelle que soit l'importance de la ville. Ces exemples en font foi, et tout peut être préparé pour que le plan puisse s'étudier aussitôt que l'accès des lieux sera possible et que l'on saura l'état dans lequel on les retrouvera.

Quant à l'adoption rapide de ce plan, qui n'est possible qu'en modifiant dans la loi Cornudet les articles qui en rendraient l'application impraticable, tout en gardant le principe qui est excellent, c'est une affaire législative, et la chose peut être faite, sans attendre davantage, aussitôt qu'il le plaira à nos Chambres.

Il en est de même de la seconde phase, celle du régime des expropriations, dont il s'agit de reviser les lois organiques et d'établir les mesures de remembrement.

Pour la phase de l'estimation des dommages, il suffit d'adopter le mode d'expertise, préconisé par les milieux compétents qui s'en sont occupés, et qui permet un travail plus rapide et plus sûr. Cela peut être fait immédiatement.

Donc, sur ces trois points, préparation et adoption du plan, expropriations, estimation des dommages, si tout le monde le veut, gouvernement, pouvoirs législatifs, administrations départementales, municipalités, le travail peut être fait sans attendre davantage, et rien n'empêchera de commencer ensuite à opérer dans les sept cent quatre-vingt-dix communes déjà libérées.

Enfin, pour l'approvisionnement des matériaux, il faut continuer, dès que les territoires seront successivement délivrés, les enquêtes si pré-

cieuses qui ont déjà été faites, et donner à l'initiative privée les moyens de se manifester largement en lui fournissant la main-d'œuvre, le combustible et les moyens de transport qui lui sont indispensables.

Cette initiative privée, à son tour, devra trouver l'emploi, aussi intensif que possible, des mutilés de guerre, et ici je fais un appel pressant auprès de tous ceux, entrepreneurs, fabricants, industriels, qui sont susceptibles de remplir ce devoir patriotique. Il faut combattre les préventions qui peuvent exister contre le moindre rendement fourni par les mutilés, contre la crainte d'accidents plus nombreux et des responsabilités plus grandes qui en résultent. Évidemment, il vaudrait mieux avoir des ouvriers valides, mais évidemment aussi il aurait mieux valu ne pas avoir la guerre. Puisque celle-ci nous a été imposée, faisons tout, même au prix de quelques sacrifices, pour venir en aide à ceux qui en sont les victimes, pour leur redonner un métier et les rendre à la vie normale, la seule qui soit digne de l'homme, celle du travail productif. Il faut aussi dissiper la crainte injustifiée qu'ont beaucoup de mutilés que la pension à laquelle ils ont droit leur sera retirée s'ils exercent un métier. La loi du 14 avril 1916 leur donne toute sécurité à cet égard, même s'ils arrivaient à gagner un salaire supérieur à celui qu'ils avaient avant la guerre.

Comme vous le voyez, le champ d'activité ouvert devant nous est immense.

Toutes les intelligences peuvent trouver à s'y employer. Le programme commence à se préciser, beaucoup d'efforts ont déjà été faits, mais il en reste encore plus à accomplir. C'est en s'y consacrant résolument que l'armée de l'arrière répondra à l'héroïsme de l'autre armée, celle qui soutient et qui bientôt brisera l'assaut de nos ennemis.

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 21 Janvier 1917

M. Georges BLONDEL,

Professeur à l'École des Sciences politiques, Paris.

L'ORGANISATION ÉCONOMIQUE DE L'ALLEMAGNE.

Mesdames, Messieurs,

La guerre actuelle est le plus formidable choc d'armées que le monde ait jamais connu. Jamais, à aucune époque de l'histoire, on n'avait vu de telles masses d'êtres humains acharnés les uns contre les autres. La guerre actuelle est aussi une guerre économique terrible. Et cette « autre guerre » mérite d'autant plus de fixer notre attention qu'elle se prolongera certainement bien longtemps après que la lutte à main armée aura pris fin.

Les questions économiques ont pris depuis quelques années une place considérable dans la vie générale de l'humanité. Tous ceux qui ont étudié les transformations du monde contemporain ont pu constater qu'une sorte de bataille perpétuelle s'était engagée entre les grandes nations. Et les péripéties de cette bataille où il n'y a pas d'armistice, se déroulent sur toutes les mers, dans tous les ports, dans tous les comptoirs, dans toutes les usines de l'univers.

Tous les peuples se sont adaptés plus ou moins bien à cette évolution. Aucun n'en a tiré meilleur parti que le peuple allemand.

L'Allemagne avait été longtemps un pays pauvre, un pays dont les habitants, pour des raisons surtout historiques, vivaient très repliés sur eux-mêmes.

Le régime politique auquel ils étaient soumis avait abouti à un particularisme qui était un obstacle au développement industriel et commercial. Les 300 États qui composaient le Saint-Empire Romain Germanique ne paraissaient pas éprouver le désir de se rapprocher. L'avidité des princes les poussait au contraire à se dépouiller les uns les autres.

C'est sous l'influence de la Prusse que l'Allemagne évolua vers des aspirations différentes de celles qui enthousiasmaient les écrivains alle-

mands dn XVIII^e siècle, et que l'idée d'une Allemagne unifiée commença à pénétrer dans les esprits. « Frédéric II, disait un jour Mirabeau, a conçu l'idée de devenir un grand homme en se faisant Allemand. »

Les guerres de la Révolution et de l'Empire ralentirent le mouvement qui commençait à s'ébaucher. L'œuvre d'unification fut arrêtée. Elle reparut après 1815.

Ce fut sous l'influence du Zollverein, union douanière qui se forma à l'instigation de la Prusse et donna à celle-ci la direction des intérêts matériels de l'Allemagne, que se développa peu à peu un mouvement national. Ce mouvement prit une grande importance lorsqu'au milieu du XIX^e siècle, Bismarck voulut reconstituer l'Allemagne. Il s'agissait, avant tout, d'organiser les peuples germaniques sous l'hégémonie de la Prusse.

La défaite de l'Autriche à Sadowa fut le prélude de la reconstitution désirée. L'œuvre fut achevée par le fer et le sang, à la faveur de la guerre de 1870. En faisant l'unité de l'Allemagne, disait un jour Treitschke, la Prusse nous a rendu un tel service que nous devons avoir pour elle une reconnaissance infinie.

Bismarck ne voulait pas seulement faire une œuvre politique, il voulait donner à son pays la puissance économique qui lui faisait alors défaut; et pour arriver à ses fins il assuma la charge de Ministre du Commerce, en même temps que celle de Ministre des Affaires étrangères.

Les premières années qui suivirent la guerre de 1870 ne furent cependant pas pour le nouvel empire des années de prospérité. Nos cinq milliards firent perdre la tête à un certain nombre de gens. Un grand nombre d'entreprises, mal conçues, sombrèrent. L'organisation économique de l'Allemagne fut d'abord si médiocre que la misère alla pendant quelques années en augmentant.

On put croire que les victoires, dont les Allemands se montraient si fiers, auraient des conséquences funestes pour la fortune du pays. Il y eut entre 1871 et 1875 tant de ruines et de catastrophes qu'un publiciste écrivit : « Il est heureux que la France ne nous ait donné que cinq milliards; si elle nous en avait donné dix, nous tendrions nos chapeaux le long des routes en demandant l'aumône. »

L'exposition de Philadelphie, en 1876, mit en relief l'infériorité de la production allemande. « Sur le terrain industriel, déclarait à ce moment le professeur Reulleaux, membre du Jury, nous avons subi une défaite égale à deux Sedan. On croyait qu'après avoir réalisé son unité, l'Allemagne allait occuper le premier rang dans la production universelle, et surpasser les autres nations. C'est le contraire qui est arrivé. L'industrie allemande ne produit que des objets de mauvaise qualité et de minime valeur; elle n'a fait aucun progrès ni comme goût, ni comme invention. »

La situation ne tarda guère à changer.

Les Allemands, avec une ardeur à laquelle nous devons rendre hommage, travaillèrent comme l'eût fait un peuple vaincu. En quelques années ils firent des progrès étonnants.

Et en 1898, dans un discours qu'il prononçait au *Lambeth Conservative Club*, un grand voyageur, le célèbre explorateur Stanley, constatait que les Allemands avaient réalisé des progrès inquiétants dans des régions où jusqu'alors les Anglais avaient régné en maîtres.

L'auteur d'un article paru il y a une vingtaine d'années dans la *Saturday Review*, n'hésitait pas à dire qu'un duel terrible se préparait entre l'Angleterre et l'Allemagne, car l'Angleterre ne pourrait accepter, disait-il, de se laisser déloger sans résistance des places où elle était établie depuis des siècles.

Tout le monde sait que depuis un quart de siècle, toutes les principales branches de l'industrie se sont développées en Allemagne d'une façon remarquable : industrie minière, industrie métallurgique, industrie textile, industrie chimique ont fait d'énormes progrès, et aux progrès de l'industrie a correspondu un développement du commerce qui mérite plus encore peut-être d'attirer notre attention.

Il ne peut être question de présenter ici, avec toutes les statistiques que comporterait cette étude, le tableau de l'activité économique du peuple allemand (1). Il est surtout instructif d'en analyser les principales causes.

*
* *

Les succès que l'Allemagne a obtenus sur le terrain économique sont dus à des causes diverses. Il faut d'abord tenir compte de la forte natalité du peuple germanique et de son tempérament. Tandis que la population française est stationnaire, celle de l'Empire allemand s'accroît chaque année de plus de 800.000 unités. Industriels et commerçants trouvent sans peine une main-d'œuvre abondante et à de bonnes conditions, ce qui pour le développement de l'activité économique a une importance inappréciable.

L'Allemagne doit aussi une partie de ses victoires économiques à certaines qualités de tempérament qui ont pour elle dans la guerre actuelle, nous pourvons le constater aujourd'hui, une grande importance. Les Allemands ont conservé dans le caractère quelque chose de cette ténacité, de cette *vis durans* dont parlait déjà Tacite, qui est une grande chance de succès. Naturellement investigateurs, les Allemands aiment à recueillir des documents et des renseignements ; ils sont habiles à s'insinuer et ne se laissent pas rebuter par les difficultés auxquelles ils peuvent se heurter. Ils savent attendre, et savoir attendre c'est souvent un moyen de réussir. J'ai pu constater, au cours des enquêtes dont j'ai été chargé, qu'ils suivent avec beaucoup d'intérêt et étudient avec beaucoup de soin les problèmes d'ordre économique qu'en France nous négligeons volontiers. Ils ont même une aptitude spéciale pour s'occuper de détails qui nous paraissent

---

(1) Je me permets de renvoyer à mon *livre* : *L'Essor industriel et commercial du peuple allemand*, 3e édition.

négligeables, pour résoudre de petits problèmes qui nous paraissent insignifiants, pour imaginer toutes sortes de combinaisons auxquelles nous-mêmes n'aurions pas songé. Ils sont fort adroits pour s'inspirer des inventions, des méthodes, des résultats des expériences que d'autres ont faites sans en tirer parti.

Il convient aussi d'insister sur l'organisation vraiment remarquable à laquelle les Allemands doivent une partie de leurs succès.

A la base de cette organisation on découvre d'abord l'esprit d'association. C'est en matière économique surtout que l'homme seul ne peut presque rien. Le concours d'éléments très divers est indispensable dès

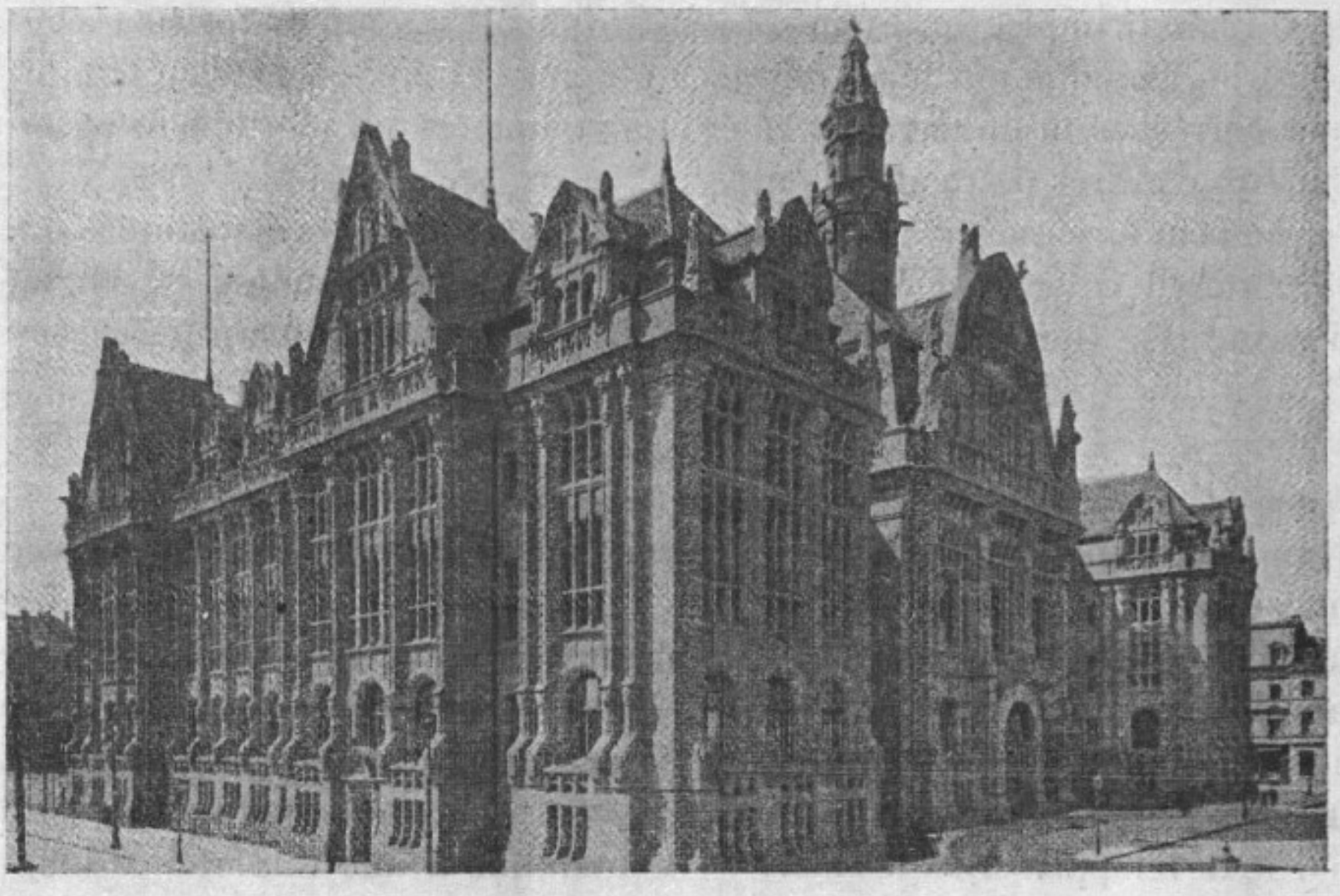


FIG. 1. — Le Stahlhof, à Dusseldorf.
(L'importance de cette construction, où sont installés les services du Syndicat de l'Acier, donne une idée du rôle que joue ce puissant groupement.)

qu'on veut obtenir des résultats importants. Or, il n'est pas douteux qu'en Allemagne les entrepreneurs et les patrons ont très bien compris la puissance de l'association. Ils se sont entendus plus aisément que nos patrons français. Ils se sont efforcés, et avec succès, de constituer des groupements puissants dans lesquels chacun, sans renoncer à son individualité, a travaillé au succès commun.

C'est grâce à l'esprit d'association, qui apparaît notamment dans les syndicats de producteurs connus sous le nom de cartels, qu'on a donné à la vie industrielle en Allemagne des fondements très solides. On est arrivé à réduire considérablement les frais généraux, à abaisser les prix de revient, à donner à l'industrie une grande stabilité.

Et ce n'est pas dans l'industrie seulement, c'est aussi dans l'agriculture que l'association a donné à l'Allemagne de merveilleux résultats. Elle a

revêtu des formes très variées : ici, des sociétés coopératives ont permis aux cultivateurs de retirer de leurs exploitations le maximum de bénéfices ; là, ce sont des sociétés de crédit qui leur ont permis d'échapper aux usuriers et de rendre la culture du sol, médiocrement fertile, de l'Allemagne beaucoup plus rémunératrice.

C'est aussi l'association qui a permis dans le monde ouvrier des rapprochements féconds entre l'épargne et le travail. C'est elle qui a aidé l'Allemagne à secouer la lourdeur naturelle des races germaniques, à réagir contre cette anémie des volontés dont on se plaint tant dans notre pays.

***

L'étude de l'organisation économique met encore en lumière les services qu'a rendus au peuple allemand une *éducation* autrement orientée que la nôtre. Un de mes anciens maîtres, un des Français les plus compétents en matière d'enseignement, M. Ernest Lavisse, écrivait un jour les paroles suivantes : « Il faut aux Sociétés actuelles une éducation qui leur procure les activités dont elles ont besoin, comme l'éducation ancienne procurait aux Sociétés d'autrefois les obéissances dont elles vivaient. Il faut mettre l'entraînement et la vie là où on essayait jadis de se procurer la plus grande somme possible de docilité. »

Il est certain qu'on a fait en Allemagne de plus grands efforts que chez nous, pour aider la jeunesse à s'adapter à l'évolution contemporaine. « Il faut, disait l'Empereur le 6 octobre 1904, en inaugurant la nouvelle école supérieure de Dantzig, qu'un plus grand nombre de jeunes gens se pénètrent de l'intérêt qui s'attache aux progrès de la technique pour remporter la victoire dans les luttes entre les nations. »

Chacun des voyages que j'ai faits en Allemagne depuis une trentaine d'années, m'a permis de constater qu'un grand effort avait été réalisé dans tous les ordres d'enseignement pour orienter la jeunesse vers les préoccupations du monde moderne. Les plus humbles maitres d'école ont été incités à parler des questions économiques, à faire pénétrer dans l'esprit de leurs élèves cette idée que la vie économique ne pouvait être limitée aux frontières du pays et devait se transformer en vie économique mondiale.

C'est sous l'influence de ces idées que l'Allemagne a donné à son enseignement technique une grande extension. Il y a maintenant une douzaine d'écoles techniques supérieures ; chacune d'elles donne un enseignement qui correspond à peu près aux enseignements réunis des écoles suivantes : École Polytechnique, École Centrale, École des Mines, Conservatoire des Arts et Métiers. Ces écoles étaient fréquentées, au moment où la guerre a éclaté, par 15.000 élèves environ. Toutes sont pourvues d'installations modernes, vastes, commodes, quelquefois même somptueuses. Les laboratoires en particulier sont remarquablement disposés.

Et de ces écoles sont sortis des centaines de jeunes gens, peu brillasnt

peut-être au premier abord, mais bien préparés aux divers services, aptes à diriger de grandes fabriques, soit en Allemagne, soit à l'étranger. Grâce à eux, écrivait un jour un de nos consuls, les industriels allemands comprennent mieux que les nôtres la nécessité d'avoir un outillage tout à fait moderne, et n'hésitent pas à faire de gros sacrifices pour se le procurer. « Le capital intellectuel que ces hommes représentent, écrivait naguère le savant professeur de chimie Fischer, constitue la base la plus sûre d'une florissante industrie. L'Allemagne, si elle veut conserver la situation qu'elle a déjà conquise dans le monde, ne doit pas craindre de développer sans cesse ses moyens d'enseignement. »

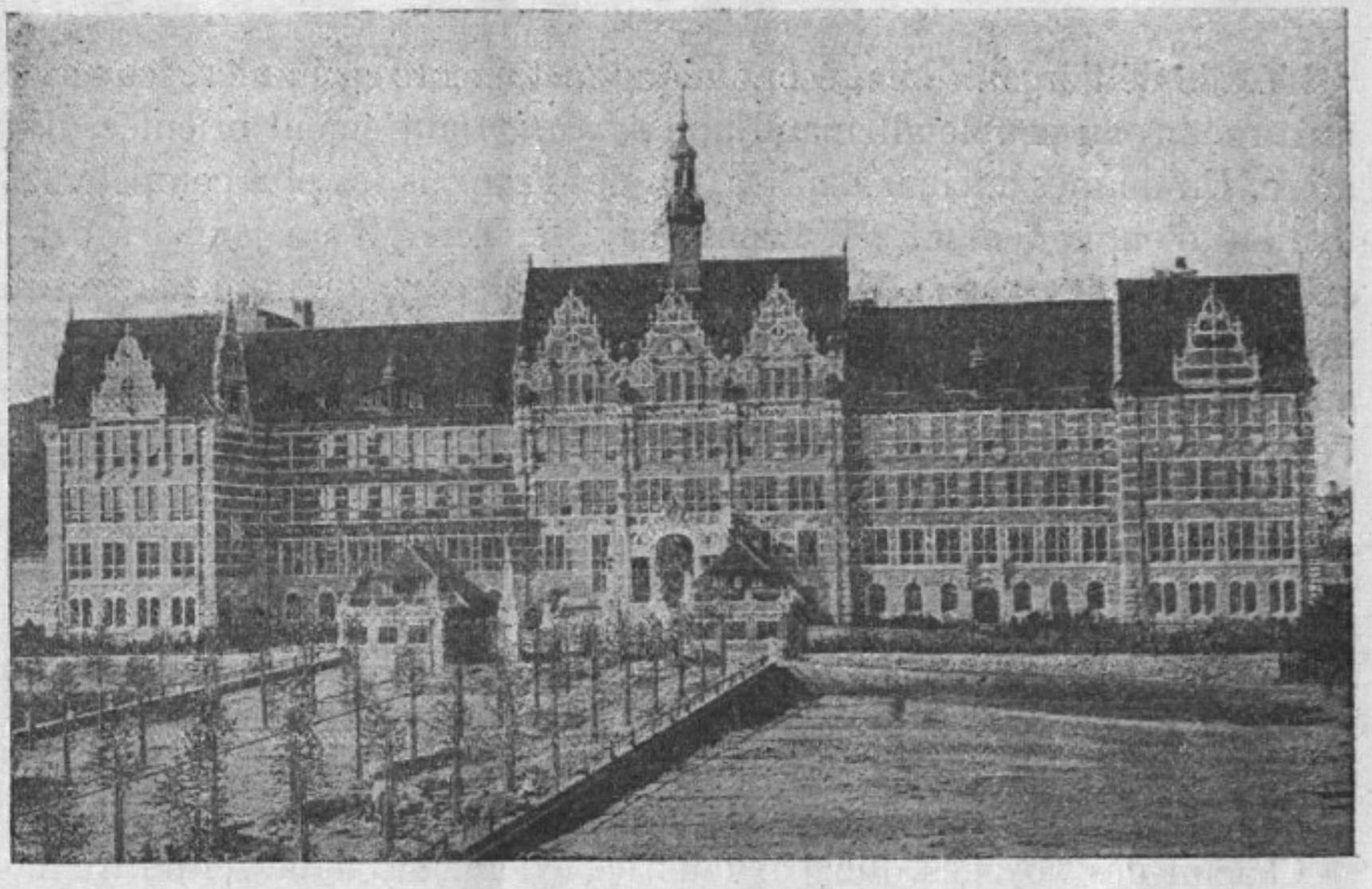


FIG. 2. — La nouvelle École Technique supérieure de Dantzig.
(Cette école fut inaugurée par l'Empereur. L'étendue des bâtiments suffit à prouver l'importance que les Allemands attachent à la technique pour accroître leur force d'expansion.)

A côté des écoles techniques supérieures, l'Allemagne possède un grand nombre d'écoles industrielles moyennes ou secondaires, qui sont de valeur très inégale, mais qui rendent au pays beaucoup de services, qui aident un grand nombre de jeunes gens à trouver, soit dans leur pays, soit à l'étranger, de belles situations, qui provoquent l'éclosion de beaucoup d'initiatives et d'activités, et qui concourent puissamment à accroître la puissance de la nation.

L'un des traits caractéristiques de la vie industrielle allemande, c'est ce fait qu'un grand nombre de travaux de détail, secondaires mais utiles, sont faits et bien faits, par des gens médiocres, qui n'ont pas l'intelligence peut-être aussi vive que les Français, mais qui parviennent en définitive à fournir une somme de travail utile.

Et c'est aux écoles techniques qu'est essentiellement dû ce résultat.

Aucune de celles que j'ai visitées ne m'a paru extraordinaire; mais, par leur multiplicité même. ces écoles ont contribué à faire comprendre à un grand nombre de familles l'utilité de directions nouvelles pour la jeunesse. C'est par elles que s'est réalisée l'union féconde de la science et de l'industrie. « Il ne suffit pas pour un pays, me disait un jour un professeur allemand, de posséder des savants éminents, il faut que les méthodes de ces savants pénètrent peu à peu au sein des masses : grâce à nos écoles techniques une sorte de drainage de la science s'est fait au profit de l'industrie, et celle-ci à son tour a fait bénéficier la science des progrès réalisés dans un grand nombre d'usines. »

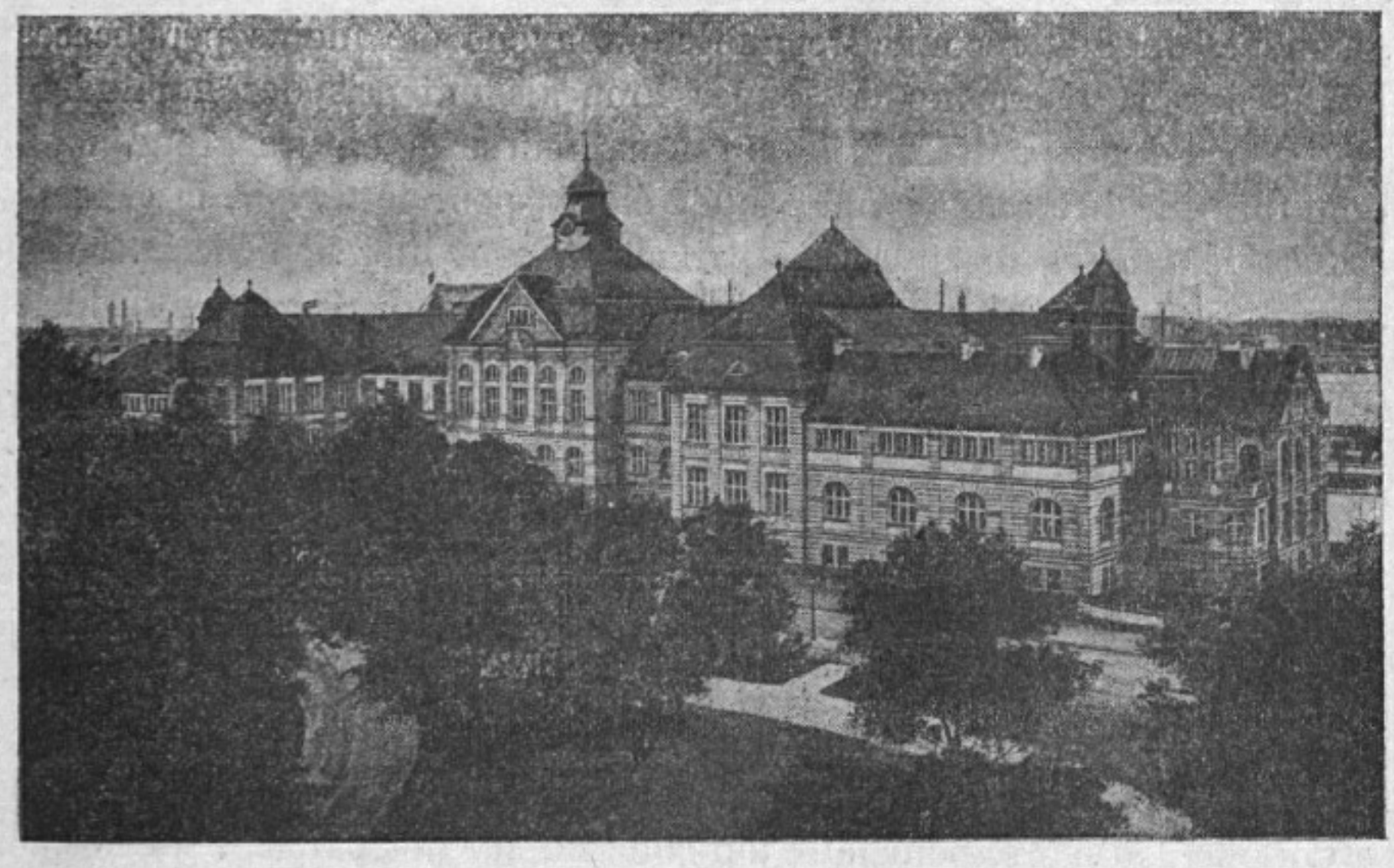


FIG. 3. — L'École des Hautes Études commerciales de Cologne.

(Si la construction est massive, la disposition intérieure des salles de cours et de conférences, des salles de travail et de la bibliothèque est remarquable.)

Le développement de l'industrie a été facilité au surplus par d'innombrables écoles professionnelles et surtout par ces écoles dites de perfectionnement *(Fortbildungsschulen)*, par lesquelles l'Allemagne a su résoudre ce grave problème qui attend encore en France sa solution, le problème de l'apprentissage.

A côté de ses écoles industrielles l'Allemagne a organisé des écoles *commerciales*, écoles de hautes études, écoles dites supérieures, écoles moyennes ou inférieures, se ramifiant en variétés très nombreuses. Ces écoles ont aidé un grand nombre de jeunes Allemands à s'intéresser davantage aux transformations du monde moderne, par exemple aux questions de banque et de change, à l'étude des transports par terre et par mer, à l'étude des assurances et des risques, à tout ce que comporte en un mot la vie économique universelle. Elles ont contribué à relever les

carrières commerciales, reléguées par certains aristocrates de la pensée parmi les besognes grossières. Plusieurs d'entre elles ont été fort utiles pour préparer non seulement de bons employés de commerce, mais encore ces commis voyageurs et ces représentants qui ont été des auxiliaires précieux pour faciliter l'exportation des produits allemands.

La source de la grande prospérité germanique, écrivait, il y a quelques années M. Torau-Bayle, dans un rapport qu'il présentait au Ministre du Commerce, nous paraît résulter surtout de ce fait qu'en Allemagne on a merveilleusement organisé le travail des petits. L'Allemagne a créé, à côté d'une sorte d'aristocratie commerciale, une véritable démocratie du commerce, qui a été une source de prospérité pour le pays (1). Quand on considère dans leur ensemble les idées qui, en France ont dominé l'enseignement, on doit reconnaître que nous avons été moins perspicaces et moins hardis. Beaucoup de jeunes Français ont pris des habitudes de négligence et de paresse. Et il en est malheureusement un grand nombre dont on peut dire qu'ils n'ont pas été élevés pour le travail, la vie active, l'effort de tous les instants. Les parents se sont moins préoccupés de les armer pour la « lutte pour la vie » que de les mettre à l'abri de cette lutte. Ils ont cherché trop volontiers à économiser pour eux, à leur rendre l'existence facile, à leur préparer un nid confortable. Cela leur a paru malheureusement plus important que de chercher à en faire des hommes capables de pourvoir eux-mêmes à leur existence. « Nous ferons plus grande figure dans le monde, écrivait un jour M. Cherbuliez, quand nous ne croirons plus que la sagesse suprême consiste à se soustraire autant que possible aux difficultés de la lutte pour l'existence. La France grandira le jour où il n'y aura plus de parents disant à leur fils : « Mon enfant, tu » peux compter sur nous; vois comme nous économisons pour ton avenir. » Compte d'ailleurs, pour faire ton chemin, sur nos parents, sur nos amis » qui se feront un devoir de te recommander. Le Gouvernement dispose » d'un grand nombre de places. Il faudrait vraiment jouer de malheur » pour ne pas en attraper une. Mais comme les fonctionnaires sont chiche- » ment rétribués et qu'il est bon d'avoir du beurre à étendre sur ton pain, » tu devras épouser une femme riche. Nous en faisons notre affaire. » Repose-toi sur nous de ce soin, nous te la chercherons. ».

Combien le cardinal Mercier avait raison lorsqu'il écrivait, il y a quelques semaines, dans une de ses lettres pastorales : « Il n'est pas bon que les enfants entrevoient la possibilité et conçoivent sourdement l'espérance de profiter sans effort des épargnes que les parents déposeront dans leurs mains. Il faut qu'ils sentent l'aiguillon de la nécessité. Le plus détestable service que les parents puissent rendre à leurs enfants, c'est de les exempter de la nécessité du travail, sans lequel il n'y a ni âmes viriles, ni peuples forts. »

---

(1) Voir pour plus de détails mon livre sur l'*Éducation économique du peuple allemand*, 2e édition.

*
* *

L'étude de l'organisation économique allemande met aussi en lumière les méthodes qui ont été suivies dans l'organisation industrielle et commerciale. Il faut reconnaître que l'organisation des grandes industries allemandes a été fort bien conçue. On a dit que l'un des traits caractéristiques de notre époque, c'est l'intensité de la production. Le statisticien anglais Mulhall prétendait, il y a déjà plus de vingt ans, que la production, de 1830 à 1890, avait au moins centuplé. Ce n'est pas sans raison qu'on a pu parler de surproduction et même d'« orgie productrice ».



FIG. 4. — Le Rhin, près de Mannheim.

(Le mouvement de la batellerie montre l'importance qu'il a prise comme voie de transport. Au fond, la grande fabrique de produits chimiques (Badische Soda und Anilin fabrik) de Ludwigshafen.)

L'observation prouve, en effet, qu'il y a dans cette production à outrance une certaine anarchie ; c'est contre cette anarchie que les Allemands ont cherché, par la constitution de leurs cartels, à réagir.

Le cartel est une sorte d'organisation fédérative de l'industrie qui a le résultat suivant : les entreprises individuelles, tout en conservant leur individualité, renoncent à une partie de leur autonomie, de façon qu'on puisse organiser la production et la vente *en commun* de certaines catégories de produits.

Toutes les industries ne sont pas également susceptibles d'être organisées en cartels. Il faut qu'il y ait une certaine uniformité des produits, une certaine égalité dans les prix de revient, et les conditions de la fabrication. On peut donner comme type du produit auquel convient le cartel la houille.

C'est ainsi que le Syndicat houiller rhénan-westphalien a absorbé les neuf dixièmes de la production totale du bassin.

Les matières premières et les produits demi-ouvrés, le fer, la fonte, l'acier, sont exploités sous la forme de cartels.

Beaucoup de produits finis : les poutrelles, les rails, les tuyaux de chauffage, les conduites de gaz ont subi le même sort.

Mais dans l'industrie textile l'idée des cartels se réalise moins aisément. Ainsi les tisseurs de coton n'ont pas pu se syndiquer à cause de la fluctuation des prix, de la grande variété des produits, des changements de la mode.

Le bon fonctionnement des cartels suppose que ceux qui en font partie acceptent volontiers la soumission à l'autorité. Une grande discipline règne parmi les industriels qui ont consenti à s'y soumettre. J'ai été frappé de voir avec quelle facilité ils acceptent de ne pas vendre directement et librement au consommateur.

J'ajoute que le cartel ne fonctionne de façon satisfaisante que si on organise en même temps un système de surveillance assez rigoureux. Les industriels sont contrôlés par des inspecteurs qui sont investis de pouvoirs étendus et vérifient comptabilité, correspondance, magasins ; la création des cartels a amené, en outre, la formation d'une législation pénale très dure et très compliquée. L'inspecteur peut imposer de grosses amendes si l'industriel livre plus qu'il ne doit, ou s'il livre en dehors de la zone délimitée.

« Les associés, dit M. P. de Rousiers, sont vraiment menés à la baguette. »

Les cartels ont eu des résultats considérables : ils ont d'abord servi à limiter la concurrence, à régulariser la production, à empêcher l'avilissement des prix.

Ils ont aussi puissamment favorisé la politique d'exportation. Ils ont été tout naturellement amenés à se servir du procédé qu'on appelle le *Dumping*, qui consiste à établir pour le même produit deux prix : un prix plus élevé sur le marché intérieur ; un prix moins élevé, et variable suivant les cas, pour le marché extérieur.

Le *Dumping* n'est pas une invention allemande (ni même une pratique toute récente, comme on le dit quelquefois). Depuis longtemps, — pour ne citer qu'un exemple — nos sociétés métallurgiques françaises baissaient le prix d'exportation de certains produits (par exemple des poutrelles), quand il y avait surabondance sur le marché français.

Notre industrie sucrière (jusqu'à la conférence de Bruxelles) a vécu officiellement sous le régime du *Dumping*.

Mais on peut dire que les Allemands ont fait du *Dumping* une méthode, une politique, qui leur a été extrêmement utile pour conquérir des débouchés. Il convient d'ajouter que les Allemands ont étudié les questions commerciales avec le même soin que les questions industrielles.

Convaincus que le commerce est une science, une science qui a ses lois et ses méthodes, les Allemands ont cherché à introduire dans le commerce

le plus d'esprit scientifique qu'ils ont pu. Leurs préoccupations se sont manifestées au double point de vue du commerce intérieur et du commerce extérieur. L'étude du commerce intérieur montre avec quel soin on a étudié la question des transports. Les résultats obtenus en Allemagne sont remarquables. Tout en conservant aux divers États une certaine indépendance, on a réalisé une grande unité, et une Commission spéciale qui siège à Berlin s'est préoccupée de mettre à la disposition des producteurs le plus grand nombre possible de wagons. On s'est occupé, en même temps, des voies d'eau et de la navigation intérieure. En étudiant minu-



FIG. 5. — Le confluent de la Ruhr et du Rhin, vu à vol d'oiseau.

(Le pont qu'on aperçoit a 850 mètres de longueur. Ruhrort est le plus grand port fluvial de l'Europe. Au fond, dans la fumée, les aciéries de Duisbourg.)

tieusement le régime de leurs fleuves, les Allemands ont constaté que leur débit pouvait être facilement régularisé et n'ont pas hésité à faire des travaux considérables ; on a dépensé, sur le Rhin, près de 500 millions.

Dans la plupart des grandes villes se sont constituées des Sociétés nautiques, qui ont réussi à faire comprendre aux populations les services que les cours d'eau peuvent rendre à l'industrie et au commerce. On a donné une grande extension à une batellerie de construction peu coûteuse, qui prend les marchandises devant l'usine et les conduit dans les ports où elles sont ensuite commodément chargées sur les gros navires en partance pour l'étranger.

L'étude des grands ports allemands est très suggestive. L'industrie s'est développée le long des fleuves et des canaux ; ce qui a permis d'amener à bon marché dans tout l'Empire les matières premières et les combustibles. Et les produits fabriqués, surtout les produits lourds qui ne requièrent pas

la célérité, sont amenés dans les ports dans des conditions telles, qu'ils peuvent soutenir la concurrence avec les articles similaires fabriqués à l'étranger.

C'est ainsi que le quart du commerce intérieur allemand se fait par voie d'eau. Les voies d'eau et les voies ferrées se prêtent d'ailleurs en Allemagne un mutuel appui. Leur co-existence a abouti finalement à une sorte de classement des marchandises ; elle a permis d'éviter à certaines époques de l'année des encombrements. On peut dire que la voie d'eau a remplacé la voie ferrée pour la plupart des matières qui peuvent supporter de longs délais.

Les questions qui touchent au commerce extérieur ont été étudiées avec plus de méthode encore que celles du commerce intérieur. Pour réaliser son désir d'expansion, l'Allemagne s'est d'abord appuyée sur un fort mouvement d'émigration. Les Allemands, à l'époque où leur pays était pauvre, émigraient, en effet, volontiers. Aussi les industriels, le jour où ils ont cherché à vendre une partie de leurs produits au dehors, ont-ils trouvé presque partout une clientèle dans leurs nationaux fixés à l'étranger, déjà adaptés aux usages du pays, et qui étaient même parvenus aux degrés les plus élevés de l'échelle sociale. Il a donc été possible aux producteurs allemands de se procurer un personnel d'élite et de trouver sans trop de peine des commissionnaires, des commis-voyageurs et des représentants. Les commissionnaires ont été choisis parmi les Allemands habitant depuis plus ou moins longtemps le pays où l'on voulait faire des affaires. Il a été très avantageux pour les producteurs allemands de trouver, là où ils voulaient vendre leurs produits, des compatriotes parlant la langue, ayant des relations, connaissant les usages locaux, l'état des marchés, les ressources de la contrée, les questions de change et de douane, pouvant même indiquer les procédés d'emballage les plus convenables et les conditions de transport les plus avantageuses.

C'est par l'intermédiaire des commissionnaires que les jouets et articles de bureau fabriqués dans certaines régions de l'Allemagne, à Nuremberg, par exemple, se sont si largement répandus dans le monde. Les revues commerciales allemandes font souvent allusion aux services que rendent les commissionnaires et constatent qu'ils ont été pour les exportateurs de précieux conseillers.

Les commis-voyageurs ont peut-être rendu encore plus de services. Les Allemands ont fait sillonner toutes les contrées du monde par des voyageurs, qui avaient surtout pour but de les renseigner sur les usages et les goûts, sur les transports, les modes de paiement, les questions douanières, la législation. Ces voyageurs ont noté soigneusement les articles qui avaient le plus de chances d'être vendus. Et on ne s'est pas contenté d'envoyer dans les pays lointains le premier venu ; les commis-voyageurs ont été soumis à une préparation minutieuse. On a exigé d'eux la connaissance des langues étrangères, particulièrement du français, dont les Allemands n'hésitent pas à se servir partout où ils savent que c'est la langue

préférée ; on les a dressés à réfuter les appréciations défavorables aux produits allemands et à établir des comparaisons à l'honneur de l'Allemagne. On leur a souvent donné des pouvoirs étendus pour leur permettre la conclusion de certains accords.

Très tenaces et très souples, les commis-voyageurs allemands ont fait preuve d'une grande persévérance. Ils étaient très nombreux dans notre pays. C'est par leur intermédiaire qu'une foule de produits allemands ont supplanté nos produits nationaux. Il faut dire que les maisons allemandes ont fait plus de sacrifices pécuniaires que les maisons françaises pour inonder le monde de leurs voyageurs ; elles n'ont pas hésité à assurer à ceux-ci de belles rémunérations.

Les efforts des commis-voyageurs se sont combinés avec ceux des représentants. Le représentant, c'est un agent qui réside dans le pays, qui traite des affaires pour le compte de commettants, qui est en contact permanent avec la clientèle ; qui surveille le marché et saisit les occasions favorables. Il obtient, en général, plus aisément que le commis-voyageur des commandes importantes. En tout cas, on peut dire qu'il complète son action, qu'il prépare son arrivée, qu'il lui épargne des pertes de temps et d'argent. Pour aider les industriels à trouver de bons représentants, il s'est constitué en Allemagne un *Export-Verein*, qui se charge de procurer, tantôt des représentants originaires du pays, tantôt des représentants allemands ayant appris la langue et connaissant les procédés commerciaux de la région où il s'agit de faire pénétrer les marchandises allemandes.

Ajoutons que les exportateurs allemands se déplacent eux-mêmes volontiers et font de fréquentes tournées dans les pays où ils exportent leurs produits.

***

On ne peut étudier l'organisation économique de l'Allemagne sans constater l'importance des services qu'ont rendus aux industriels et commerçants les banques d'une part et, d'autre part, la puissante marine commerciale qui s'est peu à peu constituée.

Les banques ont eu du rôle de l'argent une autre conception que les banques françaises ; elles se sont attachées à procurer aux commerçants le moyen d'obtenir un crédit conforme aux habitudes du pays dans lequel ils s'étaient établis. Remplissant leur rôle d'intermédiaires entre les capitalistes, désireux de placer leurs fonds, et les commerçants ou industriels qui cherchaient à s'en procurer, les banquiers allemands ont été de précieux collaborateurs de l'influence germanique. C'est par leurs soins que sur les quatre ou cinq milliards de marks que l'Allemagne épargnait chaque année, il y en avait un quart au moins qui était placé à l'étranger, non pas en fonds d'État, mais en valeurs industrielles, rapportant en général de gros intérêts. C'est ce qui a permis d'équilibrer aisément la balance commerciale, les importations, à cause des achats de matières

premières et de denrées alimentaires, ayant toujours été supérieures aux exportations.

C'est, d'ailleurs, grâce à leurs banques que les Allemands ont porté à un remarquable degré de perfection leurs services de renseignements commerciaux, en même temps qu'ils ont réduit d'une façon étonnante les inconvénients des longs crédits auxquels ils ont si volontiers consenti.

La marine marchande tient aussi dans l'organisation économique de l'Allemagne une place considérable. Elle était encore très modeste au lendemain de la guerre de 1870. L'Allemagne n'avait alors que sept chantiers de construction; en 1906 elle en possédait une centaine. De 1900 à 1913 le nombre de vapeurs a passé de 1.293 à 2.098. Leur tonnage s'est

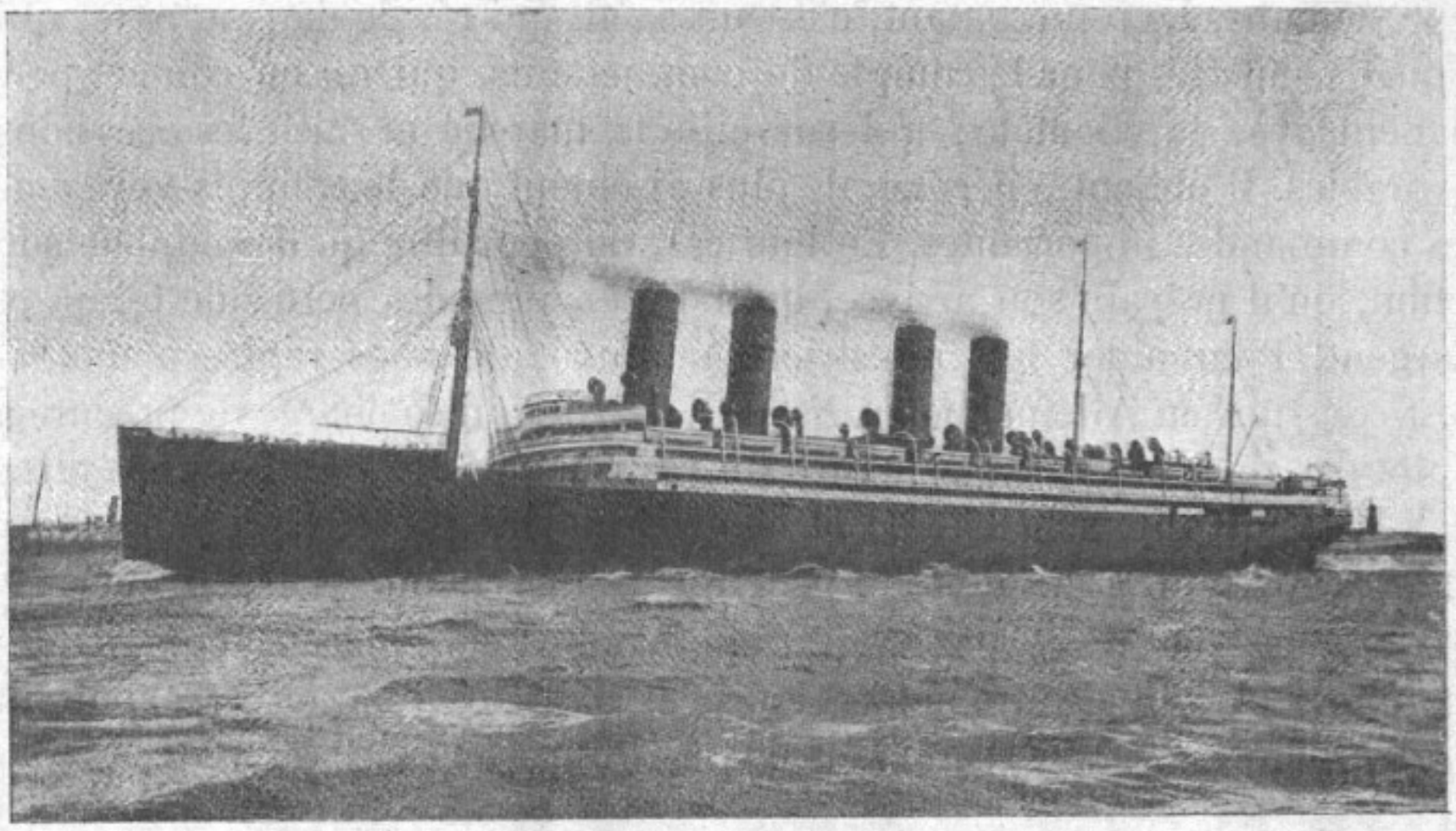


FIG. 6. — Le " Kaiser-Wilhelm II ".

(L'un des grands navires construits dans la première année du siècle. Ces navires traversaient l'Atlantique en cinq jours seulement.)

élevé de 1.863.554 tonnes à 4.380.348. Notre flotte, après avoir été longtemps supérieure à celle de l'Allemagne, n'est plus maintenant que les deux cinquièmes de celle-ci. Les grandes Compagnies de navigation allemandes sont les plus importantes du monde. La Compagnie Hamburg-Amerika avait déjà en 1913 porté son capital-actions à 150 millions; le Norddeutscher Lloyd à 125.

Les causes de leur prodigieux essor sont multiples. Les combinaisons qui ont été réalisées sur les tarifs combinés de chemins de fer et de navigation maritime leur ont rendu de grands services. C'est ainsi que la Deutsche Levante-Linie a drainé un fret considérable à destination des ports du Levant, et a pu concurrencer efficacement, même pour les produits de l'Allemagne du Sud, le Lloyd Autrichien, dont les bateaux, partant de Trieste, avaient cependant pour aller en Égypte 2.000 milles marins de moins à faire que ceux de Hambourg. Que de choses il y aurait

à dire sur le développement de la navigation fluviale. Hambourg, Brême, Stettin sont les débouchés de tout un réseau de voies navigables intérieures sur lesquelles la batellerie se développe sans cesse. Cette batellerie apporte aux grands ports un fret considérable à des prix très bas. Et les grandes Compagnies ont trouvé des ports bien aménagés, dotés de vastes bassins,



FIG. 7. — L'escalier de la salle à manger (1re classe) du " Kaiser-Wilhelm II ".

(Les Allemands cherchaient à frapper les esprits par le luxe qu'ils déployaient dans l'aménagement intérieur de leurs navires.)

pourvus d'un outillage perfectionné, facilitant les travaux de chargement et de déchargement des navires.

Nous ne saurions, en prévision des luttes qui se dérouleront demain, surveiller avec trop de vigilance l'effort maritime de l'Allemagne. La marine marchande allemande se présentait vraiment comme un instrument de conquête économique préparé de longue main. La guerre a inter-

rompu le rêve; mais si la flotte de commerce de nos ennemis est maintenant paralysée, comme leur flotte de guerre, nous devons remarquer que les Allemands construisent beaucoup. A en croire certains rapports, il y aurait près d'un million de tonnes en construction dans les chantiers navals allemands. Nos ennemis comptent bien, au lendemain de la guerre, gagner beaucoup d'argent au moyen d'une flotte toute neuve, munie de tous les perfectionnements de la technique moderne; ils chercheront à améliorer de cette façon leur change et à rétablir leur crédit. Le Gouvernement se propose de mettre à la disposition des constructeurs (le Sous-Secrétaire d'État à l'Intérieur l'a récemment déclaré au Reichstag) des sommes importantes pour aider à développer la flotte commerciale. On leur donnera au besoin le personnel qui pourrait être distrait des chantiers de l'État. Un décret du 17 février 1916 a prescrit aux constructeurs allemands de réserver intégralement la production de leurs chantiers, et nous savons d'autre part que beaucoup de maisons allemandes ont déjà constitué des stocks dans les pays neutres, stocks qui sont prêts à être embarqués, de façon que les navires, le jour où les hostilités seront suspendues, puissent reprendre leur activité commerciale d'autrefois. Des provisions de laine ont été constituées en Argentine; on a fait d'importants achats de minerai en Espagne; on a acheté dans l'Amérique du Sud quantité de bois précieux, qui sont livrables aussitôt après la guerre. On étudie de nouvelles lignes de navigation de Hambourg en Amérique du Sud, des États-Unis aux pays Balkaniques, de Hambourg au golfe Persique. On espère que l'Amérique d'une part, les pays d'Orient d'autre part seront de nouveaux champs d'action pour la marine allemande.

*
* *

L'organisation, dont je n'ai pu donner qu'une idée, a eu pour l'Allemagne des conséquences dont nous commençons à mieux comprendre la gravité. Elle a été la principale cause de l'enrichissement de ce pays. Elle a développé la préoccupation du confortable et même du luxe. Elle a entraîné une évolution considérable dans les idées et les goûts.

J'ai pu constater aussi au cours de mes enquêtes qu'elle a fortement développé l'esprit d'avidité des Allemands, et surtout leur prodigieux orgueil :

« La chose la moins déraisonnable que nos savants aient inventée en fait de morale internationale, écrivait naguère le pacifiste Fernau lui-même, c'est la théorie d'après laquelle les Allemands auraient reçu la mission historique de guider les peuples vers les cimes de la véritable civilisation. L'Europe devrait être soumise à l'hégémonie de la kultur allemande. »

Nul peuple au monde n'a plus complètement réalisé la maxime : « L'appétit vient en mangeant. » Il suffit, pour se rendre compte de l'appétit du peuple germanique, de suivre l'enseignement des professeurs d'économie

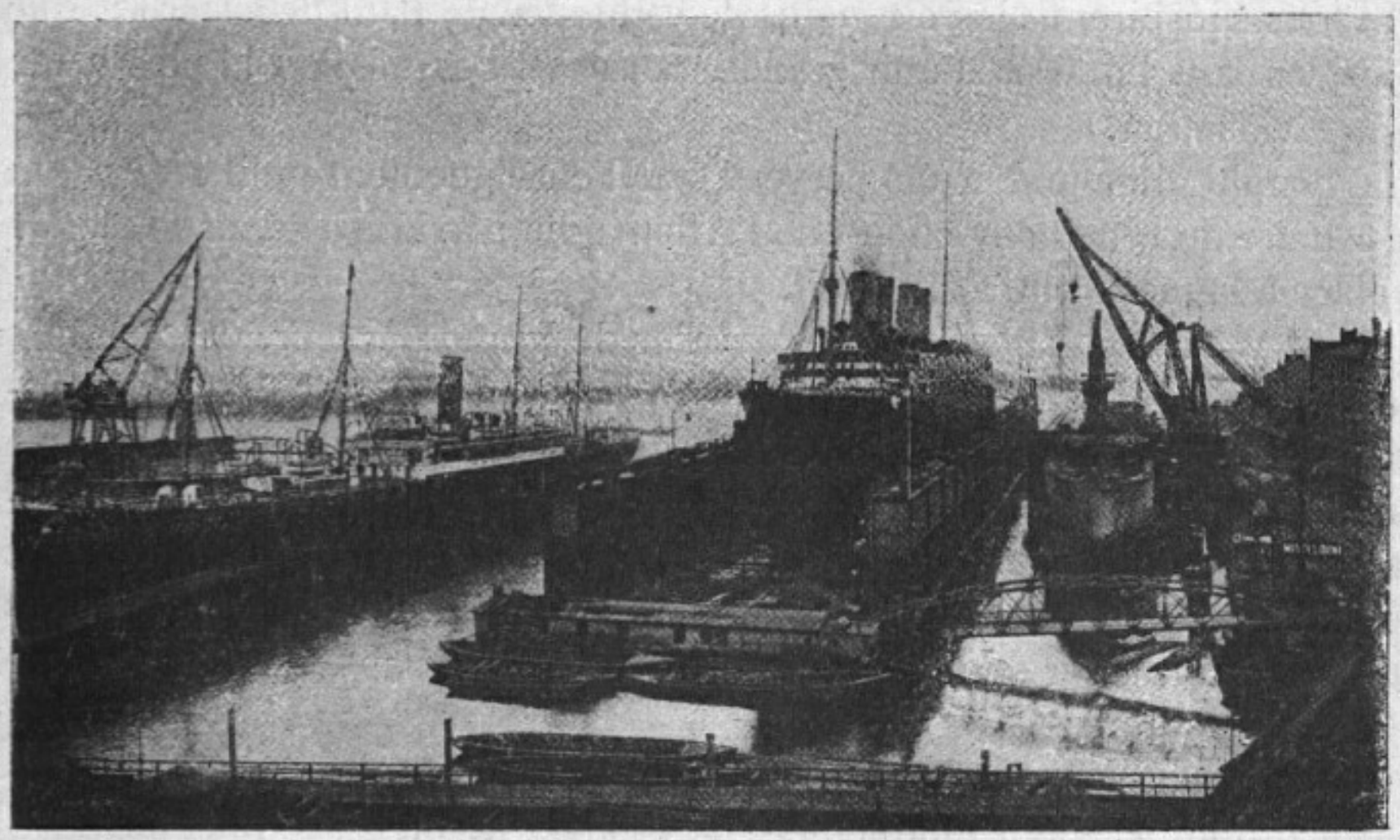


FIG. 8. — Un coin des chantiers de constructions de la Société Blohm et Voss, à Hambourg.
(Les docks flottants permettent de faire rapidement les réparations des plus gros navires.)

politique, qui n'hésitent pas à dire que l'Allemagne étant « mal équilibrée », c'est un droit pour elle de mettre la main sur les territoires où elle peut trouver les matières premières ou les denrées alimentaires qui lui font défaut.

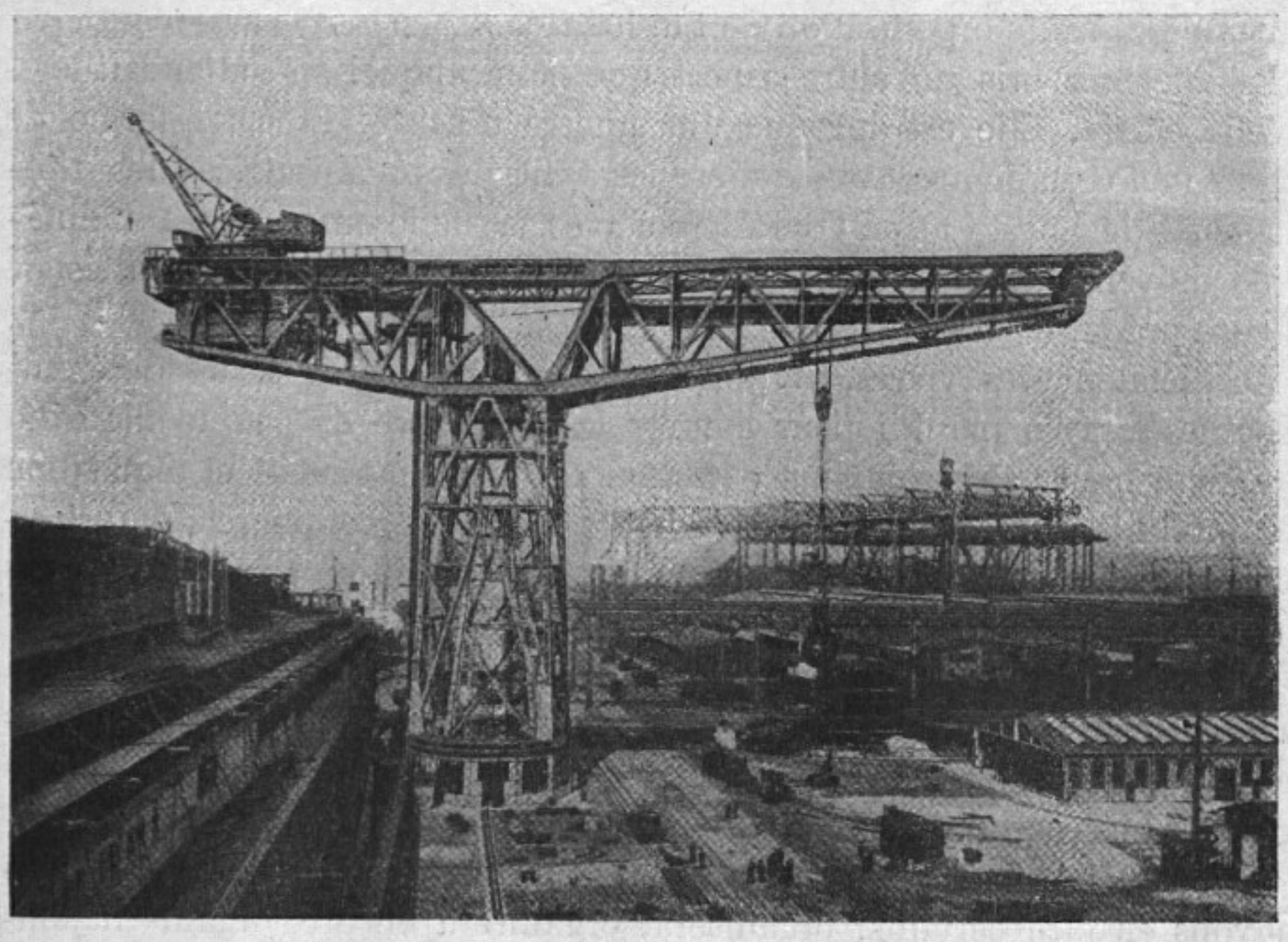


FIG. 9. — Dans les chantiers Blohm et Voss.
(Grue de 250 tonnes. La puissance de l'outillage y fait une grande impression.)

Et tous s'inspirent plus ou moins de cette idée de Paul de Lagarde : que la guerre dans l'intérêt d'une grande cause est l'expression la plus haute de la civilisation.

Le peuple allemand a été perverti par l'enseignement qu'il a reçu. On l'a pénétré de cette conviction que l'Allemagne n'avait pas dans le monde la place à laquelle elle avait droit.

Et s'il y a eu en Allemagne des savants de grande valeur, des hommes qui ont vraiment fait faire des progrès à la science, il est triste de constater que des savants pour lesquels nous aurions voulu conserver de l'estime sont arrivés à cette conviction que la science n'a pas de tâche plus importante à remplir que de mettre au service de la force un outillage assez perfectionné pour permettre aux Allemands de s'imposer aux autres nations, de terrasser et de dominer ceux qui veulent opposer une barrière à leurs prétentions.

Et ces savants en sont venus à penser que pour triompher tous les moyens sont légitimes. Il s'agit uniquement de prouver qu'on est le plus fort.

L'intoxication a été si forte que toutes les classes de la société sont animées de la même rage, de la même folie de domination et de conquête.

« Toute action, écrit le socialiste Wolfgang Heine, qui pourrait contrarier le travail qui se fait présentement serait *funeste*. »

Il est à peine besoin de faire remarquer maintenant que la forte organisation économique de l'Allemagne aide puissamment nos ennemis à prolonger leur résistance. Leur organisation militaire n'aurait pas suffi pour leur permettre une lutte aussi opiniâtre, si elle n'avait été soutenue par une puissante organisation de l'industrie.

La guerre a pris un autre aspect que celui auquel on s'attendait lorsqu'elle éclata. Elle est devenue une guerre d'usure. Et cette forme de guerre met certainement en lumière les aptitudes organisatrices des Allemands. Elle atteste aussi l'opiniâtreté avec laquelle on recourt aux différents moyens qui peuvent permettre de lutter contre les difficultés de l'heure présente.

Le dictateur des vivres, M. de Batocki, a reconnu que les différents systèmes essayés par lui pour assurer la nourriture du peuple allemand avaient échoué. Prix maxima « intangibles », recensement et réquisition des produits alimentaires, restriction de la liberté commerciale, institutions spéciales préposées à la répartition des produits, tout cela n'a pas donné les résultats espérés.

Les Allemands ne se découragent pas. Ils essayent d'autres systèmes. On va essayer de lutter contre la pénurie croissante des denrées alimentaires de toute sorte au moyen de traités entre les municipalités et les syndicats agricoles ou les grands producteurs ruraux.

Si ce système ne réussit pas on essayera d'un autre. L'Allemagne, nous pouvons en être certains, organisera, organisera encore, organisera toujours, organisera avec frénésie.

Et les Allemands acceptent tout ce qu'on exige d'eux.

Bebel l'a dit un jour : « Le peuple allemand a une âme de valet. » Il accepte avec une docilité incroyable les privations qu'on lui impose. Disons plus : il éprouve une véritable satisfaction à se sentir organisé.

Il s'incline avec une soumission qui donne une impression de mysticisme, devant des contraintes qui nous paraîtraient inadmissibles. Je suis convaincu que les classes populaires s'imaginent que c'est par son organisation que le peuple allemand, « supérieur à tous les autres », triomphera. Elles pensent que c'est un devoir pour lui de réaliser, fût-ce au prix de cruelles souffrances, la tâche providentielle à laquelle il est appelé.

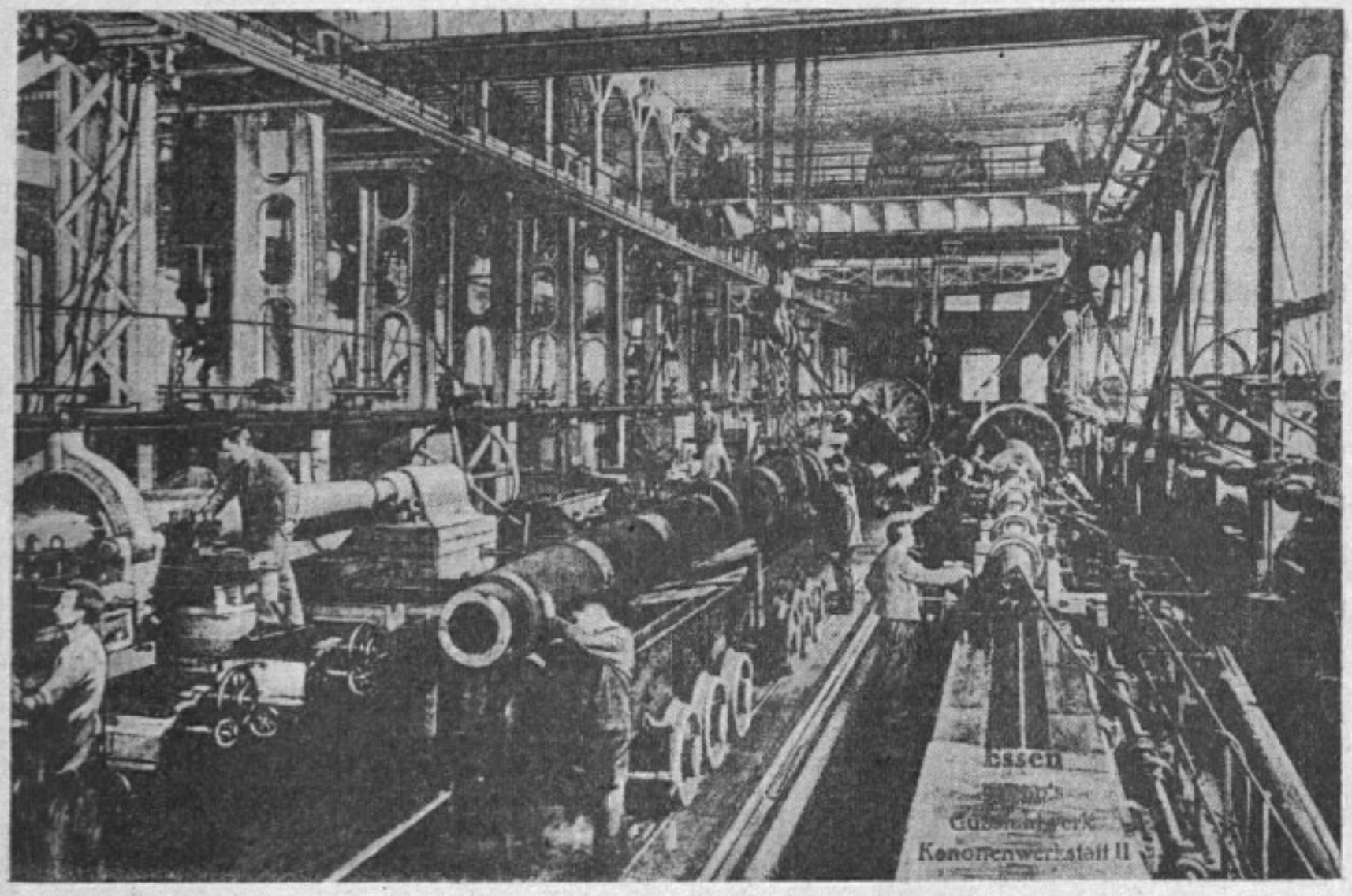


FIG. 10. — Dépôt de canons dans les usines Krupp, à Essen.

(La maison Krupp occupait, avant la guerre, 77.000 personnes ; on évalue aujourd'hui à 140.000 le nombre des ouvriers et ouvrières qu'eile occupe.)

L'esprit d'organisation apparaît aussi dans a loi sur le service civil auxiliaire et dans les efforts qui sont faits pour résoudre le problème de la main-d'œuvre et mieux organiser le travail.

C'est en vue d'arriver à une organisation de la main-d'œuvre et du travail qui puisse permettre à l'Allemagne de prolonger sa résistance qu'on a décrété cette chose abominable, contraire au droit des gens, contraire aux promesses qui avaient été faites, et qu'on appelle la déportation des Belges.

C'est dans le même but qu'on fait appel au concours des femmes. On a déjà déterminé un grand nombre d'entre elles à accepter de faire des besognes que jadis on n'eût pas osé leur proposer ; on s'est déjà demandé s'il ne convenait pas d'exiger d'elles un service auxiliaire obligatoire.

La façon dont les Allemands comprennent la guerre nous conduit à

déclarer que les procédés auxquels ils ont recours impliquent, en définitive, un véritable retour à la barbarie. Mais il faut ajouter que les Allemands en sont venus à dédaigner le jugement de ceux qui trouvent, qui croient les stigmatiser en parlant d'une « *barbarie scientifiquement organisée* ». Le reproche de barbarie ne les touche guère. Une *organisation scientifique*, tout est là ! Voilà le grand titre de gloire !

Une organisation scientifique suffit à leurs yeux pour qu'ils aient le droit de prétendre à l'hégémonie. « Le but de l'Allemagne, a dit Ostwald, est d'organiser l'Europe qui, jusqu'ici, n'a pas été organisée. »

« Le Tout-Puissant, disait naguère Guillaume II à Cracovie, se sert de l'Allemagne pour accomplir une mission. Il a réservé une tâche spéciale aux Allemands. » Et les Allemands sont tous aujourd'hui persuadés que la race germanique est une race privilégiée, chargée de diriger les autres.

L'Europe ne peut accepter une pareille doctrine. Elle saura s'organiser dans la liberté. Il faut qu'elle soit décidée à la lutte aussi longtemps qu'il sera nécessaire pour ruiner des prétentions monstrueuses qui l'exposent à un formidable danger. Nous devons au surplus, malgré les difficultés de l'heure présente, avoir confiance ; notre propre organisation, comme celle de nos alliés, se perfectionne de jour en jour. Les Allemands eux-mêmes, après avoir dit que nous étions une race dégénérée, reconnaissent que nous nous sommes remarquablement adaptés aux nécessités d'une guerre qui n'est pas celle que nous aurions souhaitée. Nous devons prouver que nous avons conservé les qualités traditionnelles de notre race.

La France n'a-t-elle pas toujours été d'ailleurs la terre des recommencements et des réveils ?

Du bain de patriotisme dans lequel elle est plongée, il faut qu'elle sorte plus unie, plus laborieuse, et plus forte. Il faut qu'elle se prépare avec une persévérance inlassable à l'autre guerre, à cette guerre économique dont elle commence à sentir la gravité. Il faut qu'elle prouve au monde qu'elle n'a rien perdu de son énergie, de son ardeur au travail et de sa vitalité.

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 4 Février 1917

M. le Dr Edgar BÉRILLON,

Médecin-Inspecteur des Asiles d'Aliénés, Professeur à l'École de Psychologie.

LA PSYCHOLOGIE DE LA RACE ALLEMANDE D'APRÈS SES CARACTÈRES OBJECTIFS ET SPÉCIFIQUES.

Mesdames, Messieurs,

La psychologie comparée, envisagée comme science indépendante et dégagée de toute préoccupation métaphysique, tire sa source de l'observation et de l'expérimentation. Étudiant les états psychologiques dans leurs manifestations extérieures, elle se préoccupe avant tout de la constatation et de la mesure de leur objectivité.

Avant de recourir aux déductions qui la conduiront à des conclusions synthétiques, elle réunit tous les matériaux susceptibles de lui être fournis par la méthode objective.

A ce titre, elle doit être considérée comme une des branches de l'histoire naturelle et comporte pour les psychologues, de même que pour les naturalistes, la description préalable de l'objet observé.

Sans cette description, il ne serait pas possible de constater les ressemblances et les différences qui existent, non seulement entre les individus de même espèce, mais aussi entre ceux des diverses races.

En étudiant et en caractérisant psychologiquement les races, en mesurant le degré de leur développement mental, en décelant leurs tendances, leurs aptitudes et les mobiles qui les font agir, la psychologie comparée devient, selon la prévision de Broca, une des branches les plus importantes de l'anthropologie générale. C'est ainsi qu'on peut prévoir le jour où cette science nouvelle sera capable, par un ensemble de déductions scientifiques, de nous instruire sur les modes de formation des caractères nationaux et de nous faire comprendre les causes profondes des antagonismes et des conflits entre les peuples.

La légitimité de la comparaison, employée comme procédé d'investiga-

tion psychologique, a été clairement mise en lumière par Cabanis, dans son *Traité des rapports du physique et du moral.*

Quand on compare, dit-il, l'homme avec l'homme, on voit que la nature a mis entre les individus des différences analogues et correspondantes, en quelque sorte, à celles qui se remarquent entre les espèces.

Les individus n'ont pas tous la même taille, les mêmes formes extérieures ; les fonctions de la vie ne s'exercent pas chez tous avec le même degré de force ou de promptitude ; leurs penchants n'ont pas la même intensité, ne prennent pas toujours la même direction.

Les différences qui frappent les premières se tirent de la taille et de l'embonpoint. Il y a des hommes d'une stature élevée ; il y en a dont la stature est courte.

Tantôt ils sont ou doués de muscles puissants ou chargés de graisse ; tantôt ils sont maigres ou même décharnés. La couleur des cheveux, des yeux, de la peau, fournit encore quelques autres distinctions, qui doivent également être rapportées aux formes extérieures.

Si nous observons ces corps en mouvement, si nous les voyons déployer les facultés et remplir les fonctions qui leur sont propres, nous trouverons que les uns sont vifs, alertes, quelquefois impétueux, que les autres sont lents, engourdis, inertes.

Leurs maladies présentent, à plusieurs égards, les mêmes caractères que leur constitution physique ; leurs penchants, leurs goûts, leurs habitudes obéissent à la même impulsion et subissent des modifications analogues à celles de leurs maladies, et l'on voit assez souvent cet état primitif des organes *étouffer certaines passions, faire éclore des passions nouvelles à certaines époques déterminées de la vie et changer, en un mot, tout le système moral.*

Par sa préoccupation constante d'établir les rapports entre les facultés physiques et les facultés morales, c'est-à-dire entre la forme extérieure de l'objet et sa destination spécifique, Cabanis apparaît comme l'inspirateur le plus clairvoyant des recherches se rapportant à la psychologie comparée des races.

Il est à regretter que les psychologues de l'époque contemporaine aient hésité si longtemps à le suivre dans cette voie. L'examen comparé de la mentalité des groupes ethniqnes leur eût assurément donné des résultats plus satisfaisants que les études de psychologie inductive à laquelle un si grand nombre d'entre eux ont, sans aucune utilité, consacré un temps précieux.

Il est vrai que l'observation des races n'est pas sans se heurter à quelques difficultés.

En 1866, Bourdin, dans un curieux mémoire, présenté à l'Académie des Sciences, démontrait qu'en vertu d'un instinct méconnu, l'homme tend à reproduire, par le dessin et la sculpture, le type de la race à laquelle il appartient. Par contre, de la spécificité même de cet instinct résulte l'explication de son impuissance à représenter des hommes de race différente.

L'art ne serait autre chose que la victoire remportée sur cet instinct.

L'observation de Bourdin se trouve actuellement vérifiée par le fait que les dessinateurs français, lorsqu'ils ont l'idée de crayonner des types allemands, ne manquent jamais de les décorer de quelque attribut de notre race. Ils n'arrivent pas à les représenter absolument tels qu'ils sont. Cela tient à ce que leur œil n'a pas été initié d'assez bonne heure à l'observation des attitudes, des gestes, du rythme et de la physionomie des individus de race allemande. Un de nos artistes les plus connus n'a jamais esquissé la silhouette d'une femme allemande sans la doter des pieds les plus fins et de la cambrure plantaire la plus délicate. Son crayon cède irrésistiblement à l'impulsion d'attribuer des extrémités françaises aux plus lourdes Poméraniennes.

Les dessinateurs alsaciens Hansi et Zislin sont arrivés à la reproduction exacte du type allemand parce que leur naissance en pays annexé leur a facilité, dès la plus tendre enfance, la contemplation des immigrés.

Si la représentation figurée se trouve ainsi limitée, par un instinct particulier, aux individus de notre propre race, il n'y a pas de raison pour qu'il n'en soit pas de même lorsqu'il s'agit de la compréhension et de la description du type mental.

En effet, même chez les esprits les plus cultivés, rien ne manque autant que l'intelligence de tout ce qui a rapport aux nations étrangères. C'est ce qui explique pourquoi la mentalité de la race allemande est, jusqu'à ce jour, restée si complètement incompréhensible pour un grand nombre de nos compatriotes.

Dans ces conditions, on comprend que les psychologues chez lesquels l'aptitude à l'observation des êtres humains ne s'élève pas à la hauteur d'un art ne se hasardent pas à l'étude comparative des représentants des diverses races. La race à laquelle ils appartiennent leur apparaît comme le seul champ d'observation capable de retenir utilement leur attention.

La psychologie comparée doit donc être envisagée comme un ordre de recherches nécessitant une préparation et une adaptation spéciales. En particulier, les études médicales constitueront le moyen le plus efficace pour réaliser cette adaptation, la pratique de la médecine reposant essentiellement sur l'appréciation et sur la comparaison des caractères objectifs.

L'objectivité étant constituée par tout ce qui est extérieur, et par conséquent perceptible au moyen des sens, il n'est pas douteux que l'observation sera d'autant plus exacte que nos perceptions sensorielles seront mieux exercées, auront plus de durée et pourront être plus aisément renouvelées.

A ce sujet, il convient d'établir une distinction entre ce qui peut être considéré comme l'*objectivité permanente et durable* et ce qui ne constitue qu'une *objectivité passagère*. L'objectivité permanente se trouve créée par la constitution anatomique des individus, leur physionomie générale-leurs fonctions organiques, leurs mouvements automatiques, leurs habitudes et leurs aptitudes en quelque sorte stéréotypées.

L'objectivité passagère apparaît dans les gestes, les réflexes physiques et

psychiques, les paroles, les expressions de physionomie, et dans toutes les réactions extérieures dont la durée n'est pas assez prolongée pour qu'elles puissent être à loisir appréciées et analysées.

Mais, que l'objectivité soit durable ou passagère, l'observation des objets les plus simples n'en comporte pas moins de nombreuses causes d'erreur. Il n'est pas rare de trouver, dans la description d'un même individu, d'un même fait, les discordances les plus choquantes. Cela tient tout d'abord à ce que la faculté d'observer n'est pas développée au même degré chez tous les hommes de science.

S'il en est chez qui la justesse d'observation apparaît comme le développement d'un don héréditaire ou d'une heureuse facilité d'adaptation, il semble que d'autres réalisent l'état décrit par le Psalmiste :

> Ils ont des yeux et ne voient pas; leurs oreilles sont conformées pour ne pas entendre.

Frappé de la fréquence, même chez ceux qui se destinent à des carrières scientifiques, de cette inaptitude à l'utilisation de leurs sens, le professeur Beauvisage s'est appliqué à en déterminer les causes. Dans son livre si documenté sur la *Méthode d'observation*, dont on ne saurait trop recommander la lecture, il enseigne les procédés les plus capables de développer, chez l'étudiant, la faculté d'observer, de dénombrer, de comparer et d'analyser.

Pendant longtemps, l'histoire et la littérature ont constitué le seul moyen de transmettre la description des caractères psychologiques extérieurs présentés par les hommes. Plus tard, les arts représentatifs : la peinture, la sculpture, la gravure, en dépit de certaines imprécisions de convention, ont en quelque sorte fixé l'objectivité, non seulement des physionomies et des attitudes, mais aussi des impulsions de l'âme et des passions.

A notre époque, d'ingénieux observateurs ont trouvé dans les œuvres artistiques anciennes les éléments de curieuses études de psychologie rétrospective. Au premier rang de ces auteurs, il convient de citer Charcot (1), Paul Richer (2), Félix Regnault (3). L'analyse psychologique de figures peintes ou sculptées (4) m'a fourni personnellement l'occasion d'études du même ordre et m'a permis de déceler les intentions psychologiques dans lesquelles des artistes anciens avaient puisé la source de leur inspiration.

---

(1) Charcot : *Les démoniaques dans l'art.*

(2) Paul Richer : *L'art et la médecine.*

(3) Félix Regnault : *Les idiots dans l'art antique* (*Revue de l'Hypnotisme*, 22e année, 1907).

(4) Bérillon : *Les femmes à barbe dans l'art et dans l'histoire* (*Revue de l'Hypnotisme*, 19e et 20e années, 1905 et 1906); *La pathologie præ-colombienne d'après les ex-voto aztèques* (*Revue de l'Hypnotisme*, 26e année, 1911); *Le baphomet des Templiers* (*idole androgyne*) (*Esculape*, 3e année, nos 1 et 2).

Mais, de tous ces ouvrages, c'est le livre du Dr Galippe, sur l'*Hérédité des stigmates de dégénérescence dans les familles souveraines*, qui se rattache le plus directement à l'étude de psychologie objective que je poursuis actuellement. De l'analyse de deux cent soixante-dix-huit portraits, le Dr Galippe a pu dégager l'explication de l'influence dégénératrice exercée, pendant plus de cinq cent sans sur les destinées de l'Europe, par la dynastie allemande des Habsbourg (1).

La psychologie positive a également su tirer parti des découvertes scientifiques contemporaines. La photographie instantanée et la cinématographie, en prenant sur le vif, et le plus souvent de la façon la plus indiscrète, les expressions extérieures de la pensée, ont apporté les révélations les plus inattendues sur les déclenchements de l'automatisme psychologique.

A ces recherches, il faut ajouter l'utilisation des appareils qui constituent l'arsenal de la physiologie. Un certain nombre d'universités ont été dotées de laboratoires où l'on s'est efforcé d'étendre les applications de la méthode graphique à l'étude des faits psychologiques.

Dans cet ordre d'idées, où les investigations constituent de véritables épreuves de patience et d'application méticuleuse, mais d'où sont exclues les interventions de l'imagination créatrice, les Allemands ont de suite occupé la première place.

Une armée innombrable de psychologues *d'instrumentation* est venue s'inscrire dans les laboratoires des diverses universités allemandes, Là, maîtres et élèves, depuis quarante ans, avec une ténacité tout à fait disproportionnée avec le peu d'importance du but à atteindre, se sont adonnés à la mesure des temps de réaction. Absorbés par la préoccupation de connaître, dans la durée des fonctions qui dépendent du système nerveux, le temps qui s'écoule entre l'excitation et la réaction, ils ont rempli de leurs calculs, de leurs mensurations, de nombreuses revues spéciales dont seuls des Allemands étaient susceptibles d'apprécier l'intérêt.

A ces mémoires il convient d'ajouter des thèses, des traités spéciaux, des compilations dont les indications bibliographiques venaient chaque année augmenter le volume et l'épaisseur.

En France, tout cet effort si considérable n'était porté à la connaissance des hommes compétents que par des analyses assez brèves, suffisantes toutefois pour démontrer l'inutilité à peu près complète de ces travaux, dits de laboratoire. C'est que, poursuivis à l'allemande, c'est-à-dire sans idée directrice et sans conception originale, ils étaient plus inspirés par la préoccupation de la quantité que par celle de la qualité.

D'ailleurs, les recherches poursuivies en France dans cet ordre d'idées ont été abandonnées au bout de quelques années, faute d'avoir abouti à des résultats dignes d'être mentionnés.

---

(1) Galippe : *L'hérédité des stigmates de dégénérescence dans les familles souveraines*, 1905.

Il m'est arrivé, dans un congrès international, d'être mis en rapport avec le professeur d'Allemagne *le plus compétent* dans la mesure des temps de réaction. Il s'est appliqué très consciencieusement à me démontrer tout l'intérêt qui pouvait résulter de la connaissance des *Wortreaction* (temps de réaction d'un mot) aussi bien que des *Wortunterscheidunzeit*, autre mot barbare qui signifie : temps de discernement d'un mot. Il n'est pas arrivé à me faire comprendre pourquoi, lorsqu'il suffit de trois secondes à un docteur en philosophie allemand pour avaler un demi-litre de bière, il ne lui faut pas moins de trois quarts d'heure pour saisir la signification d'un mot d'esprit.

C'est la constatation du temps consacré, sans aucun résultat pratique, à mesurer la durée des réflexes ou des diverses réactions motrices qui m'a amené à penser qu'il y aurait certainement plus d'utilité à orienter la psychologie vers l'étude comparée de la mentalité des races.

*
* *

Le mot de race est surtout usité quand il s'agit de la classification ou de la désignation des animaux. Au contraire, lorsqu'il s'agit des hommes, une sorte de convention de bienséance en limite l'emploi à l'ethnographie et à l'anthropologie.

Les causes de cette limitation sont multiples. S'il est des races dont le nom éveille d'habitude des souvenirs d'humanité, de vaillance, d'esprit chevaleresque, il en est d'autres dont l'évocation implique presque fatalement l'impression d'une sorte d'infériorité, de déchéance ou même de déconsidération.

D'autre part, on rencontre dans les mélanges humains des personnes de sang plus ou moins mêlé, auxquelles il serait vraiment difficile d'assigner une place dans une race particulièrement définie.

La crainte de froisser involontairement des susceptibilités plus ou moins justifiées interdit aux hommes du monde et à tous ceux qui ne sont pas complètement indépendants, de s'aventurer sur un terrain aussi délicat. C'est ainsi que des considérations d'ordre diplomatique peuvent, dans de nombreuses circonstances, apporter des restrictions à l'esprit de vérité.

Mais, que les conditions de la vie habituelle viennent à se modifier, que, par exemple, le danger de la guerre menace les peuples dans leur liberté ou dans leur sécurité, la notion de la race réapparaît immédiatement avec toute sa force. C'est d'une façon irrésistible qu'elle se révèle dans les proclamations, dans les discours, dans la presse et jusque dans les conversations privées.

C'est que l'idée de la race n'est pas une vue de l'esprit, mais une entité. Une race, en effet, se compose d'un ensemble d'individus présentant des caractères communs, transmissibles par hérédité.

Les caractères communs aux individus appartenant à la même race se rattachent à diverses particularités d'ordre anatomique, physiologique et

psychologique, et ces caractères sont si marqués, si évidents, qu'un examen prolongé n'est pas nécessaire pour les reconnaître.

Le seul aspect d'un chien, d'un cheval, d'un bœuf suffit pour renseigner sur la race à laquelle il appartient. Il en est de même pour les races d'hommes. Il est vrai qu'en présence de groupes ethniques dont la coloration cutanée est à peu près semblable, un examen un peu plus attentif devient nécessaire. Cependant l'hésitation, pour un œil exercé, ne saurait être de longue durée. La différence entre un Allemand et un Français est au moins aussi grande que celle qui sépare un Zoulou d'un Sénégalais, un Chinois d'un Japonais, et, pour être plus expressif, un dogue d'Ulm d'un braque d'Auvergne.

La fixité des races a été reconnue dès la plus haute antiquité. Les dictons populaires, les proverbes et les traditions dans tous les pays ont exprimé avec force l'idée que les enfants héritent des mœurs, des inclinations, des qualités et des défauts de leurs parents.

Dans l'antiquité, des familles entières étaient reconnues impures et mises hors la loi. Les malédictions bibliques s'étendaient jusqu'à la cinquième génération.

Beaucoup de naturalistes, de psychologues, d'anthropologistes se sont appliqués à démontrer qu'il est des tendances innées contre lesquelles l'influence sociale se montre radicalement impuissante. Ils concluent à l'impossibilité de modifier chez l'individu le tempérament et le caractère de la race. A cet égard, ils renforcent l'opinion d'Horace :

Naturam expellas furca tamem usque recurret

que le poète Destouches (dans *Le Glorieux*) traduit d''une façon si expressive :

Chassez le naturel, il revient au galop.

Les dispositions de la race n'attendent pas la maturité de l'âge pour se manifester ; elles apparaissent de très bonne heure chez l'enfant. C'est ce que démontre justement de Candolle dans les lignes suivantes :

Si l'hérédité ne jouait aucun rôle dans le caractère des peuples, on ne verrait pas les enfants, même jeunes et à l'école, différer sensiblement d'un pays à l'autre. Rien de plus curieux, cependant, que de comparer une réunion de petits Italiens et de petits Allemands. Les premiers ont des physionomies éveillées, une grande vivacité, une singulière aptitude à saisir ce qu'on leur enseigne. Les seconds se distinguent par le calme, le sérieux et l'application. Ces enfants diffèrent peut-être plus que les Allemands et les Italiens d'âge mûr ? (1)

Dans son *Histoire des Gaulois*, après avoir comparé les descriptions qui nous ont été laissées des anciens habitants de la Gaule avec les habitants de la France actuelle, Amédée Thierry affirme qu'il a pu reconnaître chez

(1) De Candolle : *Histoire de la Science et des Savants*, p. 330.

les Français, dans la proportion de 19 sur 20, les caractères de la race gauloise.

Après lui, un autre observateur non moins consciencieux, William Edwards, dans une lettre publiée en 1829, sous le titre : *Des caractères physiologiques des races humaines considérées dans leurs rapports avec l'histoire*, est arrivé à la même conclusion que l'on peut retrouver les anciens peuples dans les modernes. Selon lui, il y a identité et continuité du type celtique à travers les populations intermédiaires qui ont habité la France.

Mon maître, Th. Ribot, dans son livre sur l'*Hérédité psychologique*, après avoir étudié les divers modes de transmission du *caractère national* par l'hérédité, arrive à la même opinion. Il admet que les Français d'aujourd'hui ne sont que les continuateurs des Gaulois de César. Il en trouve la preuve dans la conservation des mêmes qualités trop souvent contrariées par les mêmes défauts.

Si l'étude de la race française a permis à des auteurs dont on ne peut contester la valeur d'arriver à des conclusions aussi précises, les mêmes procédés d'examen peuvent-ils être appliqués avec fruit à la connaissance de la race allemande? La réponse est d'autant moins douteuse que de temps immémorial le principal caractère des Allemands *de pure race germanique*, c'est-à-dire de la très grande majorité des habitants d'outre-Rhin, n'a cessé d'être la tendance à traduire leurs sentiments par des manifestations extérieures. L'Allemand est dominé par une impulsion irrésistible à objectiver, c'est-à-dire à exprimer ses sentiments par des démonstrations éclatantes, à extérioriser ses idées, ses opinions, ses croyances, ses aspirations par des symboles, à réglementer ses actes, ses gestes et ses attitudes et à les discipliner par des pratiques rituélistes. Une phrase souvent répétée par leurs écrivains est la suivante : *Nous sommes le peuple de l'objectivité*. C'est de cette objectivité même que je vais extraire les éléments les plus démonstratifs de la continuité et de la spécificité de la race allemande.

I

L'objectivité anatomique de la race allemande

Les Allemands sont-ils les représentants d'une race spéciale, reconnaissable à des caractères physiques fixes et spécifiques, et, par ce fait, différente des autres races? Les intéressés ont eux-mêmes donné la réponse. Non seulement les anthropologistes et les ethnographes allemands démontrent que les individus de leur pays se rattachent par des liens et des caractères communs à une race distincte, mais ils tirent de cette constatation un profond sentiment d'orgueil. Ils pensent que les particularités dont la nature a doté cette race doivent lui assurer la domination sur le monde.

L'orgueil national allemand n'attend pas que les mérites de la race

germanique soient reconnus par les étrangers. Il se décerne à lui-même toutes les qualités d'intelligence, de moralité et même de bonté dont la réalité, il faut le dire, n'apparaît pas aussi clairement aux yeux des représentants des autres races.

Le seul point sur lequel n'insistent pas les panégyristes de la race allemande, c'est la beauté. Ils font preuve également d'une certaine réserve sur le chapitre de la distinction, de l'élégance et du bon goût. C'est que dans cet ordre d'idées, leurs affirmations ne pourraient illusionner que des aveugles.

Fait singulier : tandis que les Allemands se proclamaient les représentants d'une race spéciale, il n'était pas rare, il y a encore peu de temps, d'entendre des Français exprimer l'opinion suivante : « Mais les Allemands..., ce sont des gens comme nous ! » Ces ignorants ou ces savants trop spécialisés, justifiant ainsi l'opinion que « les extrêmes peuvent se toucher », ne se rendaient pas compte qu'ils raisonnaient comme s'ils avaient dit : « Mais les loups... ce sont des chiens comme les autres. »

En réalité, il y a plus de différence entre un Français et un Allemand qu'entre un chien et un loup, entre un chat et un tigre.

Pour admettre qu'un Allemand soit un homme comme un autre, il ne faut jamais avoir eu l'occasion de considérer avec quelque attention un spécimen de sa race :

> Si l'on examine le type allemand dans son ensemble on constate qu'il s'en dégage une impression de *lourdeur*. Le véritable caractère national des Allemands, c'est la lourdeur, elle paraît dans *leur démarche*, dans *leurs façons*, leurs récits, leurs discours, leurs écrits.

Qui s'exprime ainsi ? — C'est un philosophe allemand : Shopenhauer. Mais ce n'est pas tout. L'opinion d'un autre philosophe : Nietzsche vient corroborer la précédente en l'accentuant :

> *La gaucherie, la rusticité du geste, la maladresse du doigté,* ce sont là choses à tel point allemandes qu'à l'étranger on les confond avec la nature allemande.

Ce qu'ils n'ont pas dit, c'est que cette lourdeur choque encore plus par le manque de grâce que par le défaut d'agilité. Dans l'Allemand, tout est disgracieux, discordant, parce que ses gestes et ses mouvements s'effectuent avec la raideur d'un pantin mécanique. Les automates de Vaucanson avaient plus de souplesse et de naturel. A la mort de ce mécanicien de génie, l'Allemagne, qui avait acheté ses modèles les plus célèbres, ne sut même pas les imiter.

De ce premier coup d'œil sur la race allemande, il résulte que le type général est laid, disproportionné, et qu'il donne l'impression du mal dégrossi, du mal fini, du *mal léché*.

Je prévois d'ici l'objection : — « Mais il n'est pas rare de rencontrer en Allemagne des hommes bien faits, d'allure svelte et de tournure distinguée. » — Une enquête approfondie ne tarderait pas à apprendre que, dans

ces cas là, il s'agit toujours de Slaves, de Polonais, de Tchèques, de Danois, de Lorrains, d'Alsaciens, de représentants des populations annexées, ou de ceux qui, d'origine française, descendent en ligne directe des réfugiés de l'Édit de Nantes.

Si de l'examen d'ensemble nous passons à l'observation des diverses régions, nous serons frappés de la prédominance et de la fixité de certains caractères anatomiques.

Le crâne. — Nous conformant à la méthode des anthropologistes, commençons par le crâne. A ce sujet nous ne pourrons mieux faire que de nous incliner devant les conclusions des savants allemands les plus autorisés. L'opinion admise par les plus compétents de leurs experts en craniométrie, c'est que la masse principale des *véritables Allemands* provient d'une race autochtone de *dolichocéphales blonds* (fig. 1).

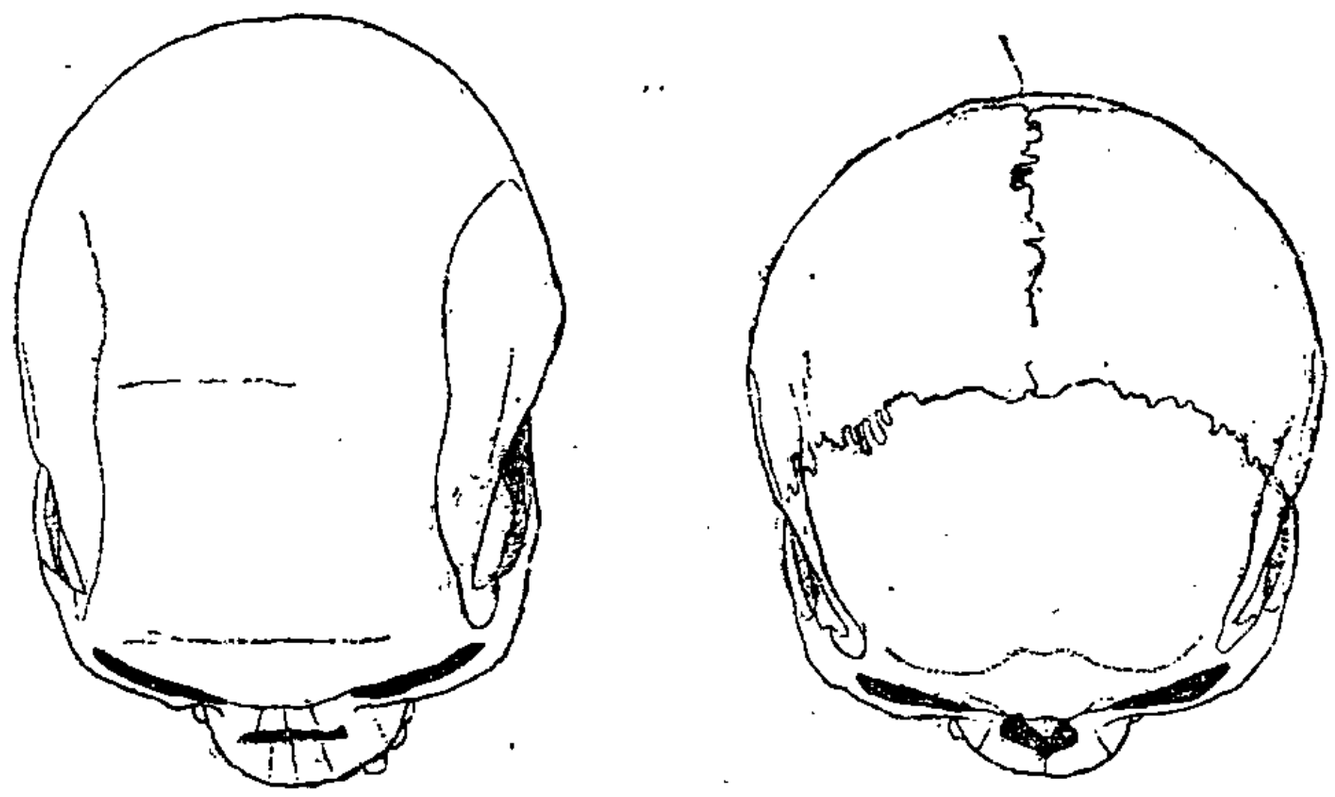


FIG. 1. — Crâne dolichocéphale (long), crâne brachycéphale (rond).
(G. DE MORTILLET.)

Un fait qui tendrait à leur donner raison, c'est que les Allemands présentent, au plus haut degré, les deux dispositions anatomiques qui, chez les individus blonds, accompagnent la dolichocéphalie, c'est-à-dire l'épaisseur des attaches et la grosseur des extrémités. L'épaisseur et la longueur des mains expliquent pourquoi, depuis les époques les plus reculées, les dolichocéphales du Nord ont eu recours, dans les combats, à des armes d'un poids plus lourd que celles de leurs adversaires.

Il est hors de doute que les dolichocéphales occupent, en Allemagne, dans le gouvernement, dans le commandement de l'armée et dans l'administration, le rôle dominateur, les brachycéphales de Bavière ne jouant, par leur nombre et par leur autorité, qu'un rôle des plus restreints dans les conseils politiques.

En France, au contraire, la proportion est renversée. La presque totalité des Français appartient au type brachycéphale, et l'application du régime majoritaire, adopté par notre démocratie, lui assure la prépondérance.

Les chefs auxquels ont été confiées les destinées de la France, de l'Angleterre et de l'Italie présentent des conformations craniennes ayant le plus de rapports avec la brachycéphalie.

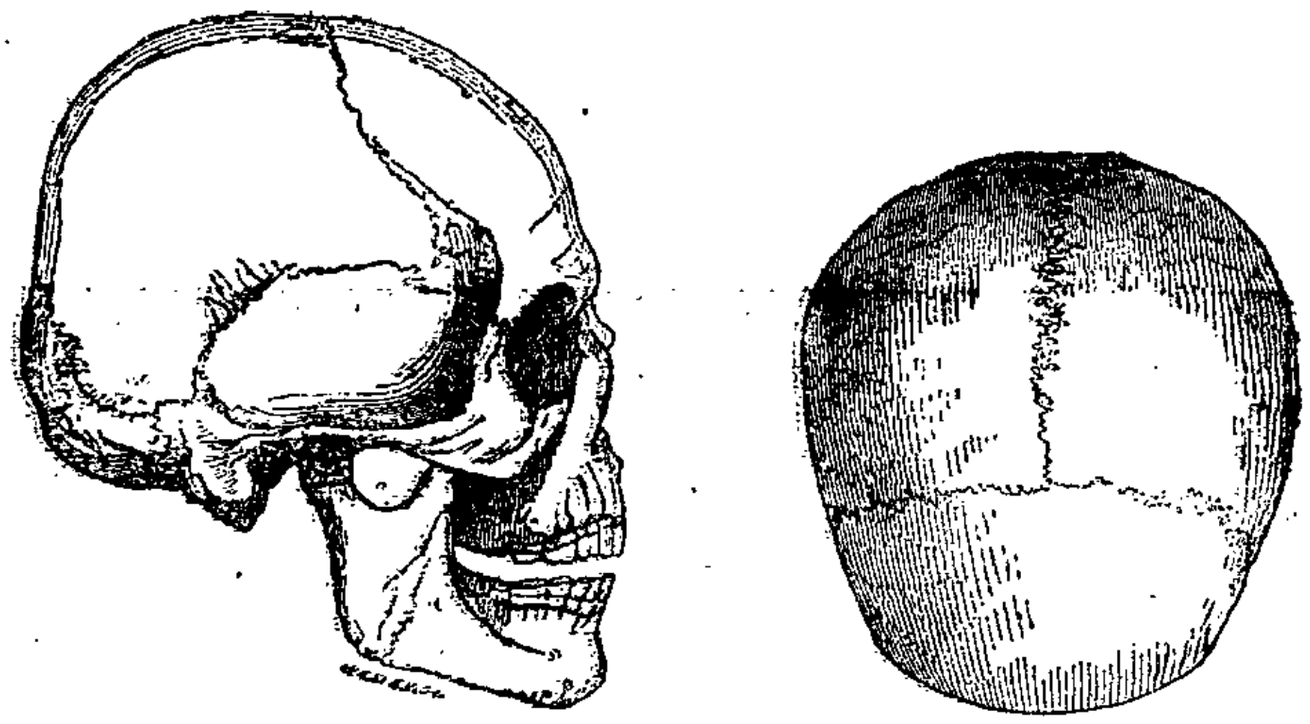


FIG. 2. — Crâne brachicéphale. (DE QUATREFAGES.)

Les Français actuels ont conservé d'ailleurs les principaux caractères de la race brachycéphale dont ils sont issus, et sont également reconnaissables par la finesse de leurs attaches ainsi que par les dimensions modérées de leurs mains et de leurs pieds.

D'où viennent ces brachycéphales qui, se fixant dans notre pays, ont constitué le fond de la population française? A cette question, G. de Mortillet répond :

La petitesse des poignées de leurs épées et l'étroitesse de leurs bracelets de bronze montrent qu'ils avaient les mains étroites et les poignets assez grêles, caractères qu'on rencontre communément si on se dirige du côté de l'Inde.

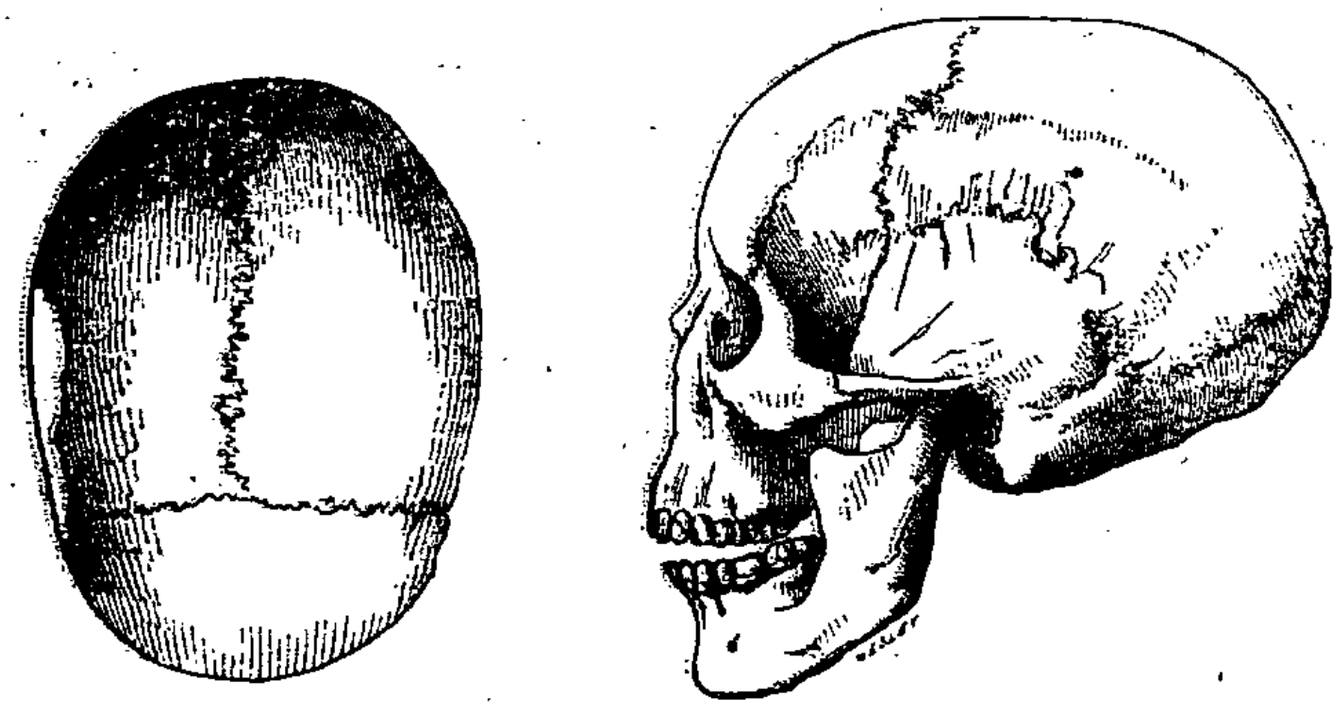


FIG. 3. — Crâne dolichocéphale. (DE QUATREFAGES.)

La guerre actuelle entre la masse des Germains dolichocéphales et le groupement des Celtes brachycéphales n'est qu'un épisode de la lutte par laquelle les deux races antagonistes s'efforcent de faire prévaloir leurs conceptions diamétralement opposées de l'organisation sociale et de la civilisation (fig. 2 et 3).

La physionomie. — Sans nous arrêter plus longtemps aux caractères généraux fournis par la conformation du crâne, si nous procédons à un examen plus détaillé de la physionomie, nous trouvons une première indication dans les travaux de Lavater. Cet observateur écrivait en 1806 :

Je reconnais l'Allemand aux plis qui entourent ses yeux et aux sillons qui entrecoupent ses joues.

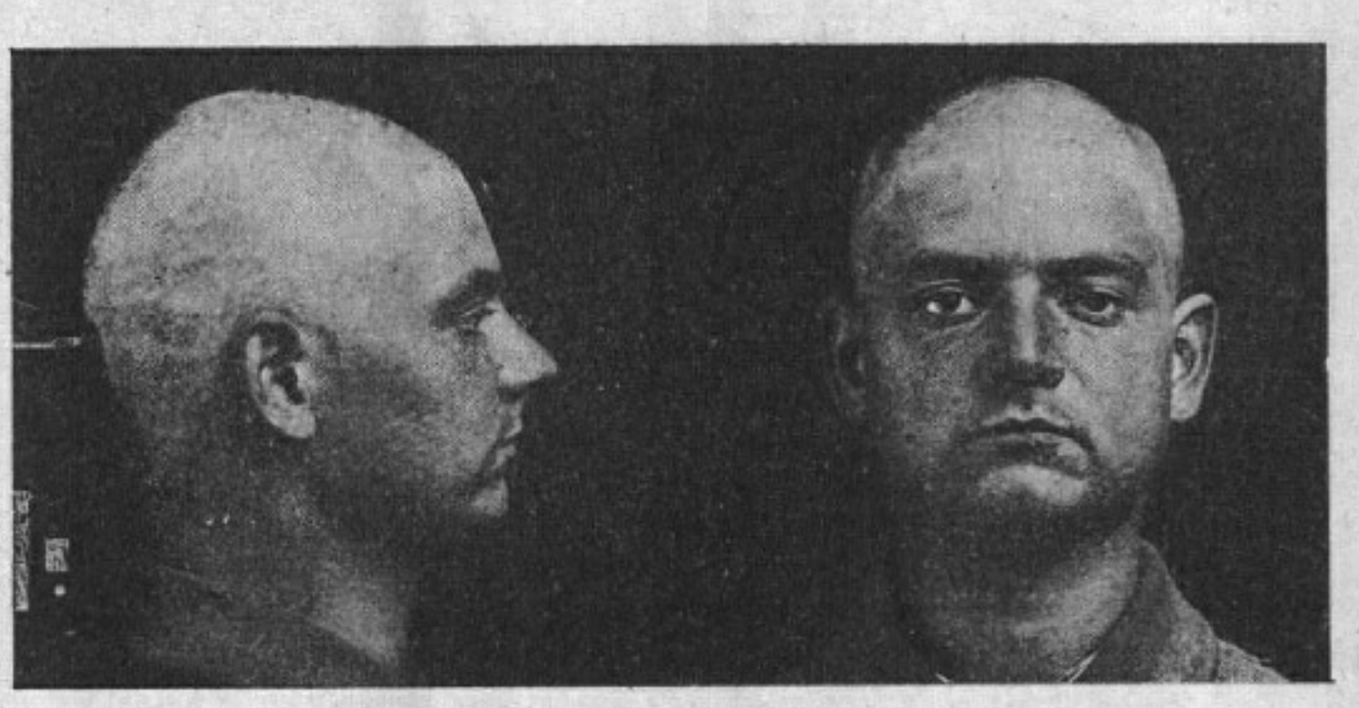


FIG. 4. — Allemand de Prusse (dolichocéphale blond).

Plus loin, il ajoute :

Les physionomies des Anglais, en général, sont dessinées à grands traits, mais elles n'ont pas cette variété de nuances, ni *cette quantité de plis et de rides qui caractérisent les visages allemands.*



FIG. 5. — Allemand de Westphalie (dolichocéphale brun).

Une étude plus approfondie de la physionomie allemande est fournie par Desbarolles, dans son livre publié en 1866 sur le *Caractère allemand par la physiologie.* Avec la claire vision du génie, Desbarolles dépeint le type allemand tel qu'il nous apparaît dans les documents photographiques actuels.

Des yeux creux, dont le développement des arcades sourcilières et des pommettes augmente encore l'enfoncement, un nez court et souvent de travers,

ordinairement déprimé à la racine, une bouche grande et garnie de dents mauvaises, des lèvres minces ou des lèvres plus fortes, dont l'inférieure est alors un peu pendante, la mâchoire large, le menton plat et osseux, mais sans signification, comme la bouche. Les oreilles sont longues, collées à la tête et mal bordées, les tempes creuses, le teint pâle ou plutôt plombé, même chez les femmes, car la fraîcheur accordée aux Allemandes est une erreur à ajouter à tant d'erreurs sur ce peuple peu connu.

Après avoir démontré que le sens de la comparaison, logé dans les lobes frontaux, manque au plus grand nombre des Allemands, il en indique la raison et la conséquence :

Ce salutaire organe manque si complètement à presque toutes les têtes allemandes, que les étudiants trouvent dans cette dépression une place toute faite pour la visière de leur casquette : ils la collent sur le milieu du front où elle s'adapte merveilleusement.

A cette description, forcément incomplète, de Desbarolles, j'ajouterai quelques observations personnelles : lorsqu'on regarde la tête d'un Allemand, si l'on trace par la pensée une ligne passant au-dessous du nez, on ne peut manquer d'être frappé de ce fait que, chez lui, la partie supérieure occupée par les organes des sens évocateurs de la pensée, les yeux, le nez et les oreilles, n'exige pas une place plus grande que la bouche et les mâchoires, dévolues aux appétits animaux.

Le front bas, rétréci, à l'arrière duquel s'élève ce dôme conique dans lequel l'Allemand place, avec tant d'orgueil, la localisation de la supériorité, intellectuelle, est bien la représentation de l'instrument grossier qu'il renferme. Son seul aspect fait comprendre pourquoi il ne se dégage de l'ensemble de cette physionomie ni élan de générosité, ni esprit de finesse, ni sentiment de justice ou de dignité.

C'est de la forme rectangulaire du crâne et du visage qu'est venu l'usage de désigner couramment les Allemands sous le nom de *têtes carrées*.

Il nous reste maintenant à envisager isolément chacun des organes de la face. Examinons :

Les yeux. — Arrêtons notre attention sur ces yeux, dont le manque d'expression et d'éclat apparaît comme le caractère le plus frappant ; ces yeux, que leur absence de vivacité et de mobilité a pu souvent faire comparer à des *yeux de verre*. Les magistrats et les fonctionnaires de la police judiciaire ont noté chez les assassins ce regard froid, terne, réalisant en quelque sorte l'*absence du regard* que l'on retrouve chez un si grand nombre de soldats allemands. Chez beaucoup d'entre eux, on observe le regard inquiet, oblique, sournois des voleurs. C'est le regard habituel de tous les prisonniers de guerre allemands que l'on peut voir actuellement défiler sur l'écran de nos cinématographes. C'est donc un fait d'observation courante que le regard de l'Allemand se dérobe, comme s'il redoutait qu'on

puisse y trouver quelque impression de nature à renseigner sur ses pensées secrètes et sur ses véritables intentions (fig. 6 et 7).



Fig. 6. — Allemand de Poméranie (le regard allemand).

Les oreilles. — Quant aux oreilles, il suffit d'avoir vu une fois ces deux cornets, allongés, mal bordés, plantés en saillie, se dressant comme des oreilles de loup ou de renard, pour en garder le souvenir.



Fig. 7. — Allemand de Saxe (le regard allemand).

D'ailleurs, les oreilles allemandes ne semblent-elles pas faites pour faciliter la tâche des dessinateurs humoristes ?

Le nez. — Le nez des Allemands n'a pas été créé pour sentir : c'est le nez des races de chiens de garde, dépourvus de tact et de flair, uniquement préoccupés de mordre et d'aboyer.

Entre le nez du welche et le nez du boche un observateur attentif retrouverait les différences accusées qui séparent l'appareil olfactif du chien d'arrêt français de celui du dogue poméranien.

L'écrasement du nez à la partie supérieure, par sa fréquence, peut être considéré comme un signe de race, chez les Allemands. C'est à cet aplatissement qu'il faut attribuer la préférence qu'ils accordent aux lunettes, car

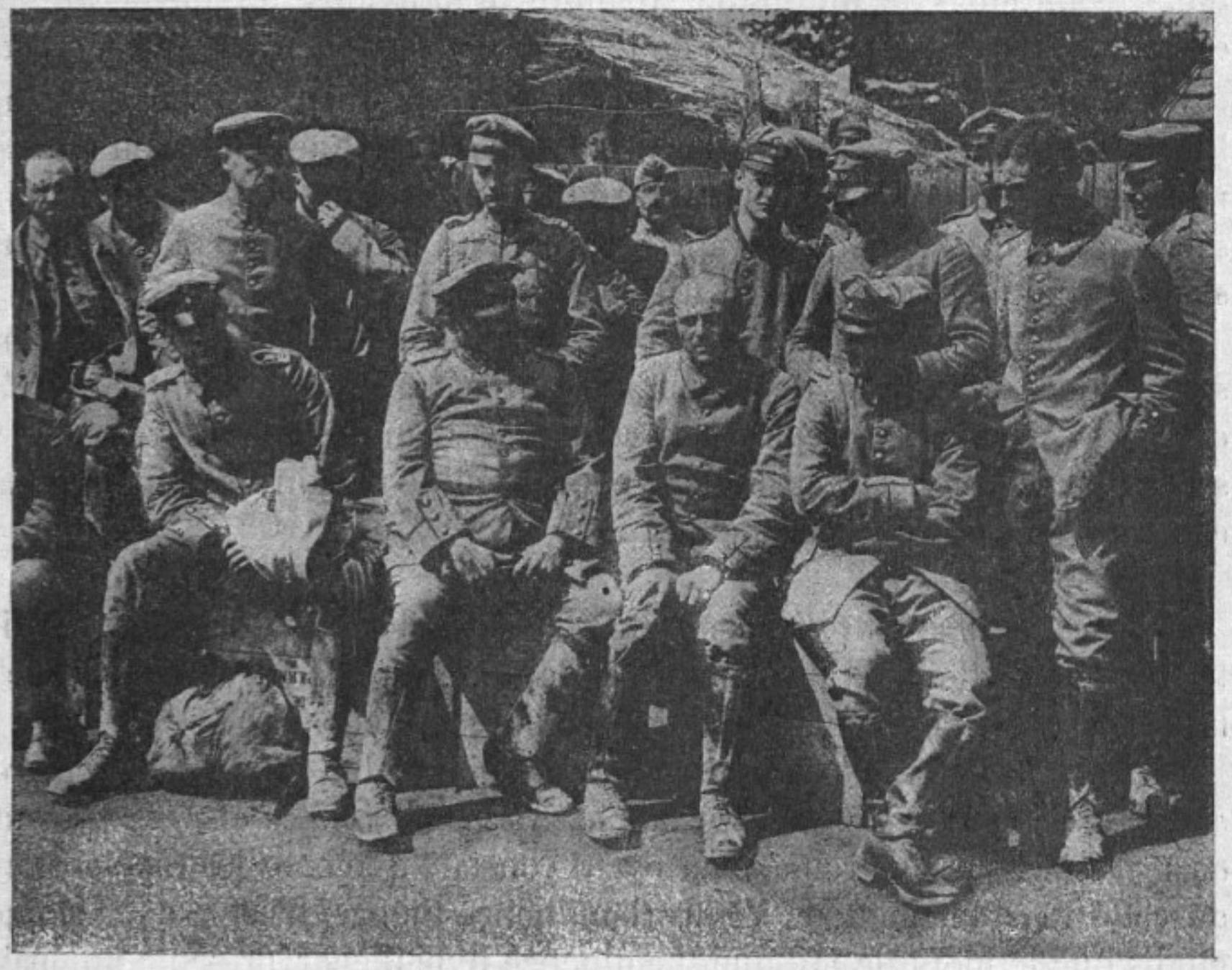


FIG. 8. — Groupe d'officiers prussiens prisonniers (le regard allemand).

leur nez ne serait pas capable de supporter le pince-nez. L'usage du lorgnon suffit à indiquer, lorsqu'on le rencontre en Allemagne, qu'on ne se trouve pas en présence d'un veritable Allemand, mais d'un Tchèque, d'un Alsacien-Lorrain, ou d'un descendant de réfugiés de l'Édit de Nantes.

La bouche. — Passons à la moitié inférieure de la face. L'ampleur et la saillie des joues, la profondeur du sillon naso-labial, l'étendue de la cavité buccale, l'épaisseur de la lèvre inférieure indiquent la prédominance de la fonction digestive.

Dans le menton carré, en galoche, dans l'épaisse mâchoire inférieure, on retrouve le marteau et le meule propres à broyer les aliments.

L'exercice des muscles masticateurs, en les développant, a contribué à

doter la physionomie de l'Allemand d'un de ses signes les plus saisissants. Dans toutes les races, aussi bien les races humaines que les races animales, l'ensemble des particularités aboutit en quelque sorte à la constitution d'un *air de famille*. Chez l'homme, cet air se trouve surtout constitué par la similitude des expressions de physionomie. Dans aucun cas elle n'apparaît avec plus de force que quand des groupes d'Allemands ont été réunis sur des photographies. C'est que, comme le fait remarquer Dugald Stewart, l'air de famille consiste plutôt dans la ressemblance des expressions que dans celle des traits. Cette ressemblance étant le résultat de tendances héréditaires identiques et d'habitudes communes à un grand nombre d'individus de même origine ethnique, il serait plus logique de le désigner sous le nom *d'air de race*.

C'est de cet air de race que se dégage, au simple aspect d'un Allemand, l'impression qu'on se trouve en présence du type humain qu'on a justement qualifié du nom de boche. Il se trouve exprimé de la façon la plus saisissante dans le cliché suivant, représentant un groupe d'officiers prussiens, et qui a été publié par l'*Illustration* (fig. 8).

A ceux qui seraient portés à considérer que le terme *boche* n'est pas scientifique, il suffirait de répondre qu'il correspond à celui de *welche*, dont les Allemands, depuis des centaines d'années, n'ont cessé de se servir, pour désigner avec quelque expression de dédain, les représentants des races de l'Europe occidentale.

Le tronc, le type sous-diaphragmatique. — En dehors de la physionomie, le corps de l'Allemand présente un certain nombre de particularités spécifiques capables de retenir l'attention de l'observateur.

Déjà Desbarolles n'avait pas manqué de signaler *l'étroitesse du thorax contrastant d'une façon si frappante avec la proéminence exagérée de l'abdomen*. Le célèbre chiromancien ayant constaté que chez les représentants de cette race le mont de Vénus (l'éminence thénar) n'est pas développé, tandis que le mont de la Lune (l'éminence hypothénar) présente un épaississement assez marqué, il en avait tiré les conclusions suivantes :

> Vous ne trouverez chez ce peuple ni galanterie, ni gentillesse, ni grâce affectueuse, ni même affection sincère. C'est de la Lune qu'ils reçoivent leurs signatures corporelles, les yeux noyés, vagues et faibles, abrités derrière les lunettes, les épaules épaisses, le *ventre gros*, la *poitrine étroite* et le teint plombé. C'est la Lune qui gouverne l'Allemagne.

La prédominance des organes contenus dans l'abdomen et leur développement disproportionné, par rapport à ceux qui sont logés dans le thorax, permettent de définir d'un mot la constitution générale de l'Allemand. Il appartient au *type sous-diaphragmatique*, et c'est de là qu'il tire son caractère spécifique le plus tangible et le plus essentiel (fig. 9).

A toutes les époques de notre Histoire, cette proéminence du ventre avait frappé les Français qui s'étaient trouvés en contact avec les Allemands.

Le chevalier Bayard, devant Mézières, recevant d'un général allemand une sommation offensante, lui répondit d'une façon aussi laconique que spirituelle :

Bayard de France
Ne craint ni roussin, ni *panse*
D'Allemagne...

Il est encore plus intéressant de retrouver chez les Allemands eux-mêmes la reconnaissance, en quelque sorte officielle, de ce caractère de race. N'est-ce pas Luther qui disait :

Nous autres, Allemands, nous sommes de véritables *panses* à bière, compagnons joyeux, faisant goguette et ripaille, buvant et buvant toujours. Boire, en Allemagne, c'est boire non seulement à la façon des Grecs, qui ne soignent que leur ventre, mais s'en donner jusqu'au gosier et *rendre ensuite tout ce qu'on a bu et mangé.*

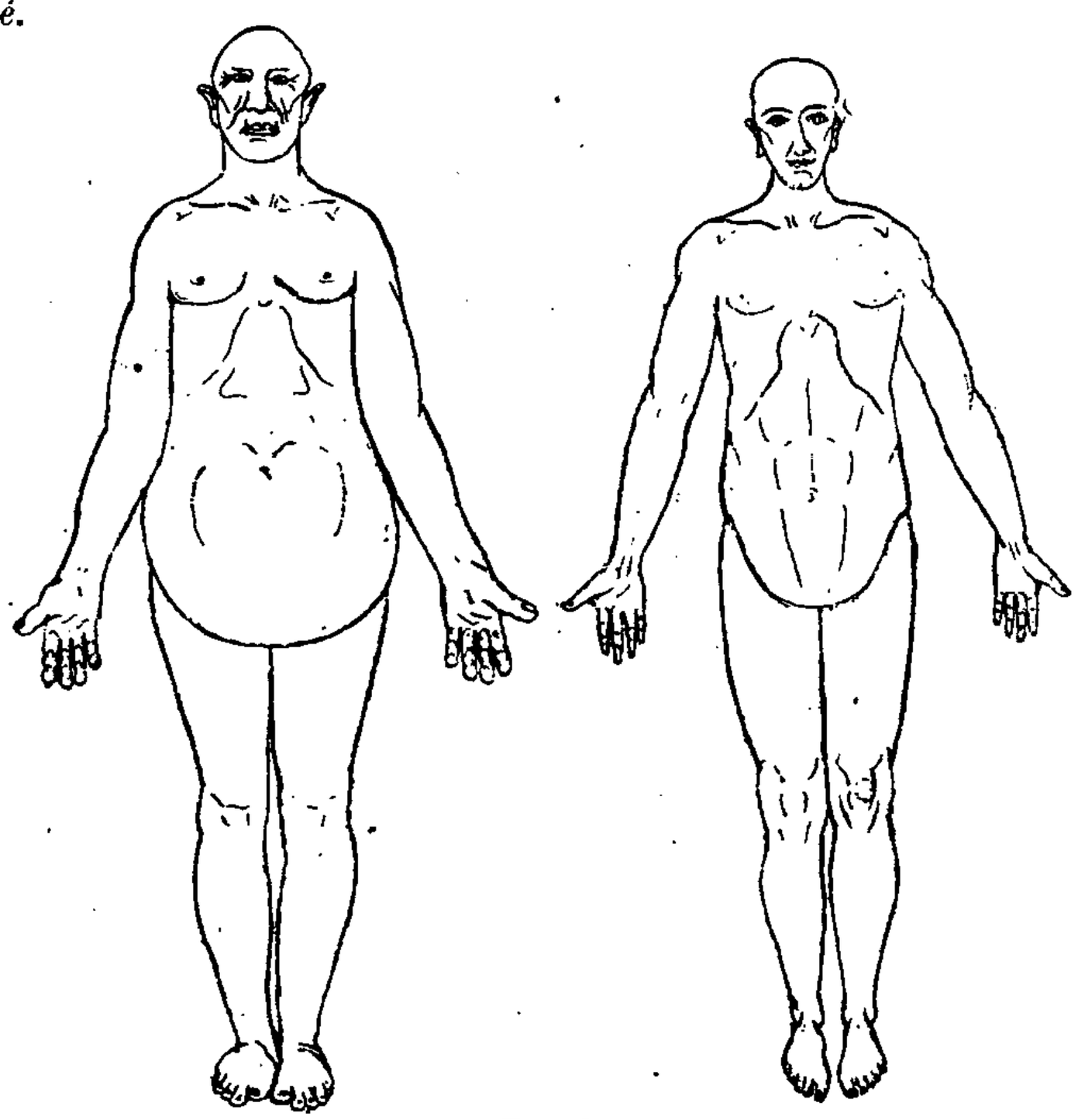


FIG. 9.

Type allemand
(sous-diaphragmatique ou abdominal).

Type français
(sus-diaphragmatique ou thoracique).

C'est également dans de nombreux documents dus aux crayons d'artistes allemands que se révèle la description figurée et, en quelque sorte, enregistrée de l'hypertrophie spécifique du ventre allemand. La reproduction d'un certain nombre de ces pièces suffira pour en fournir l'irréfutable démonstration. Parmi ces figures, les moins expressives ne sont pas les portraits de Hans Immerdurst, capitaine de la compagnie des buveurs de bière (fig. 10), deLisell. la colonelle de l'escadron des buveurs de café

(fig. 11) et du roi Frédéric de Wurtemberg, exposé sur son lit de mort (fig. 12).

D'ailleurs, une autre preuve de l'exagération habituelle de la panse allemande se trouve dans ce détail macabre : chez les marchands d'objets funéraires, les cercueils faits d'avance, selon l'usage courant en Allemagne,



Fig. 10. — La panse allemande : Hans Immerdurst (1), le capitaine de la compagnie des buveurs de bière (XVII[e] siècle).

présentent une hauteur qui nous paraît toujours exagérée. S'il vous prend la fantaisie d'entrer et de demander au marchand la cause de cette surélévation, il sera étonné de votre demande et vous répondra que cette dimension est nécessaire si l'on veut que le ventre du défunt puisse s'y loger.

Après cet examen de la face antérieure du tronc, faites retourner le sujet. Trois faits vous frapperont immédiatement : la largeur considérable

(1) Qui a toujours soif.

de la nuque; l'épaississement de la taille, qui a souvent donné l'impression de la carrure dorsale du gorille, et, enfin, le développement exagéré de la région fessière.

La seconde de ces particularités explique l'emploi si fréquent des corsets de contention chez les officiers et chez les étudiants.



FIG. 11. — Lisell, la colonelle de l'escadron des buveurs de café (XVII^e siècle).

La troisième est si manifeste que dans nombre de nos villes de province, quand l'idée vient d'aller se promener dans les parages où des prisonniers allemands sont employés, on dit à son voisin : « Ne venez-vous pas avec nous voir les gros... derrières? » Pour être exprimée sous une forme plaisante, cette idée n'en correspond pas moins à l'objectivité d'une disposition anatomique spéciale. C'est assurément à la même constatation que remonte l'habitude, déjà ancienne dans beaucoup de pays, de désigner la région fessière sous le nom de *prussien*.

La main. — Les anthropologistes, trop préoccupés de déceler par l'observation cranienne les signes distinctifs des races, ne paraissent pas avoir accordé à l'examen des membres, et en particulier de la main et du pied, une attention suffisante. Cependant des caractères révélateurs s'y inscrivent en traits assez significatifs.

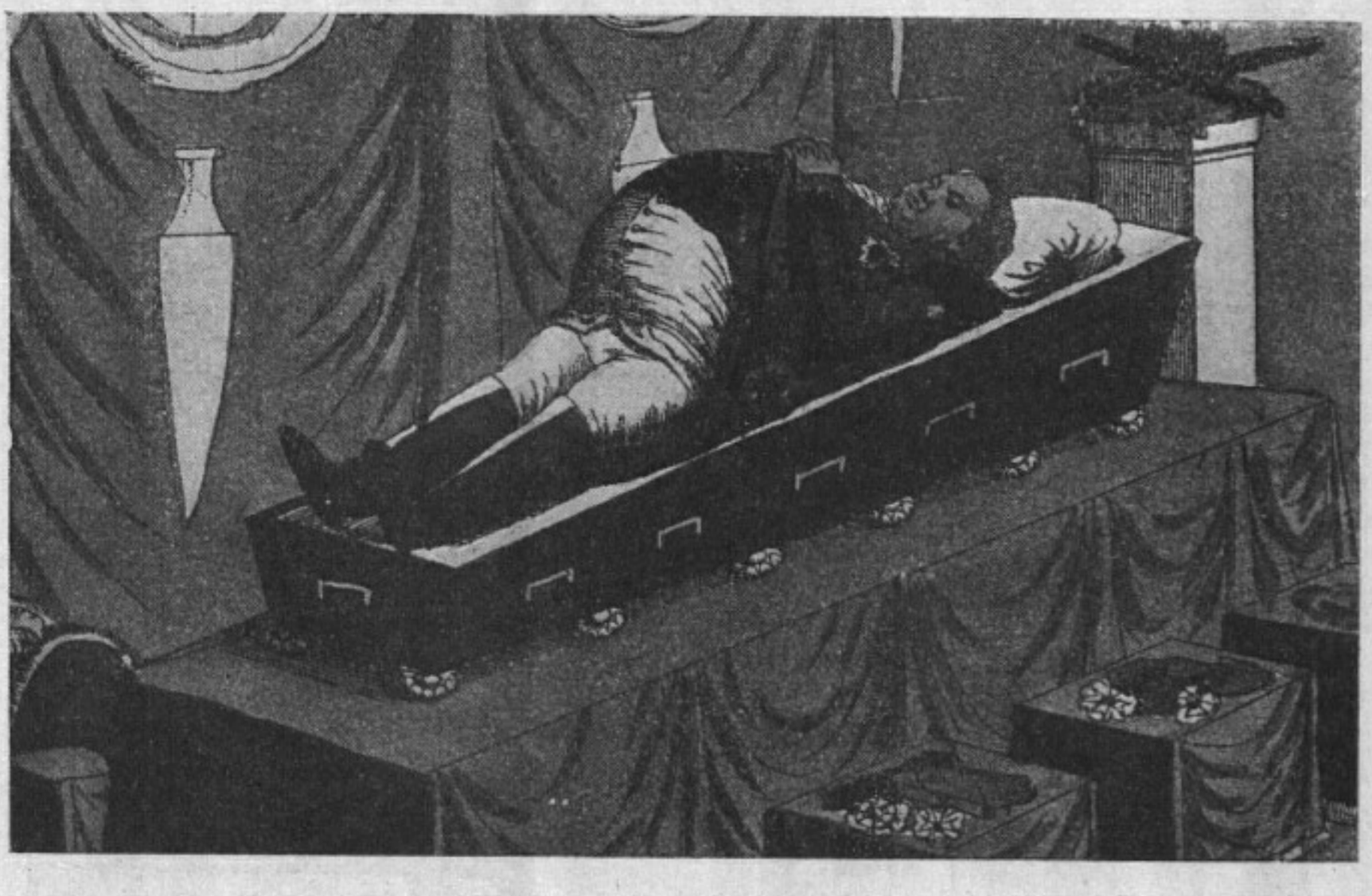


FIG. 12. — La panse allemande : Frédéric Ier, roi de Wurtemberg, sur son lit de parade.

Lorsqu'Ovide, dans l'*Art d'aimer*, indique à son élève les compliments par lesquels il pourra se concilier les faveurs de celle qu'il aime, il l'engage à ne pas oublier de louer son petit pied et ses doigts effilés :

Nec faciem, nec te pigeat laudare capillos
Nec teretes digitos, exiguem que pedem.

C'est qu'en effet l'élégance des extrémités, aussi bien chez l'homme que chez le cheval, constitue le signe le plus évident de la distinction de la race.

Un très grand nombre d'auteurs ont exprimé l'opinion que la forme de la pensée exerce la plus grande influence sur la forme de la main. Charles Richet, dans sa préface du livre de Vaschide sur la *Psychologie de la main*, l'exprime avec force :

> L'âme se reflète dans la structure de notre être, dans la physionomie, les traits du visage et la configuration des mains. Ce n'est pas un préjugé que d'attacher quelque importance, pour juger le caractère, à l'aspect extérieur de l'être. Pour moi, au risque d'être accusé de puérilité, je me sentirais incapable d'accorder ma confiance à un homme dont les mains seraient tortueuses, dysharmoniques et *grossières*.

D'Arpentigny, qui a décrit sept types auxquels on peut rattacher toutes les variétés de la main, désigne sous le nom de main élémentaire ou *grande paume* une forme large, épaisse, aux doigts forts et gros, au pouce recourbé en dehors.

C'est assurément en Allemagne que l'on rencontre le plus fréquemment des mains de cette allure. D'Arpentigny et, après lui, Vaschide, s'étant livrés à une étude approfondie des diverses écoles de peinture, ont signalé combien les différences de races, dans la représentation de la main, sont appréciables dans les œuvres d'art. Les mains peintes par Fra Filippo Lipi, Fra Angelico, Lorenzo di Credi, Antonio Pollajuolo, Raphaël et tous les peintres de l'école italienne, sont absolument différentes de celles qui ont été dessinées par Lucas Cranach, Christophe Amberger ou Martin Schafner.

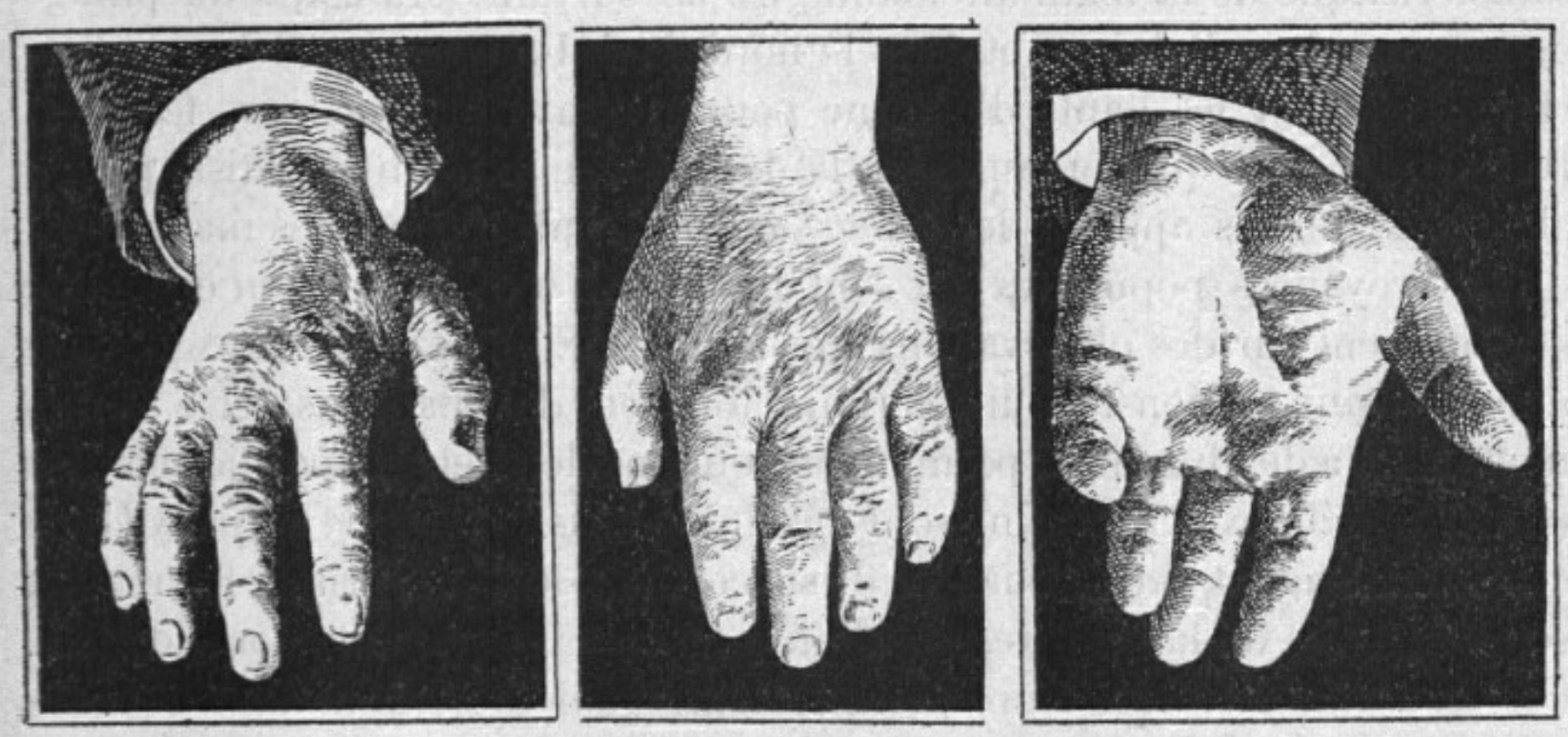


FIG. 13.

Main de Czerny. Main du prof. Mikulicz. Main du prof. Bergmann.

D'Arpentigny écrit :

Le peintre Ribera, que sa nature entraînait vers l'expression du laid, a donné, comme Murillo et Zurbaran, des doigts plus ou moins pointus à tous ses personnages, ce qu'il n'eût, certes, pas fait si la généralité des mains de son pays ne lui en eût pas fait une loi. Les gros doigts carrés et en spatule abondent, au contraire, sur les toiles des maîtres hollandais et flamands.

Vaschide complète cette impression en disant :

Lucas Cranach peint, en général, des *mains élémentaires*.

Si nous avons recours à une documentation plus récente, nous constatons, jusqu'à l'évidence, que la main des Allemands contemporains n'a pas cessé d'être la *grande paume*. La démonstration nous en est fournie, non seulement par les artistes contemporains, mais surtout par les documents photographiques.

Il y a quelques années, le docteur Scheich a publié dans une revue de Berlin, *Die Woche*, une étude sur les mains des principaux chirurgiens allemands de l'époque contemporaine. Leur examen nous apprend qu'elles sont larges, courtes, aux doigts épais et que leurs formes manquent de beauté. A elles seules, ces mains sélectionnées suffiraient pour nous renseigner sur l'absence de distinction qui caractérise la main allemande (fig. 13). En effet, cette main est lourde, massive, elle correspond à la lenteur de l'imagination et à la préoccupation intéressée. Là où elle se pose, elle demeure fixée par son poids ; il faut plaindre ceux sur lesquels cette paume s'appesantit de sa lourde masse. Tous ceux qui l'ont touchée ont gardé l'impression de cette chair molle, humide et grasse, de ces doigts *boudinés* et sans flexion. A retenir également l'aspect de ces ongles larges, courts et plats. Un fait qui démontre que la largeur des mains est bien la caractéristique de la main allemande est le suivant. Au cours du pillage des magasins en Belgique et dans le nord de la France, les officiers recherchaient surtout les gants d'homme pour les envoyer... à leurs femmes. D'ailleurs le mot qui correspond à la désignation des gants n'existe pas en allemand, on les appelle des *handshue*, des souliers pour les mains.

Les croyances populaires ne sont pas toutes absurdes. Il en est même qui reposent sur des observations très fondées. En Angleterre, lorsque chez une personne on constate une certaine lourdeur des mains associée à de la mollesse et à de l'humidité permanente, on considère cette disposition comme un signe fâcheux. Ces mains sont désignées sous le nom de *helpless hands* et elles présagent peu de chances de succès dans les entreprises. En réalité, cette mollesse de la peau résulte d'un trouble dans l'activité fonctionnelle des vaso-moteurs. Elle correspond au tempérament lymphatique et constitue l'hyperhydrose palmaire. Or, par la multiplicité des publications allemandes sur cet état pathologique, on peut se rendre compte de sa fréquence en Allemagne. C'est à cette hyperhydrose qu'il faut attribuer l'habitude, chez les individus de race allemande, de substituer à la poignée de main franche et loyale *la poignée de doigts*, qui exprime la défiance. C'est que l'Allemand, peu enclin à la franchise, redoute les contacts par lesquels pourraient se révéler les secrets de la pensée. Il ne livre ni ses yeux, ni sa main.

Le pied. — La vue du pied allemand donne une impression désagréable. C'est qu'il est laid, lourd, long, épais, plat, totalement dépourvu de grâce et de souplesse.

La lourdeur et la grosseur du pied des Allemands et surtout des Allemandes ont donné lieu à de nombreuses épigrammes. Henri Heine, dans son *Voyage au Hartz,* leur a consacré quelques lignes des plus piquantes :

Je me suis promené, écrit-il, des heures durant dans la Weenderstrasse, pour étudier les pieds des dames qui passaient. Dans la dissertation savante où sont consignés les résultats de mes observations, je parle : 1° des pieds en général ; 2° des pieds chez les anciens ; 3° des pieds d'éléphant ; 4° des pieds de femmes

de Goettingue; 5° de tout ce qui s'est dit déjà au sujet de ces pieds dans le cabaret d'Ulrich; 6° de ces mêmes pieds considérés dans leurs rapports et, à cette occasion, je m'étends sur les mollets, les genoux; 7° si je puis trouver, dit-il en terminant, *un papier d'assez grand format,* je joindrai à mon travail quelques gravures donnant le *fac-similé* des pieds de quelques dames de Goettingue.

Henri Heine, auparavant, a pris soin de nous indiquer que cette ville est la synthèse de tout ce qu'il y a de beau en Germanie et que chacune des tribus germaniques y a laissé un exemplaire brut de son type.

Dans son *Voyage au pays des milliards*, Victor Tissot relate les doléances que lui fit un cordonnier de Nuremberg, qui le prenait pour un collègue. Il se vantait d'avoir fait des petites bottes aux gentilles Parisiennes. En



FIG. 14.

a et *b*, empreintes de pieds normaux; *c* et *d*, empreintes de pieds plats allemands. (D'après VOLKMANN.)

France, la chaussure demande moins de cuir et on paye mieux; ici on use beaucoup plus de marchandise et on reçoit moins. Il trouvait que le bon Dieu n'avait pas été juste en faisant de si grands pieds aux Allemands.

La longueur des pieds des dames allemandes se démontre aussi par ce fait que lorsque vous vous arrêtez devant la devanture d'un marchand de chaussures, vous constatez que les pointures pour les dames sont exactement les mêmes que celles des hommes dans notre pays. D'ailleurs, au fur et à mesure de l'immigration allemande en Alsace-Lorraine, les cordonniers ont dû augmenter la longueur et la largeur des formes courantes.

Reste la question de la platitude des pieds. Ce détail de l'anatomie des Allemands est tellement connu que dans tous les pays annexés on les désigne couramment sous le nom de *plattfuss*, La fréquence du pied plat a suscité l'éclosion de nombreux travaux et justifié l'institution d'une spécialité médicale très florissante.

Récemment, un de ces spécialistes renommés, Scheffer, a donné de l'existence du pied plat une explication lumineuse. Il l'attribue à l'atrophie des muscles gastrocnémiens, c'est-à-dire des muscles du mollet. Selon lui, c'est parce que les gens n'ont pas de mollets et que leurs jambes ressemblent à des poteaux qu'ils ont les pieds plats. Il est vrai que d'autres spécialistes ont également fait avancer la science allemande en soutenant la thèse diamétralement opposée.

Un de leurs auteurs, qui s'est spécialisé dans l'étude de la beauté féminine, le Dr Stratz, ne fait pas difficulté d'avouer que chez l'Allemande c'est la moitié inférieure du corps qui laisse le plus à désirer : les hanches étant anguleuses et les extrémités inférieures plutôt trop grosses (fig. 14).

Quant au pied, il reconnaît qu'une légère courbure est au moins nécessaire. Selon sa poétique expression, il est désirable qu'on constate sous le pied l'existence d'une concavité assez marquée

Pour qu'un oiseau, si petit qu'il soit, puisse s'y loger.

Un Alsacien auquel je soumettais cette formule pittoresque me répondit incontinent : « Un petit oiseau ! qu'irait-il faire sous un pied allemand ? il y serait immédiatement asphyxié ! »

Les empreintes laissées sur le sol par le pied mouillé révèlent la platitude du pied chez l'Allemand. Cette empreinte est parfois si accentuée, comme on peut s'en assurer par des photographies documentaires, qu'on se demande si la partie médiane ne creuserait pas un trou dans un sol meuble.

A cette description, forcément rapide, du pied allemand, j'ajouterai quelques détails : le plus souvent, le gros orteil est en retrait d'une façon appréciable sur le second orteil, et les extrémités des doigts du pied, au lieu de se raccourcir en courbe décroissante, sont à peu près sur la même ligne.

Si l'on ajoute à cela que le pied allemand est surmonté d'attaches lourdes, de chevilles épaisses, que l'affaissement du mollet donne aux jambes l'apparence de poteaux cylindriques, on comprendra que de l'extrémité inférieure de l'Allemand ne se dégage qu'une impression de laideur et de grossièreté.

Après ces constatations tirées de l'objectivité anatomique, il me serait facile de m'étendre dans de longues considérations. Il me paraît plus utile de m'en rapporter simplement à la démonstration et à l'éloquence des faits.

II

L'objectivité physiologique de la race allemande

Chez l'homme, de même que chez les animaux, les différences ethniques ne sont pas constituées seulement par des caractères anatomiques tels que l'élévation de la taille, le poids, la couleur de la peau, des poils e des

yeux, les dimensions du crâne, l'implantation du nez et des oreilles, la forme des seins, la disposition des organes génitaux, etc. Elles existent aussi dans le mode d'apparition des fonctions de la puberté, la précocité sexuelle, dans la fécondité, la durée de la gestation, la longévité, dans l'activité des sécrétions.

Mais, surtout, la composition chimique des humeurs et des tissus présente des termes de comparaison établissant les différences essentielles qui se rencontrent entre les organismes.

Si la personnalité anatomique se transmet avec une fixité relative, par contre la personnalité chimique se perpétue avec un caractère de précision en quelque sorte absolu. A l'objectivité des formes correspond une objectivité physiologique.

L'individualité et la spécificité des diverses races ne seraient donc pas constituées seulement par des caractères extérieurs; elles résulteraient encore plus de la composition de leur milieu intérieur.

Les réactions de la matière vivante, à tous leurs degrés de complexité et dans toutes leurs manifestations, ne sont, comme l'enseignait Claude Bernard, que celles de combinaisons chimiques élémentaires constituant la substance même de ces organismes.

Les conditions d'existence résultant de la constitution du sol, des habitudes alimentaires dérivées de ses produits, les influences du climat, le rythme moteur spécial à la constitution organique des ancêtres, les habitudes mentales entretenues et cultivées par les coutumes et les traditions, ont, en vertu de l'hérédité, constitué en Allemagne, comme dans tous les autres pays, une race douée de réactions chimiques particulières.

La prédominance du tempérament lymphatique chez les Allemands, la mollesse générale de leurs tissus, leur tendance à la prolifération adipeuse, — comparées à la tonicité du système musculaire chez les Français, — permettent d'inférer qu'il existe entre ces deux peuples, au point de vue physique, de notables différences.

La densité, c'est-à-dire le rapport de la masse à son volume, n'est assurément pas la même chez le Français que chez l'Allemand. Le poids spécifique des individus de race française est supérieur, d'une façon notable, à celui de ceux de race allemande.

Il y a une très grande différence entre la chair et le fumet des lièvres allemands et ceux des lièvres français; de même pour les chevreuils et les cerfs. Les gourmets le savent si bien que le gibier allemand est systématiquement exclu des maisons de premier ordre.

Les modifications qu'imprime le sol aux races animales s'étendent à l'espèce humaine. Déjà on avait été frappé du fait que certaines races sont plus sensibles à telles maladies infectieuses. Velpeau expliquait la faiblesse de résistance de certaines races aux conséquences des opérations chirurgicales en disant :

> La chair du noir n'est pas celle du blanc. Leur chair est autre.

Nous répéterons : « La chair de l'Allemand n'est pas celle du Français ; elle est autre. » Beaucoup d'indices permettent de considérer qu'au point de vue physique et chimique, il y a plus de différence entre un Français et un Allemand qu'entre un blanc et un nègre.

Le sang. — Par exemple, considérons la composition du sang qui, de tous les liquides de l'organisme, est celui dont le rôle est le plus important dans la constitution spécifique de l'animal. Cela est tellement admis que la pureté du sang est devenue synonyme de pureté de la race.

C'est de la plasticité particulièrement active de son liquide sanguin que le cheval de pur sang tire sa noblesse, et ce n'est pas sans motif qu'on lui attribue la plus grande part dans la constitution de ses formes, c'est-à-dire de ses éléments plastiques.

De même, chez les races humaines, le sang offre des différences appréciables dans le nombre et la proportion des globules blancs et rouges.

On doit au docteur Maurel la connaissance d'un fait important. Pour étudier les globules rouges, on les conserve dans un sérum contenant 4 centigrammes de sulfate de soude. Or, ce sérum, capable de conserver dans leur forme les globules européens, de même que ceux des Hindous, demande des proportions différentes pour d'autres races : 8/100 pour les globules de nègre et 2/100 pour ceux des Chinois.

Jusqu'ici la numération du nombre des globules blancs et rouges du sang des diverses races n'a pas encore été jugée digne d'intérêt. Cependant cette étude pourrait aboutir à d'utiles constatations.

Par la comparaison des chiffres publiés dans les travaux des principaux spécialistes en la matière, on peut déjà se rendre compte qu'une différence appréciable existe pour la quantité de leurs leucocytes chez les Allemands et chez les Français :

Variétés de leucocytes.

	Jolly (Français)	Bezançon (Français)	Engel (Allemand)	Noegli (Allemand)
Polynucléaires neutrophiles . . . 0/0	60′	66′	66 à 75	65 à 70
Polynucléaires éosinophyles . . . 0/0	1 à 2	1 à 2	2 à 4	2 à 4
Labrocytes (mastzellen) 0/0				
Mononucléaires et lymphocites . . 0/0	38,5	32 à 33	29	25 à 30

Formule leucocytaire normale.

D'après Arneth (Allemand) :

V = 2 0/0. . . . I = 5 0/0 ; II = 35 0/0 ; III = 41 0/0 ; IV = 17 0/0

D'après Routaboul (Français) :

V = 1 0/0. . . . I = 10 0/0 ; II = 45 0/0 ; III = 34 0/0 ; IV = 10 0/0

Nota. — Les chiffres romains représentent le nombre de noyaux des leucocytes du sang.

La formule représente le pourcentage des leucocytes à 1, 2, 3, 4 et 5 noyaux chez les adultes sains.

Pourcentage des leucocytes polynucléaires.

Chiffre d'Ehrlich (Allemand)	72 0/0
— d'Hayem (Français)	62 0/0

Globules rouges.

Nombre par millimètre cube :

Ehrlich (Allemand)	4.570.000
Hayem (Français)	5.500.000

De la comparaison entre le chiffre d'Hayem et celui d'Ehrlich, concernant le nombre des globules du sang, ne pourrait-on conclure qu'à ce point de vue le sang de la race française apparaîtrait comme de qualité supérieure au point de vue de la richesse globulaire.

Quand on connaît l'importance du sang, au triple point de vue de la nutrition, de la désintoxication et de l'excitation, on peut se rendre compte des variations importantes que la moindre différence dans sa plasticité et sa composition peut apporter à la vitalité des organismes et, consécutivement, à la mentalité des races.

L'urine. — En ce qui concerne les moyennes données par les analyses d'urine, l'étude des coefficients n'est pas moins frappante :

	Urine française	Urine allemande
Coefficient urotoxique (cobaye)	45 cent. cubes	30 à 35 cent. cubes
Émission en 24 heures	1.200 à 1.400	1.300 à 1.500
Acidité en HCL	1,83	2,5
Urée	21 à 35 gr.	25 à 40 gr.

Ces variations n'avaient pas manqué de frapper le professeur Albert Robin. Se demandant si les moyennes de nos analyses d'urine n'étaient pas influencées par quelques causes d'erreur, il les a contrôlées avec l'exactitude la plus rigoureuse. Il est arrivé à la conclusion que, tandis que d'après les analyses officielles allemandes, la proportion d'azote non uréique s'élève en Allemagne à 20 0/0, elle n'est que de 15 0/0 dans les autres pays. En France, le coefficient d'utilisation azotée atteint 85 0/0, s'éliminant sous forme d'urée ; chez les Allemands, le coefficient s'abaisse et n'est, en moyenne, que de 80 0/0.

Le coefficient urotoxique est donc chez les Allemands au moins d'un quart plus élevé que chez les Français. Cela veut dire que si 45 centimètres cubes d'urine française sont nécessaires pour tuer un kilogramme de cobaye, le même résultat sera obtenu avec environ 30 centimètres cubes d'urine allemande.

Cette augmentation de la toxicité urinaire explique pourquoi les tables de nuit où l'urine d'individus de race allemande a séjourné sont imprégnées d'une odeur nauséabonde. Elle explique également pourquoi les

armoires où ils suspendent leurs vêtements conservent d'une façon si persistante l'odeur de leurs excrétions sudorales.

Enfiu elle éclaire pour nous d'un jour particulier la principale particularité organique de l'Allemand qui, impuissant à amener par sa fonction rénale surmenée l'élimination des éléments uriques, y ajoute la sudation plantaire. Cette conception peut s'exprimer en disant que l'Allemand urine par les pieds. C'est, en effet, en partie à l'usage des bottes, si répandu dans la nation allemande, qu'il faut reporter l'origine de la prolifération et de l'hypersécrétion des glandes sudorifiques de la région plantaire. Cette hypersécrétion, cultivée pendant de longs siècles, a fini par se transformer, par l'hérédité, sous l'influence de la prédisposition lymphatique, en caractère fixe, c'est-à-dire en caractère de race.

Ainsi, préalablement à toute recherche poursuivie dans un but expérimental, la simple comparaison des moyennes établies par des analyses biologiques, dans les laboratoires officiels, et publiées dans les traités classiques en France et en Allemagne, suffit à démontrer les divergences les plus frappantes entre la constitution chimique de la race française et celle de la race allemande.

*
* *

Déjà un certain nombre de savants français avaient pressenti le rôle joué par la constitution chimique en biologie. Chevreul, en 1824, exprimait l'opinion que chaque espèce, chaque race, devait avoir et avait sa caractéristique chimique.

Le rapport entre les dispositions mentales et la constitution chimique avait été exprimé par Charles Robin dans les termes suivants :

> L'accomplissement des actes de l'ordre le plus élevé par leur complication est subordonné à celui d'actes d'ordre inférieur, la réaction chimique par exemple.

Le professeur Armand Gautier est également arrivé à la conclusion que parmi les caractères héréditaires les plus tenaces, le plus imprescriptible était le caractère chimique.

Le professeur A. Bordier, dont l'enseignement à l'École d'Anthropologie comportait les vues les plus originales sur l'acclimatation et sur la pathologie comparée, a insisté à la fois sur l'importance du milieu intérieur dans la constitution définitive des races et sur son rôle dans la création de leurs immunités particulières à l'égard des maladies.

Deux ordres de faits permettent d'affirmer que la constitution d'un milieu chimique intérieur, propre aux individus de chaque race, n'est pas une simple vue de l'esprit, mais est conforme à la réalité.

Les premiers se rattachent aux recherches expérimentales, les seconds sont du domaine de l'observation clinique.

La clinique nous a déjà fait connaître l'aptitude de la race allemande à l'égard du typhus, la fréquence et la gravité des affections cutanées dans la même race.

En poursuivant d'une façon systématique, dans les diverses races, l'étude comparée de la composition et de la viscosité du sang, de la proportion des sels dans les divers tissus, de l'absorption des graisses, de la constitution des humeurs, des tissus, des sécrétions glandulaires, des excrétions, de la densité des organes, des données fournies par la réaction de déviation du complément et par d'autres réactions du même ordre, d'utiles éléments d'appréciation seraient réunis. Ils permettraient de déterminer le statut chimique de chacune des races soumises à l'observation.

Cette science nouvelle, pour laquelle je propose le nom d'ethno-chimie, collaborera efficacement avec la psychologie pour éclairer sur la persistance des tendances, des instincts, des impulsions, des besoins et des appétits chez les individus de telle ou telle race.

Elle permettra de comprendre pourquoi, en présence des mêmes *stimuli* et des mêmes excitations, les diverses races se montrent si différentes dans leurs réactions psychologiques et mentales.

Déjà, certaines nations se sont préoccupées de se prémunir contre l'infiltration d'éléments indésirables.

L'ethno-chimie mettra à leur disposition les indications les plus propres à réaliser ce dépistage d'individus de races inférieures ou malfaisantes.

On lui devra également d'établir la cause des antagonismes irréductibles de races hostiles, l'affinité psychologique et la sympathie sociale ne pouvant se manifester là où l'identité chimique n'existe pas.

Les réunions d'animaux se groupant en sociétés ne sauraient se concevoir qu'entre animaux doués d'un isomérisme chimique absolument identique.

C'est de cet isomérisme que résulte l'odeur spécifique de la race, dont la perception constitue pour eux le principal moyen de se reconnaître et de maintenir leur groupement.

Il n'est pas téméraire de supposer que, grâce à l'ethno-chimie, le pédantisme des individus de race allemande, leur lourdeur, leur absence de goût artistique, leur brutalité, de même que l'odeur fétide qui se dégage de leurs personnes, seront réductibles à leur appétit pour la graisse et pour les aliments hydro-carbonés.

*
* *

Dès à présent, il est admis par un certain nombre d'observateurs, et en particulier par des biologistes allemands, que quand, par la sélection et l'adaptation, la vie moléculaire et la composition chimique de la race se trouvent constituées, quelles que soient les modifications superficielles présentées par des individus isolés, le type racial se rapporte toujours au point de départ fixé par la constitution chimique primordiale.

Admettre que l'appétence présentée depuis des siècles par les individus de race allemande pour les aliments hydro-carbonés, par opposition à la préférence donnée par ceux de race celte ou française aux aliments phosphatés, dérive vraisemblablement d'une orientation alimentaire différente, survenue dans l'état protoplasmique, n'est donc pas une hypothèse

dépourvue de base logique. En ce qui me concerne, je suis disposé à inférer que, dans l'ordre chimique, l'Allemand, mangeur de graisse, est un carbonatide, tandis que le Français, mangeur de pain, est un phosphatide.

De là, dérive probablement la constitution des formes extérieures de chacune des deux races.

Chaque sel implique des dimensions spéciales pour les cellules qu'il contribuera à former : les phosphates donnant naissance à des tubes et des formes déliées ; les carbonates formant des cellules rondes, devenant carrées par leur juxtaposition.

Ce serait donc de leurs tendances alimentaires si opposées que résulteraient les antagonismes, les oppositions irréductibles entre la race germanique et la race française, que la guerre actuelle vient de mettre en évidence d'une façon encore plus indiscutable.

En attendant que la science biologique nous apporte sur le chimisme ethnique les contributions qu'on peut en espérer, je me propose d'étudier l'objectivité physiologique de la race allemande dans ses trois expressions les plus frappantes : sa voracité, sa polychésie et son odeur.

La voracité de la race allemande. — De toutes les manifestations objectives par lesquelles se révèle la spécificité de la race allemande, la *voracité* est assurément la plus caractéristique.

Tacite écrit dans maints passages de son livre sur les *Mœurs des Germains*, qu'ils

... aiment *avec passion* le lit et la table.

Il nous apprend qu'aux repas chacun des convives dispose d'une table qui lui est personnelle et qu'ils consacrent la plus grande partie de leur temps à des festins :

Passer sans interruption le jour et la nuit à boire n'est pour aucun d'eux une honte.

Dans un autre passage, il ajoute :

Si vous encouragez leurs penchants à l'ivrognerie, en mettant à leur portée toute la boisson qu'ils convoitent, vous aurez plus de facilité à les vaincre par leurs vices que par leurs armes.

Il leur arrivait fréquemment d'être si absorbés par la satisfaction de leur gloutonnerie qu'ils en perdaient toute notion de prudence. Toujours d'après Tacite, après un copieux repas, et d'abondantes libations, ils tombèrent dans un sommeil si profond qu'ils furent surpris et mis à mort sans défense par les Aggrifiniens (1).

La voracité des Allemands, étant inconciliable avec le choix raisonné des aliments les porte à préférer la quantité à la qualité. De là la propension à s'accommoder des aliments les plus grossiers.

---

(1) Le même fait s'est reproduit au cours de notre victoire de la Marne où de nombreux officiers et soldats allemands furent capturés étant dans l'ivresse la plus complète.

Déjà Jules César, dans les *Commentaires*, nous avait renseigné sur les tendances alimentaires des Germains :

Chaque année, écrit-il, leurs guerriers se mettent en campagne pour se livrer au pillage. Ils ne séjournent jamais dans la même région plus d'un an et ils se nourrissent surtout de lait, de viande et de gibier.

Plus tard, Tacite a confirmé ce goût des Germains pour les ingrédients dont le mélange constitue la saucisse, le mets national des Allemands (1).

Et l'on peut dire qu'un des principaux effets de la civilisation germanique a été de substituer, dans l'alimentation courante, à la chair du sanglier la viande toute prosaïque du porc.

Et si quelqu'un se demande les causes d'une fidélité si persistante de la race allemande à l'égard de la race porcine, Voltaire se charge de lui répondre, dans le roman *Candide*, par la bouche de Pangloss :

Et les cochons étant faits pour être mangés, nous mangeons du porc toute l'année.

Il est vrai qu'à défaut d'autre moyen de subvenir à sa voracité, l'Allemand n'hésiterait même pas à se nourrir de la chair de ses compatriotes.

Wilhem Pierson, dans son *Histoire de Prusse* (2), écrit que, même au milieu du XVII^e^ siècle, les Germains étaient certainement cannibales, car en Silésie et dans une seule occasion cinq cents hommes furent tués et mangés. Les Allemands d'aujourd'hui étant demeurés dans le même état de barbarie, on peut s'attendre à ce que, poussés par la faim, ils se comportent comme l'ont fait leurs ancêtres du XVII^e^ siècle.

Dans tous les cas, l'Allemand ne se fait pas faute, à l'occasion, de consommer du chien. Des boucheries de viande de chien ont été depuis longtemps ouvertes dans les principales villes d'Allemagne. La chair du fidèle compagnon de l'homme y est souvent servie dans les restaurants sous le titre engageant de « côtelette de mouton d'Espagne ».

Un géographe du XVII^e^ siècle, Manesson Mallet (3), décrivant les peuples des divers pays du monde, disait en parlant de l'Allemagne :

Le menu peuple est rude et *mange sans propreté*. Toute la nation, en général, aime les longs repas et se fait une volupté de bien boire.

Frappé de la voracité innée des Allemands, Kant (4), dans un chapitre intitulé : *De l'abrutissement occasionné par l'usage immodéré des aliments*, rappelle à ses compatriotes qu'en se gorgeant de nourriture et de boisson,

---

(1) *Nulli domus, aut ager aut aliqua cura pro ut ad quam venere aluntur.*
(2) Wilhem PIERSON : *Histoire de Prusse*, tome I, page 132.
(3) A. MANESSON MALLET : *La description de l'Univers*, 1683.
(4) KANT : *Principes métaphysiques de morale.*

l'homme devient pour quelque temps incapable de se servir de ses facultés dans les actions qui demandent de la promptitude et de la réflexion.

Nietsche se trouvait sous la même impression lorsque, à une époque assez récente, il a écrit :

> Si l'on considère la cuisine allemande dans son ensemble, que de choses elle a sur la conscience : les légumes rendus gras et farineux, l'entremets dégénéré au point qu'il devient un véritable presse-papier. Si l'on y ajoute le besoin véritablement animal de boire après le repas, en usage chez les vieux Allemands, et non pas seulement chez les Allemands *vieux*, on comprendra ainsi l'origine de l'esprit allemand, de cet esprit qui vient des intestins affligés. *L'esprit allemand est une indigestion, il n'arrive à en finir avec rien.*

Obéissant à l'amour de la graisse et du beurre, les Allemands ont préféré se conformer à l'opinion de Luther, qui leur a dit :

> Le beurre est une chose très saine, et je crois vraiment que si les Saxons sont une race d'hommes si robustes, c'est grâce au grand usage qu'ils font du beurre.

De tous les aliments, celui pour lequel l'appétence des Allemands est portée au plus haut degré, c'est la graisse. Ce besoin exagéré de corps gras peut même être considéré comme un caractère de race. Il se manifeste chez les enfants dès qu'ils sont capables d'absorber des aliments solides. La graisse devient pour eux l'objet d'une véritable gourmandise. Voulez-vous le signe certain qui distingue un enfant de race celte d'un enfant de race germanique? Vous le trouverez dans l'appétit différent qu'ils éprouvent pour la graisse. La répulsion des enfants de race celtique à l'égard des aliments gras est bien connue. Si vous voulez être agréable à l'enfant celte, offrez-lui une part de viande maigre. Vous satisferez le jeune Germain en lui octroyant le gras.

La personnification alimentaire de l'Allemand tient dans ces deux mots : brassicaire et porcophile. Les choux et la viande de porc, sous toutes les formes, voilà ce qui est l'objet de leur préférence.

Je n'entreprendrai pas ici l'énumération des innombrables variétés de saucisses dont la cuisine allemande a enrichi son répertoire. Je me bornerai à citer la *Bockwurst,* petite et longue; la *Leberwurst,* faite de foie haché; la *Blutwurst,* qui est crue et fumée; la *Pressack,* amalgame de sang et de graisse; la *Weisswurst,* mélange de farine et de foie; la *Knackwurst,* qui réunit les produits les plus innommables; sans parler des saucisses dites de Francfort, dans la composition desquelles entre souvent la chair du cheval, du chien et même du rat.

A ces aliments de constitution anonyme, il faut ajouter les *Kloesse,* boulettes constituées de viande, de graisse, de foie, d'abats, de poissons, de farine, de purées et de tous les ingrédients susceptibles d'être digérés par un estomac allemand.

Mais l'usage de la graisse de porc, dont l'Allemand fait une si grande

consommation, ne va pas sans comporter quelques retentissements sur sa constitution anatomique.

Les graisses de l'alimentation, lorsqu'elles sont absorbées en excès, se déposent dans les tissus en conservant le caractère des graisses ingérées.

De telle façon que l'embonpoint dont les Allemands tirent assez facilement vanité ne serait constitué que par un dépôt de graisse de porc.

Le physiologiste allemand J. Munck, auquel on doit cette démonstration, n'a pas songé un seul instant qu'elle pourrait exercer une influence sur le goût favori de ses compatriotes.

La voracité allemande a donné lieu, en Alsace-Lorraine, à de nombreux sujets de plaisanterie. Quand il arrivait, par extraordinaire, qu'un Allemand vînt prendre place à une table d'hôte, il était le point de mire de toute l'attention. C'est toujours dans un silence profond, à peine entrecoupé de rires dont l'Allemand ne soupçonnait pas la cause, que nos compatriotes annexés assistaient à ce spectacle de gloutonnerie.

Un industriel alsacien, ayant reçu à la campagne un acheteur allemand, dut le retenir à déjeuner. Ce convive fit preuve d'une voracité qui mit tout le monde en gaieté.

Au moment où il allait partir, les Alsaciens eurent l'idée plaisante de lui offrir, pour manger pendant son retour, tous les reliefs du festin. On fit alors un énorme cornet qu'il emporta en le serrant contre son cœur.

Les Sioux et les Peaux-Rouges des réserves américaines, quand ils sont invités dans une fête annuelle, chez les colons du voisinage, emportent tout ce qui reste du festin. Ils apportent, à cet effet, de grands sacs de cuir où ils entassent pêle-mêle la viande, le sucre, le sel, le pain, les fruits.

L'Allemand en question ne s'est jamais douté qu'il avait été, de la part des Alsaciens, victime d'une véritable mystification et qu'ils l'avaient traité comme ils eussent fait d'un Peau-Rouge.

Aux États-Unis, la grossièreté alimentaire des Allemands est bien connue. Un proverbe courant dit :

> Au marché, les Américains commencent par acheter tout ce qu'il y a de meilleur; les Allemands prennent ce qu'ils ont laissé; puis, s'il reste quelque chose, c'est pour les cochons.

Ceux de nos compatriotes qui ont séjourné en Allemagne ont été tellement frappés de la voracité allemande qu'ils n'ont pas manqué de le consigner dans leurs impressions de voyage. La description suivante, empruntée à Jules Huret, qui, cependant, n'a jamais été suspect d'animosité à l'égard des Allemands, constitue un témoignage qui mérite d'être reproduit :

> Bientôt ils mangent. Alors, la terre n'existe plus pour eux.
>
> Le buste très penché en avant, le nez dans leur assiette, la chaise le plus possible éloignée de la table, les coudes écartés, ils mastiquent sans s'arrêter, avec une ardeur grave, sans lever les yeux et sans parler, aussi longtemps qu'il reste quelque chose devant eux. S'ils se trouvent devant une arête ou des os, ils

ne les lâchent que complètement nettoyés, les découpent, les rognent et les grattent comme s'ils se livraient à quelque travail d'orfévrerie.

Ils font beaucoup de bruit en mangeant, râclent la sauce avec leur couteau qu'ils sucent; si la lame est pointue, elle sert quelquefois de cure-dents; ils enfournent coup sur coup de larges morceaux des mets variés placés devant eux. Car on leur a apporté tout ensemble : viande, pommes de terre et autres légumes, souvent des asperges ou des choux-fleurs, qu'ils avalent en même temps que la viande et les pommes de terre. Ils coupent les asperges avec leur couteau et les mangent jusqu'au bout, car elles sont généralement très cuites. Si elles sont durés, l'habitude ou leur goût les entraînant, ils s'y acharnent, et j'ai vu des gens mastiquer énergiquement les fibres des gros bouts d'asperges qui résistaient à la déglutition comme du caoutchouc.

J'en ai vu d'autres, dans des wagons-restaurants et des brasseries fréquentés par la société moyenne, essayer d'avaler le foin des artichauts et de croquer la croûte des melons.

La goinfrerie des femmes allemandes ne se distingue par aucune atténuation. A aucun point de vue, on ne saurait distinguer la moindre trace de cette réserve, de cette pudeur alimentaire, qu'on retrouve chez les femmes de tous les autres pays. Le fait est tellement frappant que Jules Huret a cru devoir le signaler dans les termes suivants :

Toute trace de coquetterie a disparu. La femme et l'homme sont égaux et semblables : ce sont des bêtes repues et digérantes; le ton des voix monte très haut, une sorte d'expression insolite a remplacé la retenue du commencement du repas. Nous sommes au moyen âge encore païen et on voit bien que ce qui empêche la kermesse publique, c'est la seule ombre de Luther.

En 1879, un observateur auquel on doit les plus judicieuses observations, Gaétan Delaunay écrivait dans ses *Études de biologie comparée :*

Cet appétit des Allemands tient à la race, puisque les bonnes allemandes, de l'avis des placeuses de Paris, ne sont jamais rassasiées (1).

Il ajoute dans un autre passage :

Toutes les placeuses vous diront que les bonnes allemandes sont extrêmement gourmandes et s'empiffrent constamment.

Dans les *Récits d'un vieil Alsacien*, dont la lecture nous apporte des renseignements d'une si grande valeur sur la psychologie des immigrés en Alsace-Lorraine, Jeanne et Frédéric Régamey ont dessiné la silhouette de l'Allemand qui mange. Il est impossible de fixer d'une façon plus exacte l'objectivité par laquelle apparaît un des traits les plus caractéristiques de la mentalité germanique.

Le véritable Allemand, au sang pur, non souillé de mélanges étrangers, commence par éloigner un peu sa chaise de la table, même lorsque la rotondité de son ventre ne l'y oblige pas. Il s'assied bien d'aplomb, fixe à droite et à

(1) Gaétan Delaunay : *Études de biologie comparée. Physiologie*, p. 12, 18.

gauche de son assiette ses deux robustes coudes bien écartés ; sa loyale poitrine s'étant inclinée, ses larges pectoraux s'appuient alors sur le bord de la table, et la ligne superbe de son dos apparaît comme un arc puissant. Ainsi posé, inébranlable sur sa vaste base, le voilà prêt à montrer comment l'Allemand, suivant une expression qu'il a inventée, la « Gründlichkeit », sait faire tout ce qu'il entreprend soigneusement, méthodiquement, à fond. Les devoirs gastronomiques, comme tous les autres, seront remplis avec conscience, sérieux, énergie.

De son poing gauche fermé, il saisit la fourchette, en agrippe le morceau de viande, le transperce, le fixe sur la faïence, le pouce contracté ; puis du poing droit, armé du couteau, coupe une tranche, qu'il charge sur la lame pour la porter à sa bouche. La fourchette, toujours piquée, n'abandonne sa proie qu'après complet engloutissement.

A la viande succèdent les légumes. N'ayant plus à trancher, l'énergie n'étant plus indispensable, il desserre gracieusement l'étreinte de la main gauche, et sur le couteau, tenu plus légèrement, pousse haricots verts, choux ou petits pois, qu'il réussit à faire tenir en équilibre sur la lame, jusqu'à ce qu'elle enfourne sa charge. Le couteau, du reste, n'a pas grand chemin à faire, car l'Allemand n'élève pas la nourriture à sa bouche : il se courbe vers elle. Son visage se penche vers sa pâture comme un mufle de bœuf broutant ou un museau de chien lapant dans son écuelle. Il a gardé les vertueuses rusticités de ses ancêtres, les Germains vêtus de peaux de bêtes, et s'efforce de rester toujours en communion avec la grande, la simple nature.

Mais, parfois, il ne se contente pas du couteau et se sert aussi de la fourchette pour manœuvrer les légumes. Alors, les coudes toujours immobiles et bien écartés sur la nappe, la tête basse, il exécute avec les deux poignets un mouvement de va-et-vient, de l'assiette à la bouche, qui lui donne l'apparence d'une puissante machine à manger.

*
* *

De nombreux documents historiques permettent de suivre à travers les âges l'aggravation héréditaire de la voracité germanique déjà signalée par Tacite.

Alors que tous les peuples font usage des aliments dans le but de conserver leur existence, l'Allemand cède à une impulsion de goinfrerie.

L'historien Jornandès affirme qu'Attila, après avoir exercé son appétit dans nos provinces de l'Est, s'empiffra tellement dans un repas de noces qu'il succomba sous le poids d'une indigestion.

Montaigne, après un long voyage en Allemagne, où il avait eu tout le loisir d'observer les Allemands, pouvait écrire :

Leur fin est l'avaler plus que le goûter.

L'histoire privée des empereurs et Grands Électeurs d'Allemagne, des rois de Prusse et des roitelets des divers États allemands, a consigné, avec autant de soin qu'elle eût fait d'actions d'éclat, le souvenir des orgies gastronomiques les moins vraisemblables.

Charles-Quint passait la plus grande partie de ses journées à manger. Ceux qui assistaient à l'un de ses repas étaient étonnés de la quantité d'aliments qu'il absorbait. D'ailleurs, il présentait au plus haut degré le prognathisme de la mâchoire inférieure, ce signe de dégénérescence, commun à tous les membres de la dynastie des Habsbourg, dans lequel se reconnaît la prédominance des appétits matériels les plus inférieurs.

En 1511, à l'occasion du mariage du duc Ulrich de Wurtemberg avec une princesse bavaroise, on organisa un festin dans lequel on mangea 136 bœufs, 1.800 veaux, 570 chapons, 1.200 poules, 2.759 grives, 11 tonnes de saumons, 90 tonnes de harengs, 120 livres de clous de girofle, 40 livres de safran, 200.000 œufs et 3.000 sacs de farine. Il fallut 15.000 tonneaux de vin pour étancher la soif de ces polyphages. Le menu de ce repas pantagruélique est enregistré par les chroniques du Wurtemberg comme un des faits les plus admirables de leur histoire.

Le maréchal de Grammont, interné comme prisonnier à Ingolstadt, en 1646, nous a transmis la relation des festins auxquels il fut convié par les Grands Électeurs. Nous savons par lui qu'aucune de ces réunions ne se terminait avant que tous les convives fussent ivres-morts. Les dîners duraient d'habitude sans discontinuer depuis midi jusqu'à neuf heures, au bruit des trompettes et des cymbales qu'on ne cessait d'avoir dans les oreilles.

Frédéric-le-Grand continue la série. Il faut voir le despote prussien pour juger de ce qu'un homme peut absorber sans éclater. Voici les termes dans lesquels M. G. Lenôtre nous décrit la fureur de son impulsion dévoratrice (1) :

> Il avale, broie, ronge comme un fauve ; ses mains, sa bouche, ses joues sont inondées de sauce. Jamais il ne trouve assez épicés les mets qu'on lui sert : son cuisinier, las de reproches, a l'idée de saupoudrer les plats d'*assa fœtida*, et ce jour-là le roi se montre d'un appétit féroce. Il souffre d'horribles douleurs de goutte ; n'importe, il se bourre ; ses indigestions sont célèbres ; dès qu'il reprend ses sens, c'est pour réclamer de la victuaille, du pâté d'anguille ou de Périgueux. Car son affectation de mépris pour tout ce qui vient de France n'englobe ni nos friandises ni nos bons vins. Quand, à force de s'empiffrer, il est à la mort, il mange encore, et comment ! !
>
> On possède un de ses menus du mois de juin 1786, alors que tordu par la goutte, gonflé par l'hydropisie, couvert depuis les pieds jusqu'aux hanches d'une inflammation érysipélateuse, il est à bout de forces et sans connaissance une partie du jour : d'abord une soupière de bouillon exprimé des choses les plus fortes et les plus chaudes, auquel il ajoute, comme à son habitude, une grande cuillerée de fleurs de muscade et de gingembre. Puis un morceau de bouilli à la « russe », c'est-à-dire cuit dans un pot d'eau-de-vie ; ensuite une grande assiette de « polenta » au jus d'ail, arrosée d'un bouillon d'épices ; enfin un pâté d'anguille si poivré qu'il paraît « avoir été cuit dans les enfers ». Frédéric prétend, d'ailleurs, qu'il ne mange que « pour se soutenir » et il

(1) G. Lenotre : *La petite histoire : Prussiens d'hier et de toujours*, 1916, p. 166.

disgracie les médecins qui lui conseillent quelque ménagement. Peu d'heures avant de mourir, il absorbe encore « pour se soutenir » du café au lait et un plat de crabes à la sauce piquante.

Mais le type le plus éminent de cette série de goinfres célèbres fut Frédéric Ier, roi de Wurtemberg. A cause de sa corpulence, il avait été surnommé l'*Éléphant*. Venu à Paris pour le mariage de l'impératrice Marie-Louise, il assiste à un banquet donné à l'Hôtel de Ville. Pendant longtemps on y montra la vaste échancrure pratiquée à l'une des tables pour lui permettre d'y loger son énorme abdomen.

S. M. le roi de Wurtemberg, disait Napoléon, faisant allusion à sa corpulence abdominale, arrive toujours à Paris *ventre à terre*.

Quand le général Moreau, étant entré à Stuttgart, se présenta au palais du premier roi de Wurtemberg, il le trouva à table, la serviette au menton et la bouche pleine :

> Il était armé de sa fourchette et ses cuisiniers étaient à leurs pièces.

Il invita le général français à se mesurer avec lui sur le seul champ de bataille où il était sûr de remporter la victoire.

Des exemples aussi illustres ne pouvaient manquer de porter leurs fruits. A mesure que les conquêtes de l'Allemagne lui ont permis de donner satisfaction à l'appétit de la race, la consommation alimentaire s'est développée dans des proportions surprenantes. Dechambre, nous apprend que l'Allemagne est le pays qui compte le plus de boulangers et de bouchers en proportion de sa population.

A la veille de la guerre, en dehors de sa production toujours croissante, ses dépenses annuelles s'élevaient, pour l'importation des comestibles, à la somme de deux milliards deux cent millions de marks, non compris 170 millions de bétail sur pied.

De tout ce qui précède et de ce que j'ai personnellement observé, pour l'Allemand de pure race germanique, c'est dans le ventre que la nature a placé la raison et le but de l'existence. La fonction intestinale est pour lui le *primum movens* de toute activité vitale, le centre d'élection de toute jouissance. Toutes les autres sensations ne sont que les auxiliaires, les servantes de cette satisfaction matérielle, supérieure à toutes les autres. C'est donc par sa voracité que l'Allemand objective sa joie de vivre et la conscience de son expansion envahissante. « Je me remplis la panse, donc je suis. » De là vient que celui qui absorbe les plus grandes quantités d'aliments, dans un temps donné, se démontre à lui-même qu'il occupe la place la plus importante. D'où le proverbe : *Der Mensch ist was er isst* (l'homme vaut par ce qu'il mange). Étant bien entendu que lorsqu'il s'agit d'Allemands, on ne se place qu'au point de vue de la quantité.

La polychésie de la race allemande. — La polychésie est la manifestation d'une suractivité anormale de la fonction intestinale.

Elle est la conséquence de la polyphagie et est en rapport, non seulement avec la quantité, mais avec la qualité des aliments absorbés. Elle se traduit par une excrétion exagérée des matières fécales. Le besoin fréquent de défécation qui en est la conséquence est la source, dans le domaine mental, d'aberrations se rapportant à la satisfaction de ce besoin.

La polychésie, par sa fréquence et sa constance, peut être considérée comme une des particularités les plus marquées de la race allemande.

Dans le passé, l'ironie des peuples avait trouvé ample matière à s'exercer aux dépens de nos ennemis. Déjà, du temps de Louis XIV, on disait que, par le seul aspect de l'énormité des excréments, le voyageur pouvait savoir s'il avait franchi les limites du Bas-Rhin et si son pied foulait le sol du Palatinat (1).

Le grave Leibnitz, faisant le récit des festins pantagruéliques donnés à l'occasion du carnaval de 1702, à la Cour de Hanovre, mentionne ce détail qui se rapporte aux habitudes d'un personnage du plus haut rang :

> D'ailleurs, un pot de chambre de grandeur énorme, où il aurait pu se noyer la nuit, le suivait partout.

Depuis lors, la polychésie des Allemands n'a pas varié. Une vieille plaisanterie alsacienne consiste à poser la question suivante : « Savez-vous pourquoi, lorsque trois Allemands sont réunis, il n'y en a jamais que deux de présents? » Les initiés répondent : « C'est parce que sur les trois, il y en a toujours un aux cabinets. »

C'est un fait bien connu qu'en Allemagne, par le fait de la polychésie, les water-closets, dans tous les endroits publics et privés, sont constamment assiégés.

L'hyperchésie allemande constituait un champ d'études si particulier, que son étude a suscité en Allemagne les émulations les plus ardentes. Aux laboratoires de scatologie ont été annexés des musées stercoraires dans lesquels sont exposés de nombreux modèles en cire, en pâte, de la plus rigoureuse exactitude. Comme le faisait justement remarquer, dans un congrès international, un des maîtres les plus éminents de la scatologie allemande, un tel degré de perfection ne saurait être atteint sans l'intervention d'un nombre respectable de collaborateurs : le photographe, le dessinateur, le mouleur, qu'il ne faut pas confondre avec le procréateur initial, le peintre-coloriste, et enfin le clinicien qui définit, compare et interprète. Les modèles sont naturellement déposés et brevetés, afin d'éviter les contrefaçons. A la place d'honneur, dans ce musée d'un goût spécial, figure la selle *allemande normale,* afin que les élèves puissent se *familiariser* avec son apparence.

La présence des troupes allemandes sur notre territoire a eu pour effet de nous rappeler cette hypertrophie de la fonction intestinale chez les

---

(1) BÉRILLON : *La polychésie de la race allemande.* Broch. in-8, 20 pages. Maloine, Paris, 1915.

Allemands. Dans leurs multiples invasions antérieures, les hordes germaniques s'étaient signalées par le débordement des évacuations intestinales dont elles jalonnaient leur marche.

Actuellement encore, dans la poursuite des Allemands battant en retraite, la marche de nos soldats n'est pas seulement retardée par des dévastations systématiques, elle est encore contrariée par les émanations des immondices stercoraires accumulées par des ennemis dépourvus de toute dignité et de toute pudeur.

En ce qui concerne les constatations positives relatives à l'hyperchésie, un premier fait est hors de doute. Comme je l'ai exposé dans une précédente communication sur l'odeur des Allemands, dans des conditions identiques de nombre et de séjour, la proportion des matières fécales des Allemands s'élève à plus du double de celle des Français.

Dans les usines de papeteries de Chenevières, en Meurthe-et-Moselle, cinq cents cavaliers allemands ont résidé pendant trois semaines. Ils y ont absorbé des quantités énormes de victuailles de toute sorte. La conséquence en a été qu'ils ont encombré de leurs déjections toutes les salles de l'usine. Une équipe d'ouvriers a mis une semaine pour retirer de l'usine *trente mille kilos* de matières fécales. Les dépenses de cet enlèvement se sont élevées à une somme considérable. L'amas de ces déjections a été photographié ; il s'élève à une hauteur à peine croyable.

A Liége, après un séjour de cent quatre-vingts Allemands pendant six jours dans l'immeuble nº 112, boulevard de la Sauvenière, les water-closets débordants ont nécessité une démolition complète pour les évacuer. La maison tout entière était encombrée de matières fécales. Les lits en étaient remplis. Des ordures avaient été déposées dans les tapis, ensuite roulées avec soin. Les robes de soirée avaient été salies, puis rangées dans les armoires. Six personnes furent occupées pendant une semaine à cet épouvantable nettoyage.

La ville tout entière fut submergée, selon l'expression d'un témoin, sous une marée d'excréments.

Dans un grand nombre de localités serbes, on a été surpris de l'énormité des déjections intestinales laissées par les troupes autrichiennes. En certains endroits, les couloirs des maisons, les cours, les ruelles, les maisons elles-mêmes en étaient remplis jusqu'à un mètre de hauteur. Il a fallu une main-d'œuvre considérable et des dépenses très élevées pour en assurer l'évacuation.

Les mêmes constatations ont été faites en Serbie, partout où des localités furent occupées par des Autrichiens de race allemande.

A Valyevo, je tiens le fait du docteur Petrowitch, délégué à l'Office international d'hygiène, les Serbes, quelques instants après la déroute des Autrichiens à Valyevo, éprouvèrent un véritable sentiment de stupéfaction. Les rues étaient encombrées de monceaux de matières fécales, s'élevant à une hauteur à peine croyable. Ces amas d'excréments humains dégageaient une odeur intolérable et constituaient même, par leurs émanations pesti-

lentielles, un obstacle à la marche des troupes. La première impression fut que les ennemis avaient intentionnellement encombré les rues de leurs déjections dans le but d'offenser leurs adversaires. Il fallut cependant reconnaître que leur accumulation avait été progressive. Or, la ville avait été occupée principalement par des officiers supérieurs et par les services de l'état-major autrichien. Les Serbes ne purent jamais s'expliquer comment tous ces officiers avaient pu circuler pendant plusieurs semaines en piétinant ces immondices, ni surtout comment ils avaient pu supporter la puanteur qui s'en dégageait.

Des exemples analogues pourraient être multipliés á l'infini. Le Dr Cabanès, dans la *Chronique Médicale*, en a recueilli un nombre considérable. Il a en particulier rappelé le cas historique du roi Guillaume II, en 1870, qui, dans son séjour à l'archevêché de Reims, souille le lit dans lequel il avait passé la nuit. Mais je m'en tiendrai anx principales conclusions suivantes :

1° La polychésie de la race allemande, par sa constance, par sa répétition et par sa fixité, constitue un caractère de race.

2° Au point de vue hygiénique, elle résulte de l'inobservance habituelle des règles de la tempérance et de l'hygiène alimentaire. Elle est en rapport avec le degré de gloutonnerie et de polyphagie ; tout polyphage étant, nécessairement, doublé d'un polychésique.

3° Au point de vue clinique, elle est caractérisée par une activité hypertrophique de la fonction digestive, ayant des répercussions inévitables sur toutes les autres fonctions.

La suractivité de l'intestin explique la fréquence des affections de cet organe chez les Allemands et l'importance accordée, en Allemagne, aux travaux de scatologie pure et appliquée.

4° Au point de vue anatomique, la mesure de l'intestin révèle, chez les Allemands, une augmentation de longueur d'environ trois mètres. Cet accroissement porte particulièrement sur le gros intestin dont la capacité est développée dans les mêmes proportions.

Les glandes annexes de l'appareil digestif présentent un développement corrélatif.

L'ampoule rectale des Allemands atteint des dimensions considérables, en rapport avec le surmenage fonctionnel dont elle est l'objet. Leur sphincter anal, comme cela a été fréquemment constaté au cours de l'anesthésie chirurgicale, n'offre qu'une résistance extrêmement faible et il se dilate avec la plus grande facilité.

La polychésie apporte le témoignage de l'infériorité biologique de la race allemande.

Odeur spécifique de la race allemande. — Au nombre des propriétés physico-chimiques des corps simples ou organisés se trouve celle de déga-

ger une odeur. Il n'y a probablement pas d'objet ou de substance qui ne soit doué d'une odeur ou d'une saveur caractéristique.

La spécificité des odeurs, de même que celle des saveurs, dérive de la mémoire olfactive et de la mémoire gustative. C'est parce que la fonction d'enregistrer les impressions olfactives et gustatives a été dévolue à des centres nerveux spéciaux, que la spécificité de l'odeur propre à chaque corps est susceptible de devenir une notion positive.

Elle est donc absolument liée à la faculté du souvenir olfactif, qui nous permet de reconnaître et de qualifier une odeur quand, par l'intermédiaire de l'organe de l'odorat, nos centres olfactifs sont, après un espace de temps souvent considérable, impressionnés de nouveau par elle. A ce point de vue, il faut reconnaître que la mémoire olfactive et la mémoire gustative ne le cèdent en rien en puissance aux autres mémoires sensorielles. On rencontre même des individus chez lesquels la mémoire des goûts et des saveurs est douée d'une acuité véritablement surprenante.

En ce qui concerne les hommes, on peut admettre qu'une des causes contribuant à maintenir le caractère spécifique de l'odeur propre à chacune des races, c'est l'attachement à leurs habitudes alimentaires. Les représentants des diverses races ne renoncent à leur régime habituel que quand ils y sont absolument obligés. Pour peu que les circonstances leur en donnent la possibilité, ils s'empressent dé revenir à leurs traditions culinaires. La multiplicité des échanges commerciaux facilite, d'ailleurs, de plus en plus cette fidélité au régime dé prédilection. Les émigrants, loin de perdre le goût de leurs mets nationaux, ressentent d'autant plus d'attrait pour ces mets qu'ils sont plus éloignés du pays d'origine. Dans toutes les colonies tropicales, les Européens, plutôt que de se conformer aux usages locaux, ont transporté leur manière de vivre. C'est ainsi qu'aux Indes, où les indigènes professent le plus grand éloignement pour la chair de bœuf, les Anglais ont conservé leur prédilection pour la viande de cet animal. La bière, la choucroute, les saucisses et les « delicatessen » ont accompagné les Allemands dans toutes les parties du monde, ce qui laisserait à supposer que les préférences alimentaires des races leur sont inspirées beaucoup plus par des instincts innés que par les influences du milieu.

En réalité, l'alimentation n'est qu'un facteur secondaire dans la production de l'odeur. Des boucs et des béliers, paissant dans les mêmes pâturages, n'exhalent pas la même odeur. Les chevaux et les bœufs nourris des mêmes herbages conservent l'odeur caractéristique de leur espèce.

Les différents groupes d'hommes fournissent de nombreux exemples analogues. Bien que soumis au même régime alimentaire, il en est qui exhalent une odeur forte, tandis que les émanations des autres sont à peine perceptibles.

Au Mexique, deux races évoluent parallèlement en Basse-Californie : celle des Yoquis et celle des Moyos. Les Yoquis, demeurés à demi sauvages, négligent les soins de propreté ; les Moyos, au contraire, se lavent très fréquemment. Cependant, les Moyos et surtout les femmes Moyos se recon-

naissent à leur odeur très spéciale. L'odeur de certaines races humaines est si pénétrante que les soins de propreté les plus minutieux n'arrivent pas à en atténuer l'intensité.

J'ai réuni un certain nombre de faits analogues dans une étude assez approfondie parue dans la *Revue de l'Hypnotisme* en 1909, sous le titre : *Psychologie de l'olfaction.*

Chez les espèces animales, l'odorat joue le rôle prépondérant dans la conservation et la défense de la race. A son rôle de réveiller périodiquement et de stimuler les fonctions de reproduction, s'en ajoutent d'autres d'une importance non moins considérable. C'est par lui que les animaux sont avertis de la présence de l'ennemi. C'est également l'odorat qui leur permet de dépister les proies dont ils doivent faire leur nourriture. Les perceptions olfactives tiennent la première place aussi bien dans le domaine de la guerre que dans celui de la chasse.

Sans jouer chez l'homme un rôle équivalent, elles n'en sont pas moins importantes. Comme chez les animaux, les impressions olfactives jouent le rôle prédominant aussi bien dans les attractions sexuelles que dans les affinités sociales. Il n'est pas téméraire d'ajouter que l'antipathie, la sympathie et l'électivité olfactives dominent impérieusement toutes les questions de pénétration et de collaboration internationales. La première condition pour que les peuples de race différente ne soient pas gênés dans leurs relations courantes, c'est que l'odeur de l'un n'affecte pas péniblement les fonctions olfactives de l'autre. Ici la linguistique se trouve d'accord avec la sociologie, car on ne peut présumer de longues relations de courtoisie entre des gens dont la disposition réciproque est de « ne pouvoir se sentir ».

La haine entre les races blanche et noire, qui se manifeste avec tant d'intensité aux États-Unis, a pour principale cause l'odeur que les Américains reprochent aux nègres. C'est d'ailleurs le motif le plus fréquemment invoqué pour exiger la séparation des deux races dans les tramways, les restaurants et les hôtels.

Des oppositions sensorielles du même ordre existent également entre les individus de race blanche et ceux de race jaune. Une dame qui a fait plusieurs séjours au Canada, dans des milieux où les cuisiniers sont Chinois, éprouvait la plus grande aversion pour les mets préparés par eux, car ils restaient imprégnés de leur odeur spécifique.

Les habitants de l'Égypte ancienne se rendaient un compte exact du rôle que l'odeur humaine et le sens de l'odorat qui la perçoit jouent dans l'appréciation de la personnalité. C'est ce qui ressort d'une remarquable étude présentée par le baron Textor de Ravisi, au congrès des orientalistes de 1880. Il y démontrait que les anciens Égyptiens ne reconnaissaient comme des frères que ceux qui réunissaient un certain nombre de conditions, parmi lesquelles figurait au premier rang celle d'être de la race du Mesraïm et d'être les Rot-U, c'est-à-dire « qui conservaient la même odeur *sui generis* ».

Les anciens Égyptiens, en limitant leurs élans de fraternité à ceux de leurs congénères chez lesquels ils retrouvaient une odeur sympathique, ne faisaient que se conformer à une loi naturelle.

La spécificité des odeurs de race a été reconnue également par Lavater : il affirme qu'il existe des odeurs nationales. Après avoir déclaré que le premier soupçon de leur existence avait été confirmé par de nombreuses expériences, il exprime l'idée que si elles peuvent s'expliquer par la nourriture et le genre de vie, il faut plutôt en trouver l'origine dans la qualité du sang et dans la constitution originelle :

Il ne s'agit pas seulement ici, dit-il, des exhalaisons de la malpropreté, mais de celles qui sont inhérentes au corps; j'oserai même affirmer qu'il est des figures et des physionomies dont on peut dire ou plutôt pressentir quelle est leur odeur particulière. (Lavater, t. IV, p. 45.)

Dans l'exposé de Lavater, il n'est pas difficile de reconnaître que c'est à l'odeur des Allemands qu'il fait allusion.

L'odeur nauséabonde qui se dégage de l'organisme des individus de race allemande a été maintes fois signalée à la suite des invasions germaniques. Pendant toute la durée du moyen âge, l'expression « puer comme un Goth » servit à exprimer l'opinion qu'un individu exhalait une odeur repoussante.

De toutes les invasions barbares, celle des Burgondes fut la moins cruelle. Peu nombreux, les Burgondes furent rapidement assimilés par les populations celtiques auxquelles ils imposèrent leur domination ; aussi le type germanique ne se rencontre plus dans les régions qui constituent la Bourgogne qu'à l'état d'exception ; encore est-il facile, si l'on en croit l'évêque Sidoine Apollinaire, de reconnaître le Germain-Burgonde à son amour de la table autant qu'à son odeur butyrique.

Quod Burgondio cantat esculentus
Infundens acido comam butyro.

(Poésies de Sidoine Apollinaire.)

Une autre preuve non moins démonstrative de la puanteur spécifique des Longobards, se trouve dans la lettre adressée en 770, par le pape à l'empereur Charlemagne ainsi qu'à son frère Carloman, à l'occasion de son projet de mariage avec Berthe, fille du roi Didier. Le pape écrit au roi de France pour lui recommander de ne pas souiller le très noble sang des Francs en prenant femme dans la race très perfide et extrêmement puante des Longobards.

Quæ est enim, præcellentissimi filii, magni reges, talis desipiensia, ut penitus vel dici liceat, quod vestra præclara Francorum gens, quæ super omnes gentes enitet, et tam splendiflua ac nobilissima regalis vestræ potentia proles, perfida, quod absit, ac fœtentissima Longobardorum gente polluatur. (Recueil des historiens des Gaules et de la France. t. V, p. 542.)

Cette accusation de puanteur portée contre les Longobards, qui constituaient une des hordes les plus importantes de la Germanie, se trouve confirmée par un récit de Paul Diacre. Il rapporte que dans un banquet où Turisende, roi des Gepides, avait convié quelques guerriers lombards, un des fils du roi leur reproche d'exhaler une odeur puante, analogue à celle qui se dégage des pieds des cavales lorsqu'ils sont blancs et atteints de suppuration. (Pauli Warnefridi, *De Gestis Longobardorum.*)

Pendant leur occupation de l'Aquitaine et du Béarn, les Goths avaient eu recours, à l'égard des populations indigènes, à des procédés d'intimidation et de barbarie exactement identiques à ceux que les Allemands d'aujourd'hui emploient dans la Belgique. Aussi, après la victoire de Vouillé par Clovis, les survivants des armées gothes, s'étant réfugiés dans les vallées les plus profondes des Pyrénées, y furent l'objet des représailles les plus méritées.

Pendant de longs siècles, la population les tint à l'écart, les traitant comme de véritables pestiférés ; il ne leur était jamais permis de s'asseoir à la même table que les habitants du pays ; boire dans un verre que leurs lèvres auraient touché eût été l'équivalent d'un empoisonnement. A l'église, ils ne pouvaient entrer plus avant que le bénitier.

Tout mariage avec une femme indigène leur était interdit ; on voit par ce précédent à quelle dégradation doivent s'attendre les Allemands s'il était donné à quelques-uns de séjourner dans les pays envahis, après l'évacuation de leurs armées.

De dominateurs arrogants, les Visigoths vaincus passèrent sans transition à l'état d'esclaves les plus obséquieux. Ces cagots, comme on les appelait par une altération de mots *cans gots* (chiens goths), ne pouvant se mélanger avec la population, conservèrent, dans toute leur impureté, les caractères de la race germanique.

Après Laurent Joubert, le commingeois François de Belle-Forest les a décrits ainsi :

> Et au reste portant en leurs faces et actions quelque cas qui les rend dignes de cette détestation ; si ont-ils tous l'haleine puante et si les approchant vous sentez ne scay quel malplaisante odeur sortir de leur chair, comme si quelque malédiction, de père en fils, tombait sur cette race misérable d'hommes.

Outre les imputations de hâblerie, de mensonge, de gourmandise et d'autres vices, les cagots passaient pour avoir le cou plus rouge que les individus de race indigène. C'était une chose tellement reçue que lorsque les paysans trouvent un épi plus rouge que les autres, ils disent : voilà un cagot, et ils le séparent de la pile (fig. 15).

La description de l'odeur du cagot, qui augmente pendant les grandes chaleurs, suffit pour démontrer la réalité de leur origine germanique. La persistance de cette odeur à travers les siècles, alors qu'ils étaient transplantés dans un pays très différent de la Germanie et qu'ils faisaient usage

d'une alimentation analogue à celle des indigènes, témoigne qu'il s'agissait bien d'une odeur de race.

Par les exemples qui précèdent, on s'explique qu'à notre époque les populations d'Alsace-Lorraine se soient montrées si réfractaires à l'assimilation germanique. C'est qu'une question d'odeur de race divise profondément la race indigène de la race des envahisseurs. L'odeur de la race allemande a toujours produit les impressions les plus désagréables sur la fonction olfactive de nos compatriotes d'Alsace-Lorraine.

Beaucoup de jeunes Alsaciens-Lorrains déclarent que, dans les casernes allemandes, leur odorat était continuellement soumis au plus douloureux



Fig. 15. — Tête de cagot, Goth, boche du moyen âge (Église de Monein, Pyrénées).

des supplices. Ceux qui ont eu l'occasion de servir en France, ont assuré qu'aucune impression olfactive aussi désagréable ne les avait frappés de ce côté-ci du Rhin.

Un Alsacien auprès duquel je me renseignais pour savoir si des exemptions du service militaire ne devraient pas être faites en Allemagne pour ce motif, me répondit avec humour : « Si on se mettait en Allemagne à exempter les soldats pour cause de puanteur des pieds, il serait absolument impossible de recruter la garde impériale. »

En Alsace, l'épithète couramment employée pour désigner un Allemand à partir de 1870 fut celle de *Stinckstiefel*. La traduction littérale de ce mot serait *pue-bottes*.

Ce qualificatif trouve une variante fréquemment usitée dans le mot de *Stenkpreisse*, c'est-à-dire *Prussiens puants*.

L'influence repoussante exercée sur l'olfaction des habitants des pays annexés par l'odeur des Allemands a été confirmée par Jeanne et Frédéric Régamey dans un article intitulé : *La Fétidité allemande :*

Certes, nul Alsacien ne contredira le docteur Bérillon lorsqu'il parle de l'odeur, détestable et persistante qu'exhale l'Allemand. Qui donc, sur la terre annexée, n'a respiré ces relents composites ? Qui ne s'est bouché le nez au passage d'un régiment dans la rue ou même sur une route bien aérée, en pleine campagne ? Qui n'a souffert de l'atmosphère empestée de certains bureaux de l'administration où étaient réunis plusieurs employés teutons ?

Les soldats alsaciens, obligés de servir dans l'armée allemande, nous disaient qu'ils avaient l'habitude de donner régulièrement quelque argent à leurs camarades germaniques pour acheter ainsi le droit de marcher dans le rang extérieur de la compagnie, car, lorsqu'ils étaient complètement encadrés d'Allemands, ils se trouvaient suffoqués par leur odeur.

Dans une étude sur la bromidrose fétide de la race allemande, je me suis appliqué à démontrer que l'odeur nauséabonde constatée dans tous les endroits où avait séjourné quelque Allemand, tirait sa source d'une disposition spécifique de la race allemande. Depuis lors mes affirmations ont été confirmées par des milliers d'attestations (1).

Un grand nombre de médecins français, lorsqu'ils ont eu à soigner des blessés allemands, ont reconnu spontanément qu'une odeur spéciale, très caractéristique, émanait de ces blessés. Tous sont d'accord pour affirmer que cette odeur, par sa fétidité, affecte péniblement l'odorat. En effet, dans un hôpital ou une ambulance; elle est appréciable même lorsqu'il ne s'y trouve qu'un seul blessé allemand. On la perçoit déjà à une certaine distance du lit, et elle vous poursuit lorsqu'on s'en éloigne, parce qu'elle reste fixée sur les vêtements et sur les objets qui ont été en contact avec le malade.

L'énquête que j'ai entreprise sur cette question est venue pleinement confirmer mes impressions personnelles.

Il n'est pas douteux qu'il se dégage des Allemands une odeur spécifique, *sui generis*, et que cette odeur est particulièrement fétide, nauséabonde, imprégnante et persistante.

On ne la constate pas seulement chez les sujets blessés ou malades. Elle est également l'apanage de ceux qui sont bien portants. Plusieurs officiers français m'ont déclaré qu'ayant eu à accompagner des détachements de prisonniers allemands, ils étaient obligés de détourner la tête, tant l'odeur nauséabonde qui se dégageait de ces hommes les incommodait.

Des officiers d'administration, ayant dans leurs attributions de recueillir et de classer les objets trouvés sur les prisonniers, m'ont dit que les billets de banque trouvés sur les Allemands étaient imprégnés à un tel point de cette odeur désagréable qu'ils étaient dans la nécessité de les désinfecter. Il en était de même pour tous les autres objets.

Les exhalaisons fétides qui émanent de tout groupement d'Allemands, qu'il soit composé d'éléments civils ou militaires, ont été l'objet de nom-

---

(1) BÉRILLON : *La bromidrose fétide de la race allemande.* Broch. in-8, 12 pages, Paris, 1915.

breuses constatations. Ainsi, en Alsace, c'est une habitude de dire que lorsqu'un régiment allemand passe, l'odeur nauséabonde qu'il a dégagée ne met pas moins de deux heures à se dissiper.

Récemment des infirmières m'ont rapporté qu'une de leurs collègues, désignée pour assister à une séance de vaccination de prisonniers allemands, avait rapporté dans ses vêtements l'odeur spécifique de ces hommes et qu'elle l'avait conservée pendant plusieurs heures.

Le chirurgien Bazy me disait il y a quelques jours, à l'hôpital Beaujon, que, après la guerre de 1870, les casernes dans lesquelles avaient résidé des troupes du corps d'occupation allemande, conservèrent une odeur spéciale, très désagréable. Elle demeura nettement accusée pendant plus de deux ans après le départ des troupes, aucun des procédés de désinfection mis en usage ne parvenant à la neutraliser.

On ne manquera pas d'objecter que l'odeur des soldats allemands résulte surtout des conditions dans lesquelles ils se trouvent placés par la guerre. A cela il est facile de répondre qu'aussi bien dans l'état de paix que dans les périodes de guerre, l'odeur des Allemands présente les mêmes caractères de fétidité, et j'en ai recueilli d'innombrables preuves. Les faits suivants tendraient même à prouver que l'alimentation ne joue aucun rôle dans cette fétidité. Une famille alsacienne, plusieurs années avant la guerre de 1914, ayant loué un appartement à un officier supérieur, ne peut, après son départ, prendre possession des pièces avant de les avoir complètement remises à neuf. Cependant cet officier s'était depuis longtemps soumis à un régime alimentaire analogue aux habitants du pays.

Des hôteliers du Quartier Latin ont dû faire désinfecter des chambres occupées par des étudiants allemands. Leur régime n'était pas différent de celui de leurs autres pensionnaires dont l'odeur ne comportait aucune particularité spéciale.

De nombreux faits de bromidrose fétide chez les Allemands ont été constatés dans des circonstances analogues. Dans les hôtels de la Riviera, les chambres qui ont été occupées par des Allemands conservent indéfiniment cette odeur spéciale très pénible pour les odorats sensibles. Elle explique pourquoi les hôtels où descendent les Allemands sont délaissés par les voyageurs d'autres nationalités. Les imprégnations de cette odeur se retrouvent dans les placards, les armoires, les meubles où des vêtements ont été renfermés, mais elle a surtout son lieu d'élection dans les tables de nuit.

L'odeur de la race allemande présente des caractères si particuliers que lorsqu'on l'a une fois perçue, elle reste définitivement gravée dans la mémoire sensorielle. C'est par elle qu'il fut permis de dépister, quelques semaines avant la guerre, un employé allemand qui, sous le couvert de la qualité d'Alsacien-Lorrain, s'était fait admettre à l'Établissement médico-pédagogique de Créteil. Il s'agit donc d'une odeur spécifique de race qu'on retrouve chez la grande majorité des individus allemands. Cette odeur, par l'effet de soins de propreté, de pratiques d'hygiène

spéciale, de l'usage de désinfectants, est moins appréciable dans les classes riches ou aisées ; elle n'en est pas moins sensible pour un odorat délicat.

Elle n'est pas particulièrement liée à la couleur des poils. Elle émane des individus bruns aussi bien que des blonds roux.

Une différence sensible existe cependant entre les émanations des uns et des autres. Tandis que chez les bruns un examen attentif rappelle l'odeur du boudin dans lequel on aurait incorporé de l'encens ou du musc, chez les blonds on perçoit l'odeur de la graisse rance avec les senteurs aigres qui se révèlent à l'approche des fabriques de chandelles.

L'impression ressentie est exprimée d'une manière différente par les observateurs. Les uns disent que l'odeur de l'Allemand est analogue à celle qui se dégage des clapiers de lapins. D'autres la comparent à un relent de ménagerie mal tenue pendant l'été. Il en est aussi qui se rattachent à l'odeur aigrelette des fermentations lactiques, de la bière répandue sur le sol, de barils ayant renfermé des salaisons, du petit salé. J'ai entendu exprimer l'opinion que l'odeur exhalée par les Allemands est analogue à celle qu'on perçoit chez un grand nombre de vieillards arrivés à la période de la décrépitude.

Il s'agit en réalité d'une odeur composite; de laquelle un odorat exercé pourrait seul dégager les éléments disparates.

Au premier rang de ces éléments constitutifs de l'odeur allemande, je puis indiquer :

1° L'odeur hircinique qui émane des aisselles et a reçu son nom de l'analogie qu'elle présente avec l'odeur du bouc. Elle tendrait à prédominer chez les Bavarois et les Allemands du Sud ;

2° L'odeur butyrique, dont le siège d'élection se trouve dans les interstices des doigts des pieds et qui est en rapport avec le tempérament, le développement graisseux et le tempérament lymphatique d'un grand nombre d'individus de race allemande. Elle est assurément plus accentuée chez les Allemands du Nord et chez les Prussiens.

En dotant les corps et les individus nuisibles d'odeurs capables de nous avertir de leur présence, la nature a eu pour but de pourvoir à notre sécurité. Ne pas tenir compte de ses avertissements serait le témoignage d'une dégénérescence de l'instinct de conservation. Si, comme nous le disait H. Cloquet, l'odorat est à la fois l'organe de l'instinct et de la sympathie, ne soyons pas surpris si les hommes doués d'un « flair » normal n'accordent leur confiance qu'à ceux dont l'odeur ne leur inspire ni dégoût ni antipathie.

La bromidrose fétide des Allemands peut donc, à elle seule, et à défaut de tout autre grief, justifier la défiance instinctive dont ils ont toujours été l'objet de la part d'un si grand nombre d'humains. Lorsqu'il s'agit de la défense de la race, l'odorat est encore la sentinelle la plus vigilante. S'il arrive que la vue et l'ouïe, trop portées à se laisser suborner et illusionner, ne nous gardent plus, l'olfaction ne cesse de nous avertir et de nous tenir en éveil.

III

L'OBJECTIVITÉ PSYCHOLOGIQUE DE LA RACE ALLEMANDE

Depuis le commencement de la guerre, les actes de cruauté, de débauche ignominieuse, de dégradation, auxquels se livrent les Allemands, ne cessent d'être pour un grand nombre de nos compatriotes l'objet d'un profond étonnement. Ils n'arrivent pas à comprendre comment des êtres, qui se prétendent civilisés, peuvent se comporter, avec tant de facilité, comme s'ils étaient encore des barbares.

En effet, la mentalité allemande, pour tous ceux qui n'avaient pas pris la peine de l'étudier avec quelque attention, et qui se fiaient simplement aux apparences, demeure complètement incompréhensible.

Un certain nombre de médecins de Paris n'ont pas oublié avec quelle précision je leur avais indiqué, avant la guerre, dans une de nos réunions confraternelles, le débordement d'instincts féroces et dépravés dont l'agression des Allemands nous donnerait le spectacle. Ils se souviennent également des protestations véhémentes que quelques-uns d'entre eux élevèrent contre mes renseignements.

Ils n'admettaient pas qu'on pût soupçonner la grande Allemagne d'être jamais coupable du massacre d'enfants, de femmes, de civils sans défense, de la destruction systématique des monuments, d'incendies volontaires, de pillages individuels de la part des supérieurs, d'attentats à la pudeur des femmes, de déportations, de toutes les violations du droit des gens, sans parler des actes aussi inexplicables que peuvent l'être les orgies innommables et la scatomanie des officiers de tout grade.

C'est qu'ils cédaient au défaut trop commun de prononcer des jugements sans les appuyer sur les éléments d'une documentation positive. Leurs illusions tenaient également à ce que, dans l'étude de questions qui relèvent uniquement de la psychologie objective, ils ne savaient pas se dégager de l'influence léthifère d'une éducation sentimentale.

Depuis lors, s'inclinant devant l'évidence des faits, ils ont spontanément reconnu la justesse de mes prévisions.

LE PÉDANTISME. — A toutes les époques, comme l'a dit Montaigne, les pédants ont été l'objet du mépris des galants hommes.

Personnellement, je n'ai jamais entendu un Allemand faire une communication dans un congrès international sans me remémorer le vers fameux de Du Bellay :

> Mais je hay par sur tout un savoir pédantesque,

et cette impression était certainement partagée par la grande majorité des auditeurs étrangers.

Le pédantisme, c'est-à-dire l'affectation, l'étalage d'un savoir de compilation, l'expression des faits les plus simples avec une emphase dont la

solennité n'exclut pas l'obscurité, ne sévit nulle part, avec autant d'intensité, que dans les universités allemandes.

Mais ce serait une erreur de croire que le pédantisme est un état d'esprit particulier aux professeurs et aux hommes de science allemands. Le pédantisme, en Allemagne, n'est pas un fait accidentel, il n'est pas le signe d'une déformation professionnelle. C'est un caractère de race. Il s'étend à toute la nation, s'exerce dans tous les domaines et on le retrouve à tous les degrés de l'échelle sociale.

La suffisance des Allemands n'est pas une chose nouvelle, elle a toujours existé chez eux. C'est encore plus dans leur pédantisme que dans leur brutalité que se trouve la cause de l'irréductible antipathie des populations qu'ils ont annexées.

L'énormité du pédantisme germanique a été soulignée par la verve des humoristes. A ce point de vue, le type du professeur Knatsché, tel qu'il nous a été présenté par Hansi, restera le symbole du degré auquel peuvent arriver l'infatuation et la solennité prétentieuse du professeur allemand.

Mais c'est aux psychologues qu'il appartient, par une analyse approfondie, de déterminer les causes sur lesquelles repose l'expression d'une morgue et d'un orgueil de race dont on ne retrouve la manifestation chez aucun peuple de la terre.

De mes observations sur ce sujet, il m'apparaît que le pédantisme allemand tire sa source des éléments suivants :

1° *Le servilisme inné de la race* qui la porte à la conservation d'une hiérarchie dans laquelle chacun, après s'être courbé, humilié devant un despotisme brutalement exercé, exige à son tour le témoignage de la bassesse et de l'asservissement de l'inférieur.

2° *L'orgueil de race systématiquement entretenu et exploité.* — Dès son enfance se révèle dans l'esprit de l'Allemand l'orgueil de race, dont l'école aura pour but de réaliser le complet épanouissement. Le maître d'école et le professeur trouvent dans leurs élèves un terrain admirablement disposé au développement de l'orgueil national.

Il leur est facile d'amplifier dans les cerveaux l'admiration pour tous les produits intellectuels ou matériels allemands.

Les penseurs, les poètes, les artistes et surtout les guerriers sont exaltés.

La femme allemande, *le joyau des femmes de ce monde*, est célébrée dans sa beauté et sa vertu. La pureté et la vigueur de la race sont glorifiées. Le peuple allemand étant élu de Dieu, ses expansions et ses conquêtes, sa domination sur le monde sont escomptées.

Malheur à ceux dont la témérité s'efforcerait de mettre obstacle à la diffusion d'un tel genre de conquête et de civilisation.

Quand il s'agit de la puissance et de la gloire de l'Allemagne, on ne saurait se montrer trop difficile sur le choix des moyens.

La duplicité, le mensonge, l'espionnage, l'intimidation et aussi le mépris

souverain de l'adversaire, dont dérive le pédantisme, ne sauraient donc être répudiés quand il s'agit de l'ascension à des cimes aussi élevées.

3° *L'absence complète de l'esprit de finesse.* — L'Allemand, incapable de créer et d'inventer, limite son initiative à copier. Il plagie, il perfectionne, et enfin il utilise et exploite à son profit. Grand compilateur quand son esprit rencontre dans un autre pays une idée nouvelle, il est partagé entre la tendance à la mépriser et le désir de se l'approprier.

Long à comprendre, il tourne autour, la dérobe par morceaux, à chacun desquels il attache des jugements particuliers. Enfin il se l'approprie et la modifie d'une façon conforme à ses besoins et à son instinct; mais il ne la présente qu'après l'avoir tellement démarquée et surchargée d'ornements et de déguisements, qu'il est difficile d'en retrouver l'origine. Alors son orgueil s'exalte, il se considère comme un créateur et il s'empresse de retourner à l'étranger, exportée comme une invention, l'idée dont il n'est que le plagiaire.

4° *La cécité du ridicule.* — L'Allemand, à quelque catégorie sociale qu'il appartienne, n'a pas la notion du ridicule.

Qu'il s'agisse d'un hobereau, d'un officier, d'un fonctionnaire, d'un professeur, d'un bourgeois, vous serez toujours frappé à un moment donné d'une opposition entre la vulgarité d'une physionomie et la solennité d'une attitude; du contraste entre la lourdeur de la démarche et le déclanchement automatique d'un geste. Les transformations soudaines de rythme dont les clowns de cirques tirent leurs effets habituels d'hilarité se trouvent involontairement réalisées par les Allemands dans tous les instants de la vie.

Je pourrais par de nombreux exemples illustrer ma démonstration. Je me bornerai à un seul. Dans un congrès international qui se tenait en Suisse, le secrétaire général, s'exprimant en français, parlait de la façon la plus courtoise, son affabilité se montrait dépourvue de toute solennité et de toute prétention. Tout à coup, il redresse brusquement la tête, bombe son torse, et de sa gorge sortent des sons rauques, empreints d'une énergie sauvage. Il parle avec une force croissante, comme s'il était en proie à la plus violente excitation.

Je demande à mon voisin l'explication de cette soudaine fureur, il me répond : « Ce n'est rien, il répète simplement en allemand ce qu'il vous disait tout à l'heure en français. »

Pendant toute la durée du congrès, le zélé secrétaire général, s'exprimant alternativement dans la langue française, puis dans la langue allemande, nous a donné involontairement le spectacle d'un contraste saisissant entre le naturel et le grotesque.

C'est que l'impression du grotesque résulte de la combinaison de ce qui est exagéré, forcé, déformé et prétentieux.

Cette réalisation du grotesque, qui prête inévitablement à rire pour tous ceux qui ne sont pas de race germanique, se retrouve dans toutes les occasions où se réalise automatiquement la raideur obséquieuse de l'Allemand.

Tel est un officier en présence d'un supérieur, un assistant devant un professeur, un professeur devant un hobereau de rang princier.

Sans parler de toutes ces salutations automatiques, ces *verbeugung* multipliés, dans lesquels la partie supérieure du tronc s'infléchit à angle droit sur la partie inférieure.

5° *La colère.* — La colère allemande, le *furor teutonicus*, n'est qu'une des expressions les plus habituelles du pédantisme humilié. On l'a vu dans les élucubrations de tous ces prétendus savants dont la notoriété était surtout faite de notre snobisme. Le psychologue Wundt, dans les travaux duquel on chercherait en vain la moindre idée originale ou personnelle, n'a-t-il pas, dès la déclaration de guerre, démontré la faiblesse de son pouvoir de contrôle lorsqu'il a écrit :

> La guerre juste et sainte, c'est celle que l'Allemagne fait à ses ennemis. La guerre de nos ennemis, c'est l'*attaque infâme* de brigands, dont les moyens sont l'assassinat, la piraterie et la flibusterie, non pas la lutte ouverte, honorable avec les armes.

Qui donc, après cette citation, pourra encore considérer Wundt comme un psychologue et voir en lui autre chose qu'un irascible pédant.

Il ne m'est arrivé qu'une seule fois de rencontrer un Allemand qui se rendait compte de ce qu'il y a de ridicule dans les exhibitions de costumes du kaiser, dans les gestes automatiques des officiers, dans la raideur des fonctionnaires, dans les duels symboliques des étudiants et dans le pédantisme irréductible de toute la race germanique. Comme je lui en exprimais mon étonnement, il me répondit : « C'est que je ne suis pas Allemand de race, je ne le suis que de nationalité. Je suis né à Prague, mon père et ma mère sont Tchèques. »

Or, on sait que les Tchèques ont la réputation d'avoir accaparé tout l'esprit de l'Europe centrale.

Le rituélisme de l'ivrognerie. — L'année dernière, dans son éloquente conférence sur la *Psycho-pathologie criminelle des Austro-Allemands*, mon ami M. le Professeur Capitan a exposé les causes de la mégalomanie sanguinaire des Allemands.

La rattachant à l'intoxication par un alcoolisme généralisé à toutes les classes de la société, il en a analysé l'action spéciale sur un terrain prédisposé et en a fait ressortir le caractère particulier de violence et de grossièreté.

Il est arrivé enfin à la conclusion que les crimes des Allemands ne sont que les réactions antisociales d'une mentalité pathologique.

En réalité, en ce qui concerne l'alcoolisme et les violences qui l'accompagnent, les Allemands d'aujourd'hui ne sont pas sensiblement différents de ce qu'ont été les Allemands de tous les temps. Les traditions qui les portent à se réunir pour se livrer à d'interminables beuveries ne sont que des survivances de la mythologie germanique.

La conception de la conduite de la vie est exactement la même chez eux qu'au temps des Germains de Tacite. Elle se résume en ces mots : carnage, pillage, goinfrerie, ivresse.

Tacite nous a renseignés sur les habitudes d'ivrognerie des Germains :

Boire des journées et des nuits entières, écrit-il, n'est une honte pour personne. Leur boisson est une liqueur d'orge ou de froment à laquelle la fermentation donne les effets du vin.

L'histoire des anciens dieux allemands n'est qu'une série interminable de carnages, de trahisons, de soûleries et de gloutonneries.

Le plus ancien des personnages historiques cités dans les Eddas et Sagas est Ermenrich, roi des Ostrogoths, qui vivait au IVe siècle. Au cours de ses accès d'ivresse, il fait déchirer sa fiancée, Swanilda, par les dents de chevaux sauvages; il écrase sous des pierres les frères de la victime et extermine un grand nombre de ceux qui l'approchent.

Ses fureurs alcooliques lui ont valu une gloire impérissable dans l'admiration de toute la race gothe.

Les épopées germaniques ne relatent que des récits de sang, de pillage, d'orgies où la violence sans frein s'associe à une cupidité insatiable.

Un poème dramatique, « Le Festin d'Agyr », nous fait assister à la vie familière des dieux. C'est Agyr qui leur prépare l'hydromel dont ils usent à l'excès, et l'ivresse, après de longues disputes et d'interminables propos d'ivrognes, les amène à rouler sous la table.

Les scènes bachiques continueront à se dérouler pendant tout le moyen âge. La légende de Gambrinus, inventeur de la bière, sera l'inspiratrice des artistes et tous déifieront l'ivresse de la bière.

Qui ne sait ferme et sec lamper à tous moments
Jamais ne passera pour un bon Allemand,

lit-on sur une vignette de Josse Amnann, datée de 1588.

Le 19 mai 1539, Luther, dans un sermon véhément, s'élève contre l'habitude brutale, de l'ivresse *digne de pourceaux*, à laquelle s'adonnent les Allemands, se rendant la fable de toutes les nations. Mais les détails les plus circonstanciés sur le rituel de l'ivrognerie nous sont fournis par le maréchal de Grammont.

Dans un souper, chez l'électeur de Bavière, en 1646 :

On y but tant de santés que tous les convives et le maître des cérémonies restèrent sous la table ivres-morts.

C'est la mode et la galanterie d'Allemagne qu'il faut prendre en bonne part quand on est avec des Allemands et qu'on a à traiter avec eux.

Dans un autre festin, en 1658, chez le comte Égon de Furstemberg, où se trouvèrent les électeurs de Mayence et de Cologne, on but bien *deux ou trois mille santés ;* puis, *la table fut étayée, tous les électeurs dansèrent dessus ;* tous les convives s'enivrèrent.

Le maréchal de Grammont nous dit que :

Rien ne se rapatrie bien et solidement avec les Allemands que dans la chaleur du vin où ils appellent les convives, qui boivent le mieux et le plus longtemps, *leurs chers frères.*

L'électeur de Mayence, Jean de Schœnborn :

Ne buvait jamais que trois doigts de vin dans son verre, et buvait régulièrement à la santé de tout ce qui était à table, puis passait aux étrangers, qui allaient bien encore à une quarantaine d'augmentations; de sorte que, par une supputation assez juste, il se trouvait qu'en ne buvant que trois doigts de vin à la fois, il ne sortait jamais de table qu'il n'en eût six pintes dans le corps; le tout sans se décomposer jamais, ni sortir de son sang-froid, ni des règles de la modestie affectée à son caractère d'évêque.



Fig. 16. — Le rituélisme de l'ivrognerie allemande :
Président d'une corporation d'étudiants.

La margrave de Baireuth, nouvellement mariée, fait, en 1732, son entrée dans sa résidence. L'impression que lui laissa le repas de noces mérite d'être rapportée :

Je me trouvai, dit-elle, en compagnie de trente-quatre ivrognes, ivres à ne pouvoir parler. Fatiguée à l'excès et rassasiée de leur voir rendre les boyaux, je me levai enfin et me retirai, fort peu édifiée de ce premier début.

Les mémoires du comte de Poellnitz, lorsqu'il relate les orgies bachiques des cours d'Heidelberg et de Fulda, sont remplis de détails si répugnants qu'ils provoquent la nausée et soulèvent le cœur.

Dans toutes les universités, les étudiants ont des *Kneipen* (réunions quotidiennes) et des *Commers* (réunions hebdomadaires), où ils ne font que calquer leur conduite sur celles de ces illustres ivrognes.

En Allemagne, l'ivresse, comme toutes les autres manifestations de la vie sociale, est organisée et réglementée.

Elle s'impose l'obligation de gestes et de paroles conventionnels. En un mot, elle est rituélique.

Le rite naît du besoin de reproduire le même acte avec le même cérémonial, dans les mêmes circonstances. Il est en quelque sorte la consécration traditionnelle d'une habitude sociale. A ce sujet, il semblerait que tous les Allemands, dans leurs actes les plus élémentaires, s'inspirent de la parole mise par Renan dans la bouche d'un des personnages du *Prêtre de Némi :*

L'ordre du monde dépend de l'ordre des rites qu'on observe.

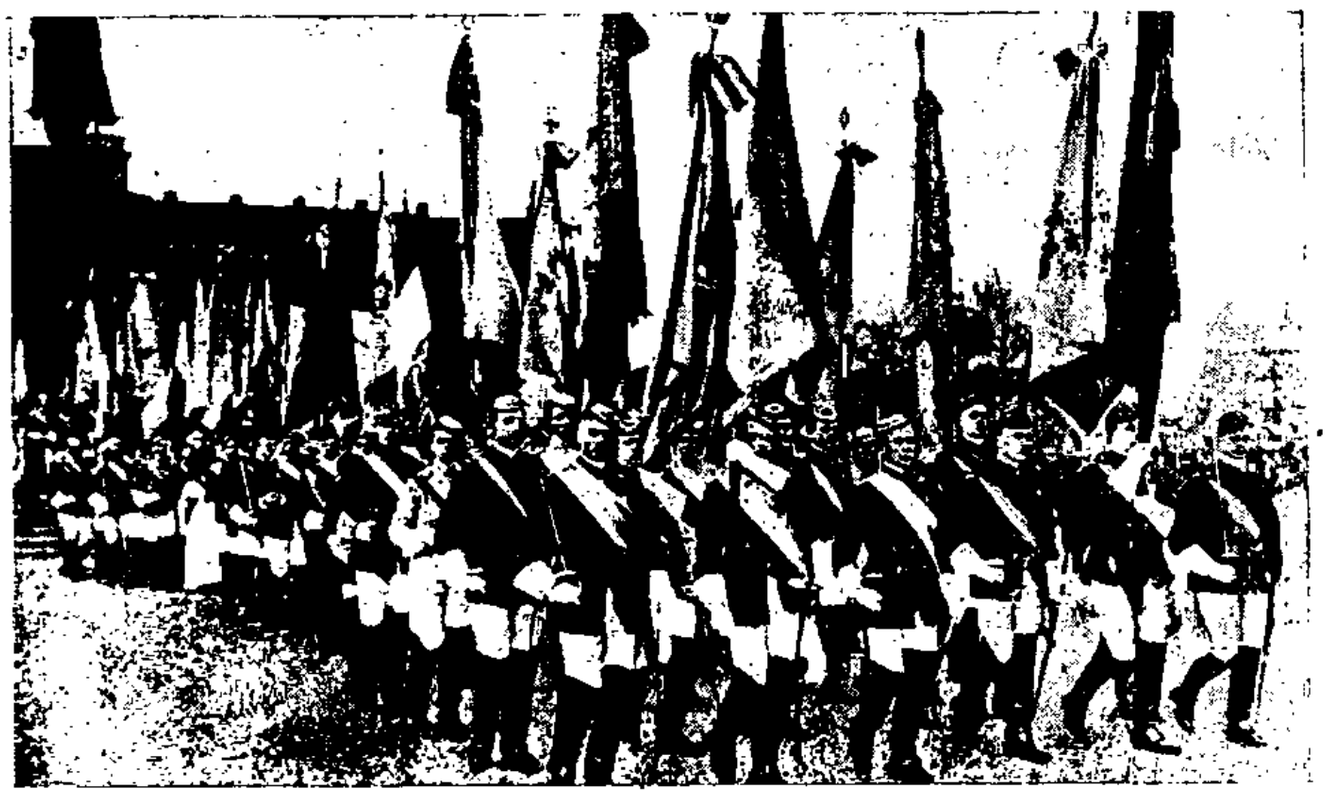


Fig. 17. — Défilé des corporations d'étudiants allemands.

Les lois régissant les corporations d'étudiants, qu'il s'agisse des *Verein* ou des *Burschenschaften*, sont extrêmement sévères.

Certains exigent la chasteté et l'indifférence totale à l'égard du *sexe féminin;* d'autres interdisent les jeux de hasard, mais aucun ne prohibe les beuveries.

L'incorporation s'effectue avec des rites consacrés et revêt une allure de solennité quelque peu pédantesque. Le candidat qui doit être de race allemande, s'engage par serment à se vouer au culte et à la grandeur de la patrie. Après il reçoit le baptême de la bière.

Les nouveaux admis, les *Fuchse* (les renards), doivent aux anciens, les *Burschen*, les marques de la plus servile obéissance. Dans les réunions, à la *Gulle*, dont la signification exacte est *flaque d'eau fangeuse*, ils sont tenus de boire de la bière autant qu'il plaira au *præses* de leur en faire avaler.

A la *Gulle*, chaque corporation a sa table. Aucune relation n'existe entre elles, malgré leur voisinage. Mais quand chacun a avalé une *quinzaine* de litres de bière, un besoin d'effusion les porte à oublier la couleur de leurs casquettes.

Le rituel de la beuverie comporte des formules dont nul ne peut se départir. Si l'on pose la question : Comment trouvez-vous la *Gulle?* La réponse réglementaire doit être : *Gœttlich !* (divine !). Sans cela on est exclu ou mis en accusation.

Un buveur ne porte jamais une chope à la bouche sans s'adresser à quelqu'un et, en levant le verre, prononcer le mot : *Prosit!* L'interpellé doit répondre : *Ich komme nach* (je suis) et boire également.

Si l'on vous dit : *Prosit einen Halben in dem Bauch!* (grand bien vous fasse, un demi-litre dans la panse !), dans le délai de trois minutes l'invité doit avoir avalé sa chope.

Cent autres formules analogues constituent le *rituel* de la bière, rédigé sur le modèle de celui de Leipzig et qui sert à l'initiation de tous les *Fuchse* (renards).

A côté du rituel, chaque buveur a devant lui le *Commersbuch*, le recueil de psaumes.

Sur l'ordre du président les gosiers altérés passent tour à tour de l'hymne patriotique ou religieux à la chanson bachique, intercalant à chaque pause le refrain perpétuel : « La bière coule sans fin. » (fig. 16.)

Les chants ne sont interrompus que par des récits où le *Witz* allemand se donne libre cours. Le *Witz* est une fantaisie qui a la prétention d'être satirique et ironique. Le *Commersbuch* en contient une douzaine où l'allure prétentieuse le dispute à la longueur, la lourdeur et la platitude. Aucun de nos étudiants n'en pourrait entendre le débit sans être pris de sommeil.

Il s'agit donc d'une soûlerie systématique et violente, contenue par une forte discipline.

La description de certains intermèdes devient à peine possible. A la *Gulle* est annexé le *Speibecken* qui est l'accessoire obligé de l'orgie : le vomitorium.

« Toute l'Allemagne, les républiques de la Hanse, les grands-duchés et les royaumes dissidents de l'empire, écrit Jules Huret, se rencontrent devant la cuvette (*Speibecken*) ». Quelle solidarité dans l'amour de la bière et de la patrie allemandes !

L'ivrognerie rituélique des Allemands ne trouve pas seulement son application journalière dans les Kneipe d'étudiants, mais les repas de corps des officiers, les banquets de corporations, dans les festins funéraires et toutes les réunions empreintes de quelque solennité : médicales, scientifiques ou autres.

Les congrès médicaux internationaux, siégeant en Allemagne, avaien été pour un grand nombre d'entre nous l'occasion d'une impression des plus pénibles.

Ce n'est pas sans un sentiment profond de dégoût que nous avions vu des professeurs, déjà âgés, se soumettre avec docilité à toutes les prescriptions de ces rites barbares. Ces hommes, d'allure respectable, n'hésitaient pas à associer leur voix à l'exécution des chants les plus méprisables, avant

de succomber à l'ivresse si lourde qui les empêche de retrouver seuls le chemin de leurs domiciles respectifs.

La permanence des rites de l'ivresse et des traditions bachiques a été assurée en Allemagne par la superstition, la routine, l'absence d'esprit d'improvisation, le servilisme, l'orgueil de caste et l'hypocrisie.

L'acte de trinquer, de l'allemand « trinken », boire, qui signifie boire à la santé en choquant les verres, est un geste qui vient directement d'Allemagne.

Une superstition des barbares germains leur faisait croire qu'un souhait de santé n'avait de valeur qu'autant que la coupe serait vidée d'un trait jusqu'à la dernière goutte. C'est ce que les étudiants allemands ont continué à appliquer dans leur *Prosit rest* qui signifie : « A votre santé, jusqu'au fond du verre. » Ce qui oblige le partenaire à vider d'un seul trait son verre, quelle qu'en soit la dimension.

Le rituel bachique des étudiants allemands consacre la continuation de cette superstition. La routine et le défaut d'imagination s'accommodent volontiers de phrases toutes faites. Le servilisme et l'orgueil trouvent à la fois leur satisfaction dans la subordination volontaire et dans l'autoritarisme prétentieux des autres.

Enfin le fait de se plonger dans l'ivresse la plus répugnante, sous le prétexte de favoriser la santé d'autrui, n'est-il pas l'excuse la plus singulière que l'hypocrisie ait mise au service de l'intempérance ?

En perpétuant d'une façon rigoureuse les traditions dérivées de l'époque où la Germanie était plongée dans les ténèbres de la barbarie, le rituélisme des étudiants allemands consacre les paroles récemment prononcées par l'historien Lampretcht (1) :

> Nous sommes des barbares et nous voulons le rester.

Le mimétisme allemand. — Le mimétisme est la tendance que présentent certains êtres vivants à adopter la couleur et l'apparence des objets qui les entourent. Tandis que ce déguisement, d'ordinaire, a pour but de leur éviter de servir de pâture à des animaux qui leur sont hostiles, chez les Allemands il est mis au service d'intentions absolument contraires.

Le mimétisme de l'Allemand consiste à revêtir l'allure de la bienveillance et de la bonhomie. Il profite alors de la confiance qui lui est accordée pour espionner, se renseigner, afin de mieux arriver à s'approprier le bien d'autrui.

Ainsi compris, il réalise le mode d'exploitation qui constitue le mimétisme *parasitaire*.

---

(1) Pour être complet, au rituélisme de l'ivrognerie il m'aurait fallu ajouter les diverses pratiques rituéliques de la scatomanie, du stupre, de la dévastation systématique, de l'exécration, si fréquemment accomplis par les officiers allemands de race germanique et qui dérivent également d'anciennes coutumes des tribus germaniques. Le développement nécessité par leur exposé ne me permet pas de les comprendre dans cette conférence.

La mentalité de l'Allemand est tellement adaptée à cette manière d'être, que les industriels enrichis se font un titre de gloire des pires indélicatesses professionnelles.

L'un d'eux se vantait devant moi, en Allemagne, comme d'un acte tout à fait naturel, d'avoir fait pénétrer cinq espions de sa famille dans une fabrique anglaise. En occupant les situations les plus infimes, dans les divers ateliers, ils étaient parvenus à dérober tous les secrets de fabrication.

Dans le domaine médical et scientifique, des procédés analogues sont couramment mis en œuvre.

Afin de se mieux documenter sur les détails de ma technique personnelle en ce qui concerne l'hypnotisme et la psychothérapie, un médecin allemand avait eu l'idée de se présenter à ma consultation et de simuler une affection nerveuse. Il me fut très agréable, après avoir dépisté ses intentions de plagiat, de le soumettre à quelques expériences de *vivisection psychologique*, qui n'avaient rien de commun avec ce qu'il désirait apprendre.

L'imitation générale du milieu où séjourne l'animal a été décrite sous le nom d'*homochromie*. Le choix de la couleur des uniformes de l'armée allemande, le *gris terreux* (*feldgrau*), par ce qu'elle se confond avec celle du sol, n'est qu'une des multiples applications du mimétisme allemand. L'apparition de la neige a été l'occasion d'un nouveau déguisement. C'est recouverts d'un suaire blanc et le visage barbouillé de farine que les soldats allemands ont été amenés sur la ligne de combat.

Guillaume II donne le premier l'exemple de ces adaptations de costume au milieu. A cet effet, sa garde-robe ne comprend pas moins de six cents uniformes des armées de l'Allemagne et des autres pays de l'Europe.

Si dans le commerce, la science et l'industrie, le mimétisme consiste dans la pénétration d'émissaires chargés du plagiat des méthodes, de la copie des modèles, du démarquage des brevets d'invention; dans le domaine militaire il nous est connu sous la forme d'un espionnage savamment organisé. Au point de vue diplomatique, l'introduction, par le mariage, dans toutes les dynasties de l'Europe, de princesses allemandes, constitue également un des modes les plus efficaces de la pénétration germanique.

C'est ainsi que les parasites, en déposant leurs larves dans des organismes étrangers, assurent à la fois la continuité de leur existence, et celle de leur malfaisance.

Il est vrai qu'à ce point de vue les effets habituels de l'infection parasitaire n'ont pas tardé à se manifester. La pénétration du parasitisme allemand dans les dynasties de l'Europe en a promptement amené la décomposition et la déchéance.

Mais c'est dans le domaine de l'exploitation commerciale que se révèlent au plus haut degré la souplesse et la diversité de formes que sait revêtir le mimétisme allemand.

Par la falsification, la contrefaçon, ils étendent les déguisements par lesquels on surprend la bonne foi, à tous les objets de leur fabrication. Ils adoptent le nom, la forme, l'apparence, en dénaturant la constitution intime du produit. Que de fausses marques de champagne, de conserves alimentaires, de *camemberts*, de médicaments, ont été introduites frauduleusement sur les marchés. Une fabrique de liqueurs française possède dans son musée plus de cent variétés de contrefaçons allemandes. A toutes les formes décrites par les zoologistes, il convient donc d'en ajouter une nouvelle spéciale aux Allemands, sous le nom de *mimétisme commercial*.

Dans une étude parue en 1878, de Lacretelle a magistralement exposé la duplicité de sentiments qui, dans toute l'Allemagne, caractérise les intellectuels :

> Chacun sait, disait-il, qu'un savant allemand habite deux demeures : l'une où il admet toutes les vérités, tous les progrès, toutes les innovations, où il discute, dissèque, juge, accueille, rejette avec passion les principes, les systèmes, les religions, les méthodes, les théories quelconques — c'est sa demeure intellectuelle ; l'autre, où il s'applique à ne jamais pratiquer les maximes qu'il reconnaît comme vraies, où il supporte patiemment les caprices des grands, des ministres, où il s'incline devant chaque corps constitué, où il professe le culte de la force, où enfin il est toujours prêt à servir des maîtres dont il a établi dans ses livres les ridicules et injustes prétentions. C'est sa demeure sociale et terrestre.

Le manifeste des quatre-vingt-treize professeurs allemands est venu corroborer l'appréciation si justifiée dont les savants allemands avaient été l'objet de la part de notre compatriote.

Seuls les habitants des pays envahis ont pu se rendre compte de l'étendue du pouvoir de dissimulation des individus de race allemande.

Aujourd'hui, comme en 1870, après s'être livrés aux attentats les plus abjects, le soldat allemand sait modifier son attitude et se couvrir le visage d'un masque de bonhomie, quand il y trouve son intérêt. Dans l'espoir d'en tirer le plus léger supplément de nourriture, il fait le bon apôtre et s'efforce d'attendrir ses propres victimes.

Le mimétisme allemand est un caractère de race, particulier aux individus de race germanique ; on ne l'observe pas chez les sujets annexés.

La cupidité est son mobile, le servilisme instinctif, l'obséquiosité et la duplicité constituent ses moyens habituels d'exécution. Par la constance et la fréquence de son objectivité il peut être considéré comme un des caractères les plus spécifiques de la race allemande.

Le fétichisme de la race allemande. — Le casque à pointe est le continuateur direct des casques ornés de cornes et de pointes dont les Huns, les Cimbres, les Teutons, les Vandales et les autres barbares de race germanique faisaient leur coiffure habituelle ; à lui seul, ce couvre-chef, surmonté d'un fer de lance, constitue le caractère le plus expressif de la

mentalité allemande. Symbole fétichiste de la brutalité guerrière organisée, il signifie, pour celui qui le porte, l'intention d'être considéré comme un animal de combat et de proie.

Ce n'est pas par l'effet du hasard que les rois de Prusse ont adopté cette coiffure de guerre. Désireux de donner à leurs soldats l'aspect le plus capable d'inculquer la notion de la supériorité militaire et d'inspirer la crainte, ils ont repris le casque de cuir dont, selon Tacite, les Hariens, les Sarmates et les peuples de la Germanie ornaient leurs têtes dans le but d'effrayer l'ennemi. Le casque à pointe actuel est presque exactement calqué sur celui que portaient les Daces. (Fig. 18, 19 et 20, d'après le *Larousse illustré*.)

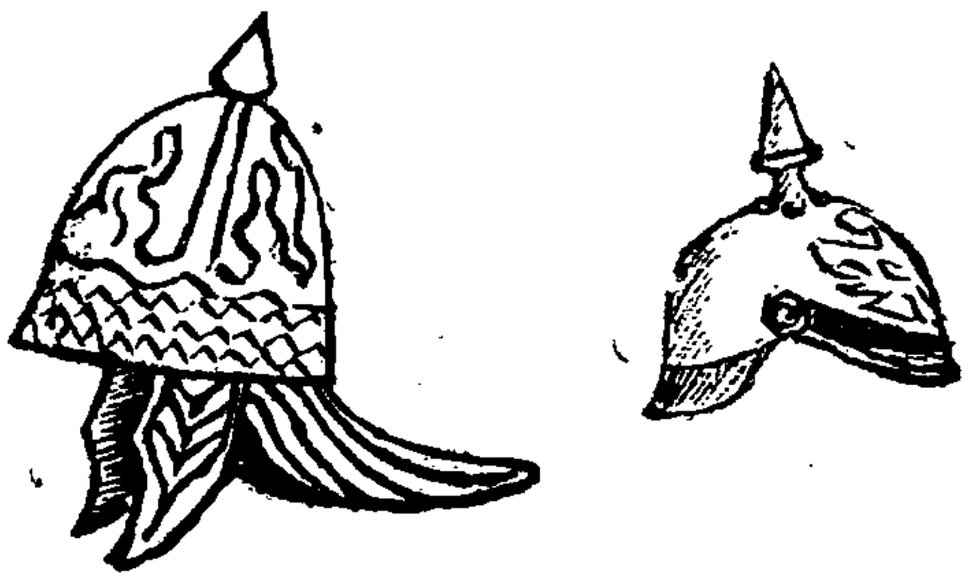


FIG. 18 et 19. — Casque Dace et casque allemand.

Parlant des Hariens qui habitaient sur la rive gauche de la Vistule et qui sont les ancêtres directs des Prussiens actuels, Tacite s'exprime ainsi :

> Ces hommes farouches, pour ajouter à la férocité naturelle de leur visage, sollicitent le concours de l'art et des circonstances. Ils peignent en noir leurs boucliers, se teignent le corps, choisissent les nuits les plus sombres pour combattre, et rien que par l'horreur qu'inspire cette armée lugubre et par l'ombre qui l'enveloppe, répandent l'épouvante ; il n'est pas d'ennemi capable de soutenir cet aspect étrange et en quelque sorte infernal, car, *dans tout combat, les yeux sont les premiers vaincus.*

Lorsque les Cimbres et les Teutons fondirent sur la Gaule et l'Italie, il se dégageait de leur aspect une telle impression de barbarie et de férocité, que les soldats romains en étaient impressionnés à tel point, que le général Marius crut nécessaire de prendre des mesures pour remédier à cet état d'esprit. Loin de se hâter de livrer la bataille comme le désiraient les Romains, il se retrancha dans un camp extrêmement fortifié et se cantonna dans la méthode sage et prudente de la temporisation.

Il plaçait ses soldats les uns après les autres, sur les remparts du camp, nous dit Plutarque, d'où ils pouvaient voir les ennemis, afin de les accoutumer à leur figure, au ton rude et sauvage de leur voix, à leur armure et à leurs mouvements extraordinaires. Il leur rendit ainsi familier, par l'habitude, ce qui d'abord leur avait paru si effrayant, car il savait que la nouveauté fait souvent illusion et exagère les choses que l'on craint, au lieu que l'habitude ôte même à celles

qui sont redoutables une grande partie de l'effroi qu'elles inspirent. Cette vue continuelle des ennemis diminua peu à peu l'étonnement dont les Romains avaient été d'abord frappés, et bientôt leur colère, ranimée par les menaces et les bravades insupportables de ces barbares, échauffa leur courage. Car les Teutons, non contents de piller et de ravager tous les environs, venaient les insulter, jusque dans leur camp, avec l'insolence la plus révoltante.

Ces extraits démontrent suffisamment que, par leur fétichisme et leur croyance aux manœuvres d'intimidation, les Teutons d'aujourd'hui sont bien les descendants directs de ceux qui furent dispersés par l'armée de Marius.



FIG. 20. — Le casque de Bismarck.

A notre époque, si le fétichisme du casque à pointe s'est encore accentué chez les Allemands, c'est que la victoire avait, jusqu'à ce jour, couronné ce casque sur tous les champs de bataille où il avait été conduit par la dynastie actuelle des Hohenzollern.

Le fétichisme du casque est poussé à un tel degré dans les familles régnantes d'Allemagne, que les jeunes princes en sont souvent affublés à partir de l'âge de quatre ans. Des princesses le portent avec fierté les jours de revue, lorsqu'elles galopent à la tête des régiments de cavalerie dont elles sont les colonelles.

Des hauteurs princières, le culte de ce fétiche s'est répandu dans toutes les classes de la société.

Aussi, en Allemagne, tout ce qui représente une parcelle quelconque de la force publique a été pourvu du casque à paratonnerre. Les têtes des douaniers, des gendarmes, des policiers, des surveillants, des inspecteurs et contrôleurs en sont pourvus. Il n'est pas jusqu'aux médecins et aux pharmaciens militaires qui n'éprouvent un sentiment d'orgueil à s'en décorer le chef.

C'est que la présence sur une tête de ce fétiche en cuir bouilli est le signe de la discipline sur laquelle est basée la toute-puissance de l'Allemagne, et qu'elle confère le droit au respect.



FIG. 21. — Le kalpach des hussards de la mort.

Le fétichisme du casque à pointe a son équivalent dans le kalpach des hussards de la mort (fig. 21).

Cette coiffure, sur le devant de laquelle un crâne et deux tibias en croix rappellent l'étiquette par laquelle nos pharmaciens signalent la toxicité de



FIG. 22. — Fétiche du Congo.
(Ext. de la *Chronique médicale.*)



FIG. 23. — Fétiche allemand.
La statue en bois d'Hindenburg.

leurs produits, est l'objet, en Prusse, d'une admiration sans réserve. Le général Mackensen s'en est fait l'apologiste dans un livre où il a retracé l'historique des hussards de Dantzig. Le kalpach des hussards de la mort

est la coiffure de prédilection du Kronprinz ; il en a été le colonel. Il a partagé cette satisfaction avec la princesse Victoria-Louise, qui ne se fait pas faute d'arborer ces insignes mortuaires dans toutes les occasions solennelles.

Le fétichisme des Allemands, qui se manifeste dans tant de multiples circonstances, a trouvé une nouvelle application dans l'inauguration d'une colossale statue en bois du maréchal von Hindenburg. Érigée à côté de la colonne de la Victoire, à Berlin, elle a été inaugurée solennellement par le chancelier de l'empire. La sœur du Kaiser fut la première à planter sur le fétiche un clou orné de la couronne impériale. Depuis, deux millions de clous ont été plantés. Cette superstition se rattache à d'antiques traditions. Il était d'usage chez les Germains d'enfoncer des clous et des épines dans certains arbres pour se guérir des fièvres. Ces traditions ont pénétré dans quelques localités françaises, en particulier à Braine l'*Allend*, qui, comme son nom l'exprime, se rattache à une institution germanique. Elles ont depuis longtemps cessé d'être pratiquées. En dehors de l'Allemagne, on ne les rencontre plus que chez des peuplades à demi sauvages de l'Afrique centrale et du Congo.

Conclusions

L'opinion, adoptée par toute l'Allemagne dirigeante, que les Allemands sont les représentants d'une race distincte, directement issue des anciens Germains, trouve sa confirmation dans les caractères objectifs qui leur sont propres.

Ces caractères sont tellement accentués, dans leur triple objectivité anatomique, physiologique et psychologique, qu'ils autorisent la conception d'un type moyen, dont les particularités forment un saisissant contraste avec celles que présentent les individus des autres races.

En Allemagne même, ces différences ethniques sont rendues encore plus frappantes par la comparaison avec des populations annexées, chez lesquelles la germanisation systématique n'est parvenue à apporter aucune modification physique ou psychologique.

L'objectivité anatomique de la race allemande s'exprime d'une façon générale par la lourdeur, l'épaisseur et la carrure de l'ossature, la grossièreté des formes, par la dolichocéphalie et par la constitution du type *abdominal* ou *sous-diaphragmatique*.

Son objectivité physiologique s'extériorise dans les quatre principales manifestations suivantes : l'hypertoxicité des excrétions, la voracité, la polychésie et l'odeur.

Enfin, l'objectivité psychologique est caractérisée par un ensemble de réactions, au premier rang desquelles il faut placer : le pédantisme, le mimétisme parasitaire, le servilisme, le fétichisme, le rituélisme et la colère agressive. Ces dispositions mentales se rattachent toutes à l'insuffisance du pouvoir de contrôle cérébral. Elles témoignent d'une infériorité

très accentuée dans le domaine psychologique aussi bien que dans le domaine moral. Elles sont également l'expression d'une solidarité et d'une *complicité de race*, exaltées par l'éducation sociale et par un ensemble de suggestions systématiques.

De ces caractères objectifs, si les uns sont susceptibles de provoquer le sentiment de la répulsion et du dégoût, il en est d'autres qui doivent également inspirer la défiance. Ils justifient, à l'égard des individus de race allemande, l'organisation préventive et durable d'un certain nombre de mesures d'excluion et d'élimination.

Dans tous les cas, il ne me paraît pas excessif d'avoir à leur égard l'opinion que le policeman, dans une comédie de Shakespeare, exprime au sujet des voleurs :

Et quant à cette espèce de gens, le moins que vous pourrez avoir affaire à eux, ce sera le mieux !

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 18 Février 1917

M. René CHUDEAU,

Docteur ès Sciences, Chargé de Mission en Afrique occidentale française.

L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE. — SON ÉTAT ACTUEL. — SON AVENIR

Mesdames, Messieurs,

Notre domaine en Afrique occidentale est extrêmement vaste ; sa superficie (3,9 millions km²) représente plus de sept fois (7,2) la surface de la France, presque la moitié de celle de l'Europe. Avant d'aborder l'étude de ses productions et de leur mise en valeur, quelques indications sont nécessaires sur sa structure géographique et son climat.

Le littoral, peu découpé, ne présente qu'un petit nombre de ports. Les plaines (ou les pénéplaines) couvrent de très grandes étendues : une seule est côtière. Elle correspond à la colonie du Sénégal et à une partie de la Mauritanie ; son point culminant, au sud de Bakel, à 600 kilomètres du littoral, dépasse peu 120 mètres.

La plaine de beaucoup la plus importante est intérieure ; elle englobe tout le bassin du moyen Niger et s'étend vers l'est jusqu'au Tchad. A part quelques reliefs peu importants : Adrar de Tahoua (500 m.), hauteurs de Niamey (500 m.) et du Mounio (600 m.), son altitude varie de 250 à 300 mètres environ. Partout, elle est entourée d'obstacles : vers le nord, elle se relie, sans accidents topographiques notables, au Sahara. A l'ouest, elle est séparée du Sénégal par le plateau Mandingue, plateau gréseux, à falaises escarpées, dont quelques sommets atteignent 600 à 700 mètres. Vers l'est, elle se heurte au Tibesti et au désert de Libye. Au sud enfin, une suite de hauteurs l'isolent du littoral du golfe de Guinée ; ces hauteurs débutent par le Fouta-Djalon (1.100 m.), se continuent par les Monts Nimba (1.650 m.), le pic des Komono (1.450 m.) et le plateau de Bobo-Dioulasso, la chaîne de l'Atacora (900 m.), le plateau de Bauchi (1.900 m.) en Nigèria pour aboutir aux montagnes du Cameroun (4.000 m.). Les altitudes sont peu élevées ; seuls quelques points isolés dépassent 1.000 mètres, mais l'obstacle est doublé par la grande forêt tropicale (fig. 2) qui, interrompue

un moment au Dahomey, s'étend depuis la Guinée jusqu'à l'Afrique équatoriale avec une largeur de 200 à 300 kilomètres.

Cette absence de grands reliefs a une répercussion fâcheuse sur le climat qui se trouve réglé surtout par la latitude. La température est partout assez élevée pour les produits de la culture ; ce n'est que dans l'extrême nord du Soudan que parfois, en décembre et janvier, la température approche de zéro. Mais la pluie est souvent insuffisante ; à voir les choses en gros (fig. 1), il pleut beaucoup le long du golfe de Guinée : sauf en Gold-Coast, il tombe partout plus de 1 mètre d'eau chaque année (Conakry $4^m,40$, Grand Bassam $2^m,20$, Cotonou $2^m,30$) ; au nord, l'isohyète de 1 mètre commence en Casamance (vers 13° lat. N.) et se prolonge à l'est en s'inclinant un peu vers le sud pour atteindre le 10° lat. N., au sud du Tchad ; elle présente deux inflexions marquées vers le sud, à ses rencontres avec la vallée du Niger. La bande où il tombe de $0^m,5$ à 1 mètre de pluie, a environ 250 à 300 kilomètres de large. Sa limite nord commence au voisinage de Dakar, vers 15° lat., et va aboutir dans la région du Tchad, un peu au nord de Fort-Lamy, vers 13° lat. Au nord de cette ligne, la pluie décroit rapidement : il ne tombe que $0^m,35$ à Saint-Louis (16° 1′) et $0^m,19$ à Tombouctou (16° 43′).

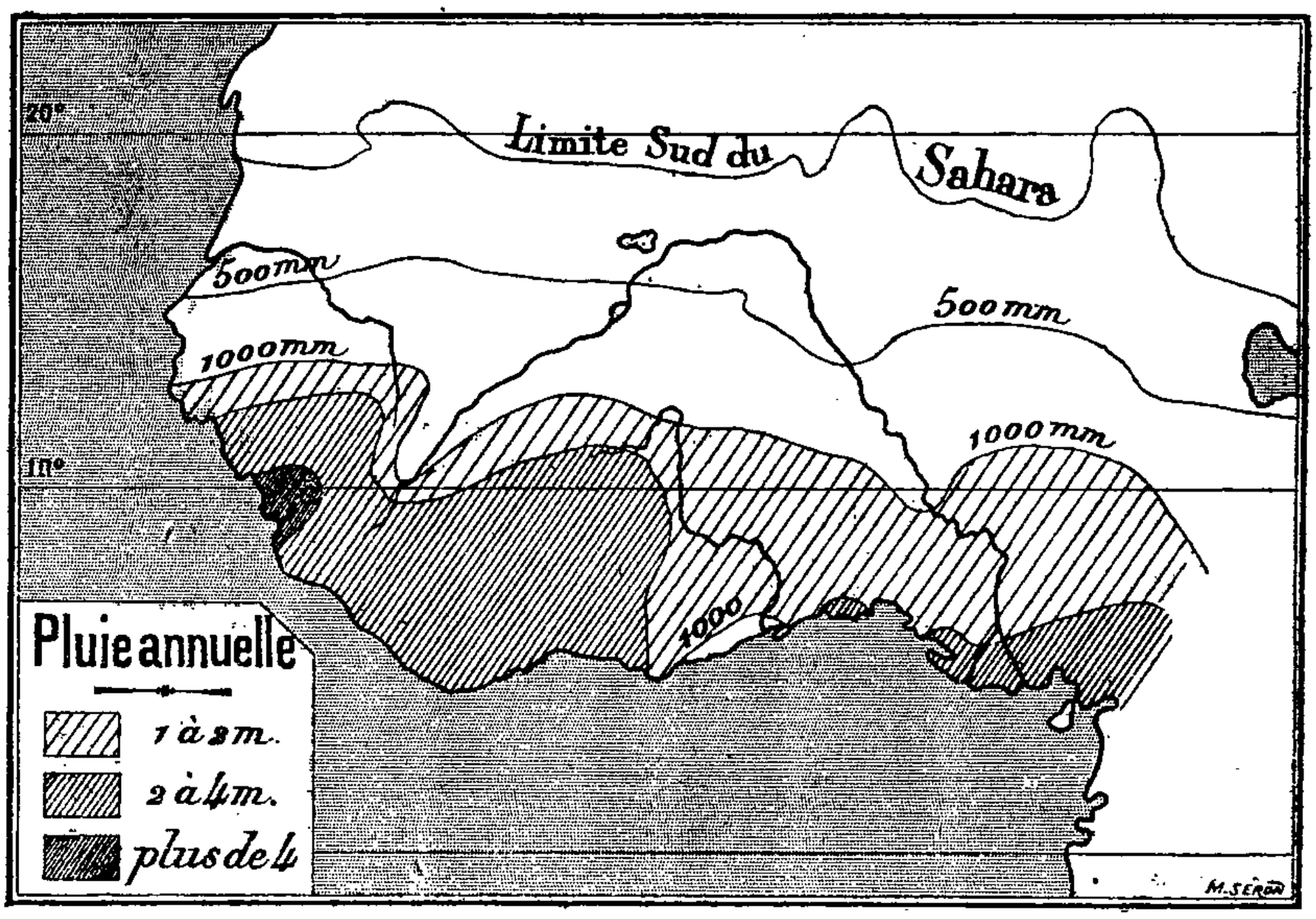


FIG. 1. — Pluies annuelles.

Ces pluies peu abondantes sont souvent mal réparties : au voisinage du golfe de Guinée, il pleut à peu près tous les mois ; à mesure que l'on s'en éloigne, on rencontre des périodes sèches de plus en plus longues : six mois à Kayes et à Dakar, sept à Saint-Louis, huit à Tombouctou, plusieurs

années au Sahara ; au nord de l'isoyète de 0m,50, toute culture régulière devient impossible, à moins que l'on ne puisse irriguer.

Le parallélisme approché des zones de climat avec l'équateur fait prévoir qu'à même latitude les productions du sol seront partout les mêmes : de l'est à l'ouest, il n'y a rien à échanger et le mouvement commercial, pour les produits indigènes, n'a de raison d'être que suivant les méridiens où il n'y a pas de voies naturelles faciles. Quelques fleuves coulent du nord au sud ; ils sont encombrés de rapides. De Saint-Louis à Kayes (880 km.) le Sénégal est navigable pendant quelques mois seulement ; le Niger présente, de Koulikoro à Ansongo, un beau bief long de 1.500 kilo-

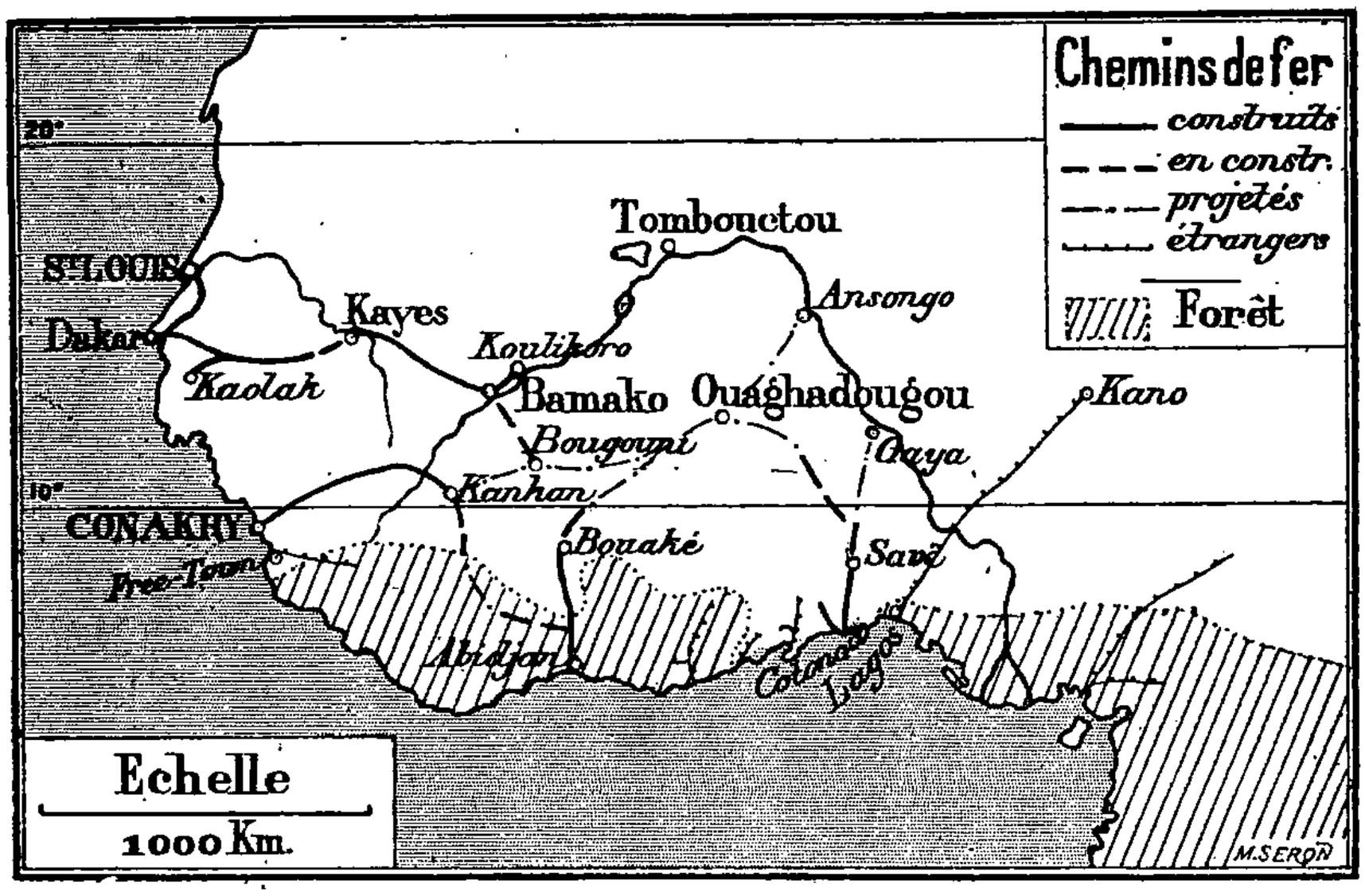


FIG. 2. — Les chemins de fer ; la forêt.

mètres, et praticable presque toute l'année ; mais ce bief, tout entier compris dans la grande plaine intérieure, ne relie que des régions qui se ressemblent.

Ces causes géographiques expliquent probablement le peu de développement qu'ont pu prendre les sociétés indigènes, livrées à leurs propres ressources ; elles expliquent certainement la marche suivie par la conquête européenne.

Dès le XVIe siècle, nous possédions quelques points du Sénégal et quelques escales le long du golfe de Guinée ; après de multiples luttes, nous y sommes définitivement établis depuis le Traité de Paris (1814). La pénétration vers l'intérieur s'est faite par la seule voie naturelle connue, le Sénégal. Pendant le second Empire, sous l'énergique impulsion de Faidherbe, Mage avait atteint le Niger à Ségou (1863) et nous étions solidement installés le long du Sénégal, jusqu'à Médine.

Après un arrêt de quelques années, la marche en avant reprenait vers 1880 à travers le plateau Mandingue ; nous atteignions le Niger en 1882. La liaison du moyen Niger avec les escales du sud fut un peu plus tardive ; en 1888, les capitaines Audeoud et Le Chatelier, avec une compagnie, vont à travers le Fouta-Djalon, de Siguiii à Benty (Guinée) ; la belle exploration de Binger (1887-89) montrait qu'il était possible d'atteindre, à travers la forêt, le littoral de la Côte d'Ivoire ; un peu plus tard (1892-94) les colonnes Dodds, en reliant la Côte des Esclaves au grand fleuve, nous donnaient le Dahomey. Dès 1893, nous étions à Tombouctou, et peu d'années après les missions Foureau-Lamy, Gentil et Joalland-Meynier faisaient leur jonction au Tchad (1900).

L'Afrique occidentale française était dès lors constituée dans ses grandes lignes ; il restait à l'organiser. Aux diverses colonies du groupe (Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Dahomey, Haut-Sénégal-Niger, Mauritanie, Territoire du Niger), qui jouissent d'une assez large autonomie, est superposé un gouvernement général ; ébauché en 1895, il a pris sa forme actuelle en 1902 ; il a été légèrement remanié en 1904.

Les attributions du Gouverneur général sont nombreuses ; mais surtout il dispose d'un budget, alimenté principalement par les droits de douane. Ses recettes, de 15,4 millions en 1905, ont atteint 34,3 en 1913, accusant chaque année une progression régulière de plus de 1 million.

La solidité du budget général a permis de gager les emprunts nécessaires à l'outillage économique de l'Afrique occidentale (emprunt de 65 millions en 1903, 100 millions en 1907, 14 millions en 1910 et 167 millions en 1913).

Cet outillage comporte en première ligne des chemins de fer. La voie ferrée de Dakar à Saint-Louis est ancienne (1885) ; un chemin de fer destiné à relier le Sénégal au Niger, commencé en 1881, avançait péniblement vers Bamako ; aucun port n'était organisé. Le projet d'ensemble (fig. 2), élaboré par M. Roume et completé par M. Ponty, comporte une voie ferrée transversale reliant Dakar au Niger et se continuant à travers la boucle jusqu'à Ansongo (ou Niamey) ; trois lignes partant du golfe de Guinée (Conakry, Abidjan, Cotonou) doivent aller rejoindre la précédente.

Actuellement 2.700 kilomètres environ de voies ferrées sont ouvertes au commerce ; bien que le coefficient d'exploitation soit élevé (souvent supérieur à 60 0/0), tous les chemins de fer font des bénéfices. Sauf la vieille ligne de Dakar à Saint-Louis, ils sont exploités par le Gouvernement général ; dans l'état actuel de l'Afrique occidentale, il serait difficile de les concéder à des compagnies privées sans créer de dangereux privilèges.

Le projet comportait en outre l'aménagement des ports ; le plus important, Dakar, qui est en même temps point d'appui de la flotte, possède actuellement 710 mètres de quais accessibles aux navires calant 8 mètres, et 1.370 aux navires calant $6^{m},50$; d'autres quais (450 m.) sont réservés à la batellerie.

Les quais sont desservis par le chemin de fer ; des hangars ont été construits sur les terre-pleins ; il existe un bassin de radoub de 200 mètres.

Les gros travaux, commencés en 1903, ont été achevés en 1912 et ont coûté 17 millions environ. Dans le dernier emprunt, 6 millions ont été prévus pour l'amélioration du port de Dakar.

Le réseau télégraphique s'étend jusqu'au Tchad ; il comporte près de 23.000 kilomètres de fil, desservant environ 200 bureaux. La correspondance télégraphique est considérable (plus de 400.000 télégrammes soumis à la taxe et près de 300.000 transmis en franchise par an).

Enfin, d'assez fortes dépenses ont été faites pour l'amélioration de la situation sanitaire de l'Afrique occidentale. En dehors de leur intérêt humanitaire, les services d'hygiène ont une haute importance économique : l'accroissement rapide de la population indigène, qui fournit la main-d'œuvre, est entravée par une forte mortalité infantile; la variole commet des ravages sérieux chez les adultes (1). La lutte contre ces fléaux est engagée énergiquement. Je me contente de la signaler en passant : elle mériterait une conférence entière.

L'outillage économique est encore incomplet; mais il a permis au commerce de l'Afrique occidentale de s'accroître rapidement : en 1900, la statistique donnait 129,8 millions pour le commerce général ; en 1913, 277,7, plus du double. La courbe est rapidement et assez régulièrement ascendante, malgré quelques fléchissements passagers en 1902, 1905 et 1912. Dans le même temps, les importations ont passé de 69 millions en 1910 à 151,5 en 1913 ; les exportations de 60,7 à 126,1. Remarquons que les exportations sont évaluées d'après les mercuriales locales ; pour avoir leur valeur en Europe, les chiffres doivent être majorés de 70 0/0 environ, ce qui porte les exportations de 1913 à 220 millions.

Dans ce commerce, la part de la France, qui, jusqu'en 1906, était inférieure à 50 0/0, s'est élevée depuis. Sauf au Dahomey, où l'Allemagne tenait la première place (61 0/0 des exportations en 1913), la France vient toujours en tête, bien que, en Côte d'Ivoire, elle soit suivie de près par l'Angleterre (40 0/0 des exportations pour la France, 37 0/0 pour l'Angleterre en 1913).

Les importations sont très variées ; les tissus y tiennent la première place (30 0/0) ; mais, à part leur valeur, elles ont peu d'intérêt : les achats des indigènes portent sur de nombreux articles, mais ils sont réglés par les exportations et s'accroissent en même temps qu'elles.

Aussi n'y a-t-il lieu d'insister que sur les productions du pays.

Quelques mots d'abord sur les cultures vivrières ; elles figurent à peine aux exportations ; mais le développement et le bien-être de la population indigène, qui seule peut assurer la main-d'œuvre, est sous leur dépendance et elles jouent de ce chef un rôle fondamental.

Le *blé* est cultivé dans toutes les oasis sahariennes et se trouve, dans la

(1) La maladie du sommeil est beaucoup moins répandue en Afrique occidentale qu'au Congo.

zone nord du Soudan, en un grand nombre de points des régions de Tombouctou et de Zinder, jusqu'au delà du Tchad. C'est un blé dur, à croissance rapide, qui, semé en décembre, est récolté trois mois après. La nécessité de l'irriguer en fait un produit de luxe, réservé aux Européens et aux indigènes riches.

Au nord de la forêt et jusqu'à l'isohyète de 50 centimètres, les cultures vivrières principales sont le *petit mil* et le *sorgho* (ou gros mil) dont le rendement est considérable : le gros mil produit jusqu'à 400 fois la semence lorsque les conditions sont favorables ; à sa limite nord, il la donne encore 80 fois.

On a songé l'an dernier, pour atténuer la crise de l'avoine, à exporter en Europe du sorgho africain ; les chevaux s'y accoutument facilement. Mais les indigènes cultivent tout juste ce qui est nécessaire à leur besoin ; les quantités disponibles à proximité des ports d'embarquement, ont été très réduites. C'est une culture à organiser si l'on veut donner suite à cette idée.

Le *maïs* se rencontre en petite quantité dans tout le Soudan ; seul le Dahomey en produit beaucoup et a pu en exporter un tonnage parfois important (20.000 tonnes en 1908, 72 en 1911 et 13.000 en 1913).

On connaît en Afrique plusieurs sortes de *riz*, dont le riz de montagne et le riz flottant. Les cultures les plus importantes se trouvent dans la zone d'inondation du Niger où elles peuvent prendre un très grand développement. Malheureusement les indigènes n'en sèment qu'une quantité insuffisante pour leur besoin : dans le cercle de Gao, les Sonr'ai en récoltent de quoi se nourrir trois mois, comptant sur les produits de la brousse pour vivre le reste de l'année. Cependant, en ces dernières années, les efforts du Service d'Agriculture et des maisons de commerce de Mopti ont amené une amélioration sensible ; la production a augmenté dans le haut Sénégal, la Guinée et la Côte d'Ivoire ; mais elle est encore insuffisante et le Sénégal est obligé d'acheter du riz en Indo-Chine (6,9 millions de francs en 1912, 6,2 en 1913 pour toute l'Afrique occidentale).

Dans la partie méridionale de l'Afrique occidentale, les céréales disparaissent et sont remplacées par le *manioc*, la *patate* et surtout l'*igname*.

Les cultures industrielles portent principalement sur les plantes oléagineuses.

L'*arachide*, originaire d'Amérique, a été importée il y a longtemps en Afrique et elle a pénetré très loin dans l'intérieur du pays jusqu'à la région de Zinder. Elle vient mal lorsque la pluie est inférieure à 400 mm. ou supérieure à 1 mètre.

Ce n'est que vers le milieu du XIX^e^ siècle que l'arachide a attiré sérieusement l'attention du commerce européen ; le premier navire, complètement chargé de cette graine, est parti de Rufisque pour Marseille en 1850. Depuis, ce commerce s'est accru dans des proportions considérables : de 4.800.000 francs en 1887, la valeur des exportations d'arachide s'est élevée à 45 millions en ces dernières années.

Cet accroissement considérable tient avant tout au développement des moyens de transport : tout le long du chemin de fer de Dakar à Saint-Louis, l'arachide, qui n'était autrefois qu'une plante accessoire, cultivée autour des cases avec les pastèques et autres plantes pótagères, est devenue une plante de grande culture ; elle y a trouvé des conditions favorables et les arachides de Cayor sont réputées. Le long du Thiès-Kayes, dans des régions presque inhabitées il y a quelques années, des villages se sont établis autour des puits, nouvellement creusés, et pratiquent la même culture.

Pour la même raison, les arachides du Niger et de la Haute-Guinée, commencent à figurer dans les statistiques (8.000 tonnes pour le Haut-Sénégal-Niger, 3.000 pour la Guinée). Le chemin de fer de la Côte d'Ivoire ne pénètre pas encore assez loin pour que l'exportation de cette graine, qui vient bien au nord de Bouaké, soit possible.

Sur place, l'arachide vaut habituellement autour de 15 francs le quintal à proximité des ports d'embarquement ; elle ne vaut plus que 5 francs à Mopti, à 1.400 kilomètres de Rufisque. En Europe, le quintal vaut environ 30 francs.

Malgré son importance capitale (en 1913, l'arachide représentait 47 0/0 des exportations totales de l'Afrique occidentale, 70 0/0 des exportations du Sénégal), sa culture a été jusqu'à présent livrée à l'empirisme indigène.

Heureusement une période de sècheresse, survenue en ces dernières années, a causé des ravages sérieux dans les plantations d'arachide ; en 1913, à M' Pal, non loin de Saint-Louis, le quart, parfois la moitié, de la récolte a été perdu. Le désastre a été moins marqué dans le sud du Sénégal, mais cela a suffi pour secouer la torpeur traditionnelle et l'on s'est décidé à créer dans le Baol, à M'Bambay (près de Thiès), une station agronomique de 400 hectares consacrée à l'étude de cette plante ; en même temps des missions spéciales en étudiaient les insectes parasites et obtenaient des résultats intéressants.

Le long du golfe de Guinée, se trouve un autre oléagineux, le *palmier à huile*, dont l'importance va en croissant depuis la Casamance jusqu'au Dahomey. Il fournit l'huile de palme, préparée et en partie consommée sur place, et l'amande de palme qui est traitée en Europe. En ces dernières années, l'exportation a été en moyenne de 16.000 tonnes pour l'huile et de 43.000 pour les amandes.

Ce palmier est spontané en Afrique ; ses produits sont encore en partie des produits de cueillette et un trop grand nombre de fruits restent à pourrir sur le sol. Cependant, depuis que ce commerce a pris une grande extension, certains arbres commencent à être soignés par les indigènes et ont un meilleur rendement. On en connaît plusieurs variétés ; leur étude se poursuit. Pour extraire l'amande de sa coque, qui est fort dure, les indigènes n'avaient que des procédés très primitifs ; depuis quelques années l'emploi de concasseurs mécaniques tend à se généraliser.

On sait la grosse importance du *cocotier* dans le Pacifique et l'Océan Indien ; il pousse très bien le long de la côte d'Afrique, du Dahomey jusqu'à Saint-Louis. On en a planté de grosses quantités depuis quelques années ; les indigènes eux-mêmes, au Dahomey tout au moins, se sont mis à cette culture ; on peut espérer que d'ici peu les coprahs africains viendront s'ajouter aux 250.000 tonnes du commerce mondial, dont plus du tiers est importé en France où il sert à préparer, entre autres choses, la végétaline.

Mentionnons encore le *sésame* que la Guinée a exporté autrefois et dont l'étude est reprise sérieusement dans plusieurs stations agronomiques. Ces études ont déjà donné des résultats; de 326 tonnes en 1909, l'exportation du sésame s'est élevée à 762 tonnes en 1913 pour la Guinée; pour le haut Sénégal Niger, elle a été de 50 tonnes en 1913. Rappelons que l'exportation de l'Inde varie de 100.000 à 150.000.

Le *carité*, ou arbre à beurre, semble plus intéressant : sa distribution géographique est curieuse ; il occupe de très grandes surfaces au nord de la forêt jusqu'au 14° L. environ, mais ne s'approche nulle part du littoral. Les indigènes l'utilisent depuis longtemps, et dès la fin du XVIII^e^ siècle il était connu en Europe : Léonard Durand, un des derniers directeurs de la Compagnie du Sénégal, dissoute en 1791, en a publié une bonne figure. Deux causes se sont opposées jusquà présent à l'exportation du carité ; la création des voies ferrées a supprimé, la première, son éloignement des ports d'embarquement. Le beurre de carité rancît vite et acquiert une odeur insupportable qui en rend l'emploi difficile en Europe.

Il semble que l'on soit arrivé, en Hollande, à se débarrasser de cette odeur. C'est certainement un problème qui n'est pas insoluble. On a essayé aussi de préparer sur place du beurre de carité par des procédés moins primitifs que les procédés indigènes et d'envoyer en Europe le produit plus pur ainsi obtenu, dans des caisses métalliques soudées. Ces essais ont été entrepris en 1913 ; il est à craindre que la guerre ne les ait interrompus.

C'est une étude à poursuivre.

Le *caoutchouc* a été pendant quelques années un des principaux produits d'exportation de l'Afrique occidentale (30 0/0 en 1910, 24 0/0 en 1911, 20 0/0 en 1912 et 12 0/0 en 1913). C'est un produit de cueillette, provenant, en Afrique, des landolpha, clitandra, funtumia. Il est par suite de qualité peu régulière et ne peut lutter que difficilement contre les produits de plantation. A la fin de 1913, la chute brusque des cours, qui sont tombés de 10 francs à 5 francs le kilogramme, a provoqué une crise sérieuse ; la Guinée, où le caoutchouc formait 60 0/0 des exportations, a été particuliérement atteinte. Malgré les mesures prises par l'administration pour assurer la qualité du produit de cueillette et diminuer les frais d'exportation, il semble que l'avenir soit plutôt au produit de plantation. Plusieurs jardins d'essais ont étudié la question d'assez près pour qu'il

semble possible d'entrer, dès maintenant, dans cette voie avec chance de succès ; cette culture est peut-être un peu délicate pour les indigènes non surveillés par des Européens et l'Orient a déjà une belle avance, mais ce n'est pas une raison pour renoncer à la lutte.

On connaît l'importance de la question cotonnière : les États-Unis produisent les deux tiers du *coton* employé dans le monde (4 milliards de tonnes, valant 6 milliards) et sont les maîtres du marché. Pour échapper à ce privilège de fait, l'Association cotonnière cherche à développer dans nos colonies la culture de ce textile : ces essais sont en très bonne voie en Afrique occidentale. On ne peut songer à les comparer aux tentatives faites autrefois, de 1822 à 1825, entre Saint-Louis et Dagana et que la mauvaise foi des colons avait fait échouer d'une manière lamentable (1).

Depuis fort longtemps les noirs cultivent le coton et l'on en trouve des champs autour de tous les villages, jusqu'au Tchad vers l'est, jusqu'au Faguibine (80 km. à l'ouest de Tombouctou) vers le nord. Les variétés indigènes sont à soie résistante mais courte, et comme elles ne sont l'objet d'aucune sélection la qualité est peu homogène ; au surplus, il faut encore répéter que la production suffit à peine aux besoins des indigènes.

Les cotons à longue soie viennent bien dans les pays à pluie peu abondante, mais où l'air est toujours humide, où l'état hygrométrique atteint au moins 80. Ces conditions sont réalisées dans le delta du Nil et le sud-est des États-Unis ; on ne les trouve pas en Afrique occidentale, sauf peut-être au voisinage de Saint-Louis.

La sélection des variétés indigènes qui n'ont pas à s'acclimater à des conditions météorologiques nouvelles et qui sont plus résistantes aux parasites (Sphenoptera Gossypii surtout) doit donner et donne en effet de meilleurs résultats. On sait combien le coton est délicat sous le rapport de l'eau : trop ou trop peu de pluie lui est également néfaste et des averses, survenant au moment de la maturité des fruits, peuvent amener un désastre. Les meilleurs rendements sont obtenus dans les pays où les pluies sont rares et les irrigations faciles (Turkestan, Egypte) ; cette double condition est admirablement réalisée dans le bassin du Niger, au nord du lac Debo, où plus de 3 millions d'hectares sont atteints par les crues du fleuve. Le Niger est navigable presque toute l'année jusqu'à Koulikoro, point terminus du chemin de fer, et assure un transport facile.

Bien que les quantités exportées jusqu'à présent soient insignifiantes, les essais sont assez avancés pour que l'on puisse entrer dans la période des réalisations.

D'autres textiles sont à l'étude, parmi lesquels le *Da* semble appeler à un certain avenir ; le *Kapok* donne déjà lieu à une petite exportation.

---

(1) Général Faidherbe, *Le Sénégal*, Paris, 1889, p. 100-104.

Mentionnons pour mémoire l'antique commerce de la *gomme du Sénégal* qui a eu autrefois une grande importance (17 millions en 1837).

Pendant longtemps, l'exportation de la gomme a eu une valeur presque égale à celle de l'arachide (en 1887, gomme 4,6 millions ; arachide et autres oléagineux 4,8 millions) ; en 1913, la gomme ne représente plus que 2 0/0 de l'exportation totale de l'Afrique occidentale ; elle a cependant, depuis plusieurs années, une légère tendance à reprendre.

De nouveaux produits, comme le *tannin*, le *cacao* de la Côte d'Ivoire, les *ananas* et les *bananes* de Guinée, le *sisal* de Kayes, sont appelés à remplacer largement la gomme.

Déjà l'*acajou* d'Afrique (caïlcédrat) joue, en Côte d'Ivoire, un rôle important ; l'exportation qui, en 1909, a atteint 16.000 tonnes, s'est élevé, en 1913, à 42.600 tonnes représentant, au prix de la mercuriale, une valeur de 5 millions environ.

Ce bois précieux est amené de la forêt au littoral par les fleuves dont plusieurs sont flottables et, pour un tiers à peu près, par le chemin de fer de Bouaké auquel il fournit un tonnage important. La majeure partie du bois d'acajou est expédiée à Liverpool.

Les produits de l'élevage sont nombreux au nord de la région forestière ; les plus importants, pour le commerce européen, sont les bœufs et les moutons.

En 1905, une première statistique évaluait le troupeau de *bovidés* à 1.600.000 têtes ; ce chiffre s'est élevé à 5 millions en 1908, à 6 millions en 1912 (1). Les indigènes savent très bien que, derrière le recensement, arrive l'impôt et, autant qu'ils le peuvent, ils cachent leurs troupeaux ; les nombres indiqués sont probablement encore assez au-dessous des nombres vrais.

Depuis longtemps, le Soudan et le Sahel fournissent de viande de boucherie les colonies côtières ; pour le Haut-Sénégal-Niger, qui vend surtout à la Gold-Coast, ce commerce porte annuellemənt sur 70.000 bœufs environ ; la Guinée alimente Sierra-Leone (8 à 9.000 têtes). Plus récemment, il s'est produit un commerce d'exportation en dehors de l'Afrique ; quelques bœufs sont vendus aux paquebots comme provisions de bord ; la plupart sont dirigés sur la Franee, les îles du Cap Vert et les Canaries (12.000 bœufs en 1911, 12.600 en 1912, 20.500 en 1913).

Cette exportation de viande sur pied présente d'assez grosses difficultés et ne semble pas appeler à un gros avenir. Depuis peu, le problème a pris un autre aspect : une usine pour la préparation des conserves de viande avait commencé à s'installer près de Bamako, à Sotuba ; les bœufs du Soudan peuvent parvenir facilement à ce point où l'usine pouvait uti-

(1) En décembre 1913, il y avait, en France, 14.800.000 bœufs. La République Argentine (2.800.000 kilomètres carrés) possède environ 80 millions de bœufs.

liser des forces hydrauliques importantes. Les travaux ont été arrêtés en août 1914.

Une autre usine, préparant des conserves et de la viande frigorifiée, était installée à la même date. Malgré « la coalition des intérêts particuliers qui avait étouffé les tentatives antérieures » (1), cette dernière semblait en pleine prospérité en juillet 1916. Dans la semaine qui avait précédé mon passage, elle avait abattu 1.100 bœufs ; en une journée, elle avait préparé 18.000 boîtes de conserves de 300 grammes. Située sur le Saloum, à Lyndiane, près de Kaolak, elle est très bien placée pour recevoir les bœufs du Sénégal, de la Mauritanie et du Soudan et elle peut, par ses propres moyens, exporter ses produits. Sa réussite semble certaine.

On a dit souvent, et on répète encore, que le commerce des bœufs n'avait pas d'avenir, les éleveurs refusant de vendre leur bétail. Les Maures, les Peuls, et les Touareg tiennent en effet beaucoup à leurs troupeaux qui sont pour eux le signe apparent de la fortune. En fait, les statistiques prouvent qu'ils en vendent déjà; s'ils n'en vendent pas davantage, c'est qu'ils n'ont rien à acheter. Les produits européens qui leur plaisent sont encore peu abondants sur les marchés. Le développement des moyens de transport et une concurrence plus active, en obligeant les commerçants à baisser les prix qui sont habituellement excessifs, inciteront les indigènes à vendre plus volontiers dès qu'ils rouveront l'emploi de l'argent que pourra leur procurer la vente de leurs troupeaux. En Algérie, il a fallu limiter les exportations qui menaçaient d'amoindrir le cheptel.

En même temps que la viande, les *peaux de bœufs* donnent lieu à une grosse exportation (884 tonnes valant 1.400.000 francs en 1911 ; 1.175 tonnes valant 1.800.000 francs en 1912 et 1.870 tonnes valant 3 millions de francs en 1913).

Ce commerce, qui représentait 0,8 0/0 des exportations de l'Afrique occidenlale en 1910, atteint 2,3 0/0 en 1913 ; il a triplé en trois ans et a dû s'accroître depuis. Quelques difficultés subsistent ; les peaux sont trop souvent séchées sans précautions suffisantes ; le salage n'est pas toujours bien fait et l'emploi de l'arsenic présente des inconvénients. Un spécialiste mettrait probablement au point la question, mais il est contraire aux usages du commerce français de s'adresser aux techniciens compétents.

Les *moutons* (2) que l'on rencontre en Afrique portent souvent des poils comparables à ceux de la chèvre. Cependant, on y connaît aussi des moutons à *laine,* probablement introduits au Soudan lors de la conquête marocaine, à la fin du XVI^e^ siècle. Les nomades, qui sont les seuls grands éleveurs, préfèrent les moutons à poil pour de multiples raisons : les

---

(1) Gouvernement général de l'Afrique occidentale française, *Rapport d'ensemble annuel*, 1912, p. 140.

(2) Les statistiques des moutons sont encore plus douteuses que celles des bœufs ; il y aurait 2 ou 3 millions de moutons à laine, plus ou moins métissés, et un nombre plus considérable de moutons à poil (deman) et de chèvres.

brebis sont bonnes laitières ; la peau vaut celle des chèvres pour la préparation des outres. De plus, ces moutons fournissent de bonne viande et peuvent faire de fortes étapes : tous les ans, pendant l'hiver, les Iforas de l'Adrar vont vendre, chaque année, plusieurs milliers de moutons au Touat, à 600 kilomètres de chez eux ; par la route qu'lls suivent, entre Irafok et In Zize, il y a 220 kilomètres sans eau ; c'est une étape que des moutons à laine sont incapables de faire en quatre ou cinq jours ; les moutons des touaregs la franchissent sans perte sensible, pendant la saison froide.

Aussi les moutons à laine que l'on rencontre tout le long du Niger, depuis le Macina jusqu'à Ansongo, avaient-ils été négligés et souvent croisés avec les démans : leur laine, très jarreuse, suffisait aux besoins indigènes, mais n'avait en Europe qu'une faible valeur. La création de la bergerie de Niafunké, où l'introduction de béliers algériens a permis de rapprocher la race dégénérée du type pur, a déjà donné de bons résultats ; la laine des métis est plus fine et plus abondante (1). Dès maintenant, Mopti vend en Europe quelques centaines de tonnes de laine d'assez bonne qualité (220 tonnes en 1912 ; 257 en 1913). La question est à peu près résolue, il n'y a plus qu'à attendre le croît du troupeau qui est rapide pour les moutons.

Mentionnons encore la *cire* d'abeille (100 tonnes en 1912, 137 en 1913) et les produits de la pêche, qui est assez développée depuis le Cap Blanc jusqu'au Dahomey.

Au moment où la guerre européenne est venue apporter de graves perturbations dans le développement de l'Afrique occidentale, les résultats étaient, en somme, satisfaisants ; mais il reste encore de grands progrès à accomplir.

L'outillage économique est encore défectueux ; il est nécessaire de pousser rapidement les grands travaux et aussi d'améliorer une partie de ce qui a été déjà fait : souvent on a vu trop petit. Le port de Dakar, achevé d'hier, est dès maintenant insuffisant ; l'achèvement du chemin de fer de Thiès à Kayes accroîtra beaucoup son trafic avec le Soudan. Malgré le développement que doit prendre Kaolak (2), ce port ne suffira pas à empêcher l'encombrement de Dakar.

Dakar, outre son rôle local, est le plus grand port de l'Atlantique sud ; tous les paquebots qui, d'Europe, vont en Afrique australe ou dans l'Amérique du Sud, passent à son voisinage ; la plupart des grandes compagnies, délaissant les îles du Cap-Vert qui n'ont pas d'hinterland et, par suite, peu de ressources, viennent y relâcher : les quantités de charbon, embarquées

(1) Une seconde bergerie vient d'être installée à El Oualédji.

(2) Kaolak, sur le Saloum, peut recevoir en toute saison des navires calant 3 mètres ; il économise aux marchandises venant de l'intérieur 180 kilomètres de chemin de fer.

à Dakar comme provision de bord, sont passées, par une progression régulière, de 89.000 tonnes en 1908 à 267.000 en 1913 (1).

Le chemin de fer de Kayes au Niger a été conçu il y a trente-six ans ; il a été construit surtout pour ravitailler les postes de Bafoulabé, de Kita et de Bamako; il présente des courbes marquées et des rampes assez fortes et ne peut pas assurer un gros trafic, que l'on ne prévoyait pas ; il est un des plus anciens chemins de fer coloniaux, ce qui explique l'erreur commise. D'ici peu d'années, il faudra le remanier ou le doubler par une autre voie : une ligne allant de Kayes au Niger, en passant au nord du plateau Mandingue, par Nioro, Sokolo, Goumbou et aboutissant dans la région de Tombouctou, mérite d'être étudiée, si surtout on se décide, en construisant le transsaharien, à réaliser la voie la plus rapide entre l'Europe et l'Amérique du Sud.

Jusqu'à ces dernières années, les routes, qui sont indispensables pour donner accès aux stations des chemins de fer et aux escales dès fleuves, avaient été fort négligées. Depuis deux ou trois ans, on s'en est occupé sérieusement ; on a construit quelques ponts métalliques et établi des routes très praticables, au moins pendant la saison sèche. Quelques itinéraires importants ont pu être parcourus en automobile.

On sait depuis longtemps que des cultures irriguées, le long du Sénégal et du Niger surtout, doivent donner d'excellents résultats ; on en a beaucoup causé et on s'est décidé enfin à entrer dans la voie des réalisations. Près de Saint-Louis, un barrage permettra d'accumuler, dans le lac de Guier, de grandes réserves d'eau douce pendant la crue du Sénégal; ce barrage a été achevé en juillet 1916. Des études sérieuses ont été faites dans la zone d'inondation du Niger ; leur mise au point définitive a été arrêtée par la guerre. Déjà quelques travaux de détail ont permis d'améliorer le régime du Faguibine. Dès que la situation sera redevenue normale en Europe, il sera facile d'achever les études préliminaires et de faire un plan d'ensemble de la mise en valeur du moyen Niger.

Les produits d'exportation ont été surtout jusqu'à présent les produits de la culture ou de la cueillette, tels que les présentaient les indigènes. L'accroissement considérable des exportations en ces dernières années tient surtout à l'extension des surfaces que la construction des voies ferrées a mises à la disposition des commerçants. Une légère tendance commence toutefois à se manifester à faire subir à quelques produits une première transformation destinée soit à diminuer le poids en éliminant les parties sans valeur, soit à assurer une meilleure conservation.

C'est le début de l'industrie en Afrique ; il serait évidemment prématuré d'y souhaiter le développement de la grande industrie ; la main-d'œuvre indigène est encore très maladroite ; bien des sous-produits, utilisables en

(1) Cette houille provient d'Angleterre et des États-Unis.

Europe, seraient perdus en Afrique ; il y aurait aussi à compter avec la résistance des usines françaises qui, naturellement, font passer leurs intérêts particuliers en première ligne.

Mais un plus grand développement des petites industries de transformation semble désirable. Déjà les chemins de fer fabriquent eux-mêmes l'huile destinée à leurs machines ; les tourteaux sont utilisés comme combustible. Le concassage des amandes de palme commence à se faire mécaniquement au Dahomey et à la Côte d'Ivoire ; il en est de même pour le décorticage du riz à Mopti, l'égrenage du coton à Ségou, la préparation des fibres du sisal à Kayes.

Les indigènes savaient extraire le fer de ses minerais par une méthode voisine de la méthode catalane ; cette industrie a disparu partout où les moyens de transport ont permis l'introduction facile des produits européens. Peut-être pourrait-on la faire revivre pour la préparation du petit outillage. Les grands progrès réalisés depuis cinquante ans en Europe dans la sidérurgie, permettraient probablement une mise au point rapide de la méthode catalane.

A la possibilité de ces progrès industriels, on peut objecter que le combustible est rare et coûteux ; en temps normal, la houille vaut plus de 100 francs la tonne sur le Niger ; le chauffage des machines au bois dans tout le nord du Soudan, où il n'y a pas de forêts, cause des ravages inadmissibles. Mais les forces hydrauliques sont abondantes : entre Kayes et Toukoto, sur 240 kilomètres, les chutes du Félou, de Gouïna et de Billy ont au moins 10 mètres de haut ; d'autres atteignent 4 ou 5 mètres. Entre le Félou et Gouïna (60 kilomètres), Mage avait compté onze rapides ou barrages ; la pente moyenne du Sénégal et du Bakhoy entre Médine et le confluent du Baoulé est de 40 centimètres par kilomètre ; en amont, elle est encore plus forte. D'autres chutes existent dans le bassin du Sénégal, du Niger (Sotuba, Labezzanga) et de tous les fleuves africains. Le débit de ces divers cours d'eau est mal connu : à Sotuba (près Bamako), le débit d'étiage du Niger est de 30 mètres cubes par seconde ; pendant la crue, il dépasse probabablement 6.000 mètres cubes. A Kayes, le débit du Sénégal varie de 5 à 5.000 mètres cubes.

Cette irrégularité est évidemment une gêne pour les installations hydrauliques, mais il semble que dans un pays accidenté comme l'est, par exemple, le plateau Mandingue, il serait assez facile de créer des réservoirs d'eau et de régulariser les débits ; c'est, comme malheureusement beaucoup d'autres, une question à étudier.

Il existe, d'ailleurs, d'autres combustibles que la houille ou le bois. Le développement des moteurs à alcool n'est entravé que par notre régime fiscal (1). Le mil, le sorgho, le riz, la patate, riches en amidon ou en sucre, poussent fort bien en Afrique, où l'on peut en produire des quantités con-

(1) La Convention de Bruxelles du 3 novembre 1906 n'a en vue que la vente des alcools de consommation aux indigènes.

La fermentation du riz par les mucorés a été mise complète-
int en Indo-Chine et en Europe et elle est appliquée dans la
ustrie ; il serait, semble-t-il, facile d'utiliser le même procédé

* * *

soit nécessaire d'insister davantage, les faits que nous venons
n revue montrent que les ressources de l'agriculture et de
t considérables en Afrique occidentale française. Ils montrent
elques changements de méthode sont nécessaires pour en tirer
désirable.

el administratif en service en Afrique compte environ
éens. Un peu plus de mille ont des fonctions purement admi-
leur nombre n'est pas excessif, bien au contraire ; il y a environ
d'indigènes, soit dix mille administrés par fonctionnaire.

services techniques, ils manquent, en général, de personnel.
é, le service sanitaire, compte une centaine de médecins civils
édecins militaires. En plus du service courant ordinaire, qui
rgé (1.717.000 consultations en 1913), ce personnel médical
r, en ces dernières années, plusieurs millions d'indigènes.

d'agriculture ne comptait que quarante-deux membres
ervice zootechnique est lamentable, trois ou quatre vétéri-
mps normal. Il est admirable qu'avec des moyens aussi
ait pu obtenir des résultats déjà importants.

ue tous les domaines, il existe un embryon d'organisation
ais ce n'est qu'un embryon : nous sommes deux pour étudier
un pays grand comme sept fois la France.

Adanson qui, de 1749 à 1753, a parcouru le Sénégal, il y
entes missions scientifiques, nombreuses surtout sous l'im-
M. E. Roume et W. Ponty, depuis la réorganisation du Gou-
néral. Leurs travaux, disséminés dans des recueils techni-
eine connus en Afrique.

d'un accord plus complet entre les sciences, l'industrie et
accord qui a fait la force de l'Allemagne, s'impose de plus
ent en France comme aux colonies.

plus profitable encore à la colonie le travail scientifique,
e les résultats à la disposition des Africains et supprimer
ons vraiment par trop étanches, M. le Gouverneur général
cemment (arrêté du 10 décembre 1915) un comité d'études
scientifiques dont le but est de « coordonner les efforts,
continuité et d'en faire mieux connaître les résultats ».
e, le comité publie tous les ans un annuaire qui contient
d'étendue restreinte et une bibliographie des travaux rela-
e occidentale. Le premier volume a paru il y a quelques

mois (1). Le comité doit publier aussi, « sans aucune périodicité et sans autre limite que les ressources financières et le travail des auteurs », des ouvrages relatifs à la connaissance de l'Afrique. Plusieurs déjà sont annoncés.

La création de ce comité montre bien la voie où il se faut engager; mais elle n'est qu'un premier pas. Dès que la situation financière sera devenue plus nette, il faudra, sans doute, aller plus loin et créer de véritables services techniques, dotés de laboratoires et de crédits suffisants.

Les Hollandais nous ont montré que de semblables entreprises ne sont pas un mauvais placement; le jardin de Buitenzorg, à Java, a coûté fort cher, mais il a rapporté davantage. Il a permis de sauver la culture du café; il a joué un rôle de premier ordre dans le développement du caoutchouc de plantation. Grâce à lui, la Hollande a le monopole de fait de la gutta-percha, qui occupe à Java plusieurs milliers d'hectares, et aussi de la quinine : la culture scientifique des arbres à quinquina a permis de faire tomber en trente ans le prix du sulfate de quinine de 1 franc à 8 centimes le gramme, au grand bénéfice des Hollandais et de l'humanité entière.

L'exemple des Hollandais commence à être suivi en Indo-Chine : le service géologique tout au moins a déjà pu obtenir de sérieux résultats théoriques et pratiques.

M. le Gouverneur Clozel a donné de nombreuses preuves de l'intérêt qu'il porte aux progrès de la connaissance scientifique de l'Afrique occidentale, connaissance aussi nécessaire au commerce qu'à l'administration ; les beaux ouvrages, dont il a dirigé la publication, sur le Haut-Sénégal-Niger ont déjà rendu de signalés services (2).

Nul doute qu'il ne tienne à parfaire l'œuvre ébauchée et à donner aux territoires dont il a la charge une bonne organisation scientifique et technique : elle seule permettra de tirer complètement parti, au profit des indigènes comme de la métropole, de notre beau domaine colonial, encore trop livré à l'empirisme.

---

(1) Il contient un beau mémoire de Roubaud sur les insectes parasites de l'arachide. Les autres notes sont relatives surtout à l'histoire et à l'ethnographie.

(2) *Haut-Sénégal-Niger*, 1re série : M. DELAFOSSE, *Les pays, les peuples, les langues, l'histoire, les civilisations*, 3 vol. Paris 1912. — 2e série : J. MENIAUD, *Géographie économique*, 2 vol. Paris 1912.

CONFÉRENCE FAITE A DIJON

Dimanche 25 Février 1917

La réunion a eu lieu à 15 heures, à l'Hôtel de Ville, dans la salle des Etats, sous la présidence de M. Ch. Dumont, Maire de Dijon.

Au cours de sa Conférence, M. Desgrez a rappelé les services rendus à l'Association, pour la préparation du Congrès de Dijon, par trois de nos collègues aujourd'hui disparus : le Colonel Boulanger, les Professeurs Collot et Michaut.

Il a exprimé toutes les sympathies du Conseil de l'Association aux membres de leur famille présents à la réunion et leur a donné l'assurance que le souvenir de nos trois collègues reste fidèlement conservé au sein de notre grande famille scientifique.

Allocution de M. Ch. DUMONT

« Mesdames, Messieurs,

» En ouvrant cette séance, je veux d'abord remercier les nombreuses personnes ici présentes qui nous ont fait l'honneur d'accepter la gracieuse invitation de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

» Je remercie particulièrement M. le Préfet et M. le Recteur qui, absents de Dijon, ont tenu à se faire représenter par M. Lecomte, Conseiller de Préfecture; et M. Bataillon, Doyen de la Faculté des Sciences, ainsi que les nombreuses personnalités que j'ai le plaisir de voir groupées autour de nous.

» Nos remerciements et ceux de nos concitoyens iront ensuite à nos éminents conférenciers qui voudront bien croire à notre grande reconnaissance pour l'aimable attention qu'ils ont eue de venir devant nous exposer le rôle de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences et nous parler de la question, toute d'actualité, de « L'Idéal Latin ». Je n'ai pas à vous présenter M. le Dr Desgrez, le savant professeur de la Faculté de Médecine de Paris; vous le connaissez, car nous avons déjà entendu sa parole intéressante et persuasive ici même, lors du Congrès d'août 1911.

» M. Desgrez, se proposant de nous présenter lui-même son collaborateur d'aujourd'hui, l'honorable Sénateur, M. Georges Beauvisage, Professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Lyon, je m'empresse de lui donner la parole. »

M. le Dr Georges BEAUVISAGE,

Professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Lyon, Sénateur du Rhône.

L'IDÉAL LATIN.

Monsieur le Maire,
Mesdames, Messieurs,

L'an dernier, à pareille époque, dans une conférence faite à Marseille, également sous les auspices de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, je m'efforçais de démontrer l'infériorité scientifique de la Kultur germanique.

Aujourd'hui je voudrais essayer d'en esquisser devant vous la contre-partie, en vous exposant quels sont, à mes yeux, les éléments constitutifs de la supériorité de l'Idéal latin.

Tout d'abord je dois préciser quel est, pour moi, dans cette circonstance, le sens exact, la compréhension de ce qualificatif « latin ». Je n'entends pas dire que l'esprit latin est celui qui appartient en propre aux races latines, à l'exclusion de toutes les autres. Il est le résultat de la culture classique gréco-latine, de la vieille civilisation que la puissance romaine avait diffusée dans tout le monde méditerranéen, et que les invasions barbares du moyen âge avaient refoulée dans l'Occident de l'Europe.

C'est ce qu'Auguste Comte appelait la civilisation occidentale.

Il ne semble pas qu'en principe aucune race y soit absolument réfractaire, et, d'autre part, on ne peut pas dire que tous les hommes de race latine en soient également imprégnés.

Ce n'est donc pas une question ethnique : c'est une question d'éducation.

* * *

La Kultur germanique a été répandue dans l'Europe centrale par les conquêtes de la Prusse, non pas de la race prussienne, ni du peuple prussien, mais de l'aristocratie militaire prussienne conduite depuis plusieurs

siècles par la dynastie des Hohenzollern, dont tous les souverains successifs sont si bien caractérisés, au point de vue de la médecine mentale, comme constituant une famille typique de dégénérés.

Elle se résume dans le culte de la Force et de l'organisation mécanique de l'État. Elle a été favorisée, dans sa diffusion, par les classes sociales matériellement intéressées au développement des industries de guerre et, dans une large mesure, par les Universités, dont les maîtres, philosophes et savants, ont enseigné, de plus en plus, par ordre ou par conviction, les principes fondamentaux de la méthode prussienne.

Peu à peu tous les peuples plus ou moins allemands, conquis par la Prusse ou entraînés dans son orbite, ont été empoisonnés par cet enseignement doctrinal. Celui-ci a déterminé en eux une maladie mentale collective, folie des grandeurs, admiration et recherche du Kolossal, mégalomanie persécutrice et impulsions frénétiques vers la domination universelle.

*
* *

Je me suis efforcé de démontrer que le vice fondamental de cet enseignement philosophico-scientifique est une erreur initiale sur le caractère des diverses sciences, leur classification et leur hiérarchie.

Les Allemands mettent au-dessus de tout, en philosophie, la méditation subjective et le raisonnement *a priori;* il en résulte que, pour eux, les mathématiques sont les sciences suprêmes et méritent même seules le nom de « sciences », les autres prétendues sciences ne devant en être que des applications.

En réalité, les mathématiques, sciences subjectives, sont des instruments intellectuels inventés par l'esprit humain pour aborder l'étude de la nature, et non pour dicter d'avance la conclusion des problèmes qu'elle soulève.

Les sciences de la nature, essentiellement objectives, ont pour bases nécessaires l'observation et l'expérimentation, suivies et éclairées par le raisonnement *a posteriori.*

Elles constituent, suivant leur objet, des groupes plus ou moins élevés, suivant une hiérarchie logique dont le principe a été ainsi formulé par Auguste Comte : « Nos conceptions théoriques se développent suivant la généralité décroissante et la complication croissante des phénomènes. »

Les conceptions mathématiques subjectives, comme les idées de nombre et d'étendue, sur lesquelles sont fondées l'arithmétique et la géométrie, sont les plus générales de toutes.

C'est donc au-dessus d'elles que se développeront toutes les autres.

*
* *

Parmi les sciences de la nature, toutes objectives, les sciences physiques appliquent à l'étude de phénomènes très généraux et peu compliqués :

elles sont donc très voisines des mathématiques et offrent aux conceptions subjectives de celles-ci un champ d'application très étendu. Pourtant il n'est pas rare de constater une discordance entre les phénomènes observés et les règles mathématiques qu'on leur croyait applicables.

Les sciences biologiques sont bien plus élevées que les précédentes, parce que les phénomènes de la vie, qu'elles étudient, sont beaucoup moins généraux et beaucoup plus compliqués que ceux qui sont l'objet des sciences physiques. Aussi les mathématiques sont-elles assez généralement impuissantes à résoudre les problèmes qui s'y posent, à cause du trop grand nombre de facteurs qu'il faudrait y introduire, et qui sont souvent par trop délicats, variables, instables, insaisissables et impondérables.

Plus haut encore, dans la hiérarchie, se placent les sciences sociales et les sciences morales où les mathématiques, l'absolu subjectif et le raisonnement *a priori* n'ont plus rien à faire.

***

Les Allemands prétendent que la vie des êtres est réglée par des lois mathématiques et que, par conséquent, il doit en être de même pour la conduite des hommes vivant en société.

L'État, tout-puissant et irresponsable, a pour mission divine d'y veiller, de régler mathématiquement le fonctionnement de la société germanique et d'imposer, par tous les moyens, au monde entier, comme un bienfait, cette organisation mécanique supérieure.

***

Nous, Latins, ou plutôt Occidentaux, nous comprenons, mieux que les Germano-Prussiens, la hiérarchie des sciences, et nous voyons mieux vers quel idéal de progrès nous devons tendre à nous élever, individuellement et collectivement.

Pour préparer à tous les hommes une vie physiologique et une vie sociale meilleures, nous étudions les sciences physiques, biologiques et sociales, d'après la méthode qui leur convient, en leur qualité de sciences objectives : c'est la méthode d'observation analytique et d'expérimentation, et le raisonnement *a posteriori* par analogie et par induction.

En pratiquant celle-ci, nous ne méconnaissons pas la valeur des mathématiques, mais nous leur laissons leur rôle de simples instruments intellectuels, utiles, souvent indispensables dans bien des cas, mais inutiles et parfois nuisibles dans d'autres.

En présence de tant d'éléments variables et instables, de tant de facteurs insaisissables et impondérables, nous savons que ce n'est pas à l'aide des mathématiques que nous pourrons arriver à les connaître, mais grâce à l'emploi d'autres instruments subjectifs, formés en nous-mêmes par l'exercice de toutes nos facultés physiques, intellectuelles et morales.

Ces instruments subjectifs sont les idées et les qualités acquises, grâce au fonctionnement normal de tout notre organisme physiologique et mental, et graduellement perfectionnées par la collaboration bien équilibrée de nos diverses facultés.

Pour apprécier les éléments impondérables du milieu physique, biologique et social qui nous entoure et pour y régler la conduite de notre vie, nous possédons ainsi et nous pouvons développer en nous-même, par l'exercice, une foule d'instruments non moins impondérables, que les Germano-Prussiens méconnaissent et méprisent, comme se rattachant surtout à des sentiments qui leur apparaissent comme des causes irrémédiables de faiblesse.

C'est le perfectionnement de ces impondérables subjectifs qui constitue l'Idéal latin.

*
* *

Cette opposition entre la Kultur germanique et l'Idéal latin avait été entrevue par Pascal, lorsqu'il écrivit une courte dissertation sur la *Différence entre l'esprit de géométrie et l'esprit de finesse;* mais il semblait y voir plutôt une question de tempérament individuel qu'une question d'éducation. D'ailleurs, cette dissertation n'est qu'un aimable exercice d'antithèse littéraire, qui eût mérité d'être plus approfondi.

Pourtant on y trouve une phrase que je crois devoir citer ici : « Les géomètres veulent traiter géométriquement des choses fines et se rendent ridicules, voulant commencer par les définitions et les principes, ce qui n'est pas la manière d'agir en cette sorte de raisonnement. »

Cette phrase est très juste, mais Pascal n'oppose pas ici, comme on pouvait s'y attendre, les deux méthodes de raisonnement, déductive et inductive, puisqu'il montre « les esprits fins accoutumés à juger d'une seule vue », autrement par sentiment et sans raisonnement d'aucune sorte.

L'esprit de finesse de Pascal, que nous appellerions plutôt l'esprit d'intuition, n'est donc pas la même chose que l'esprit d'observation analytique et de raisonnement inductif, quoique, en réalité, la pratique de ce raisonnement exige de grandes qualités de finesse, cette dernière étant plus largement comprise que dans la dissertation de Pascal ; la finesse intuitive a besoin, en effet, d'être corrigée dans sa trop hâtive spontanéité, par les qualités d'attention, de travail, de réflexion et de prudence, qui sont indispensables à la formation d'un jugement sain et d'un esprit bien équilibré.

*
* *

Il n'est peut-être pas inutile, pour préciser le contraste entre les deux modes de raisonnement, de faire ressortir, au point de vue de l'éducation sociale, les graves inconvénients de la méthode déductive et les avantages considérables de la méthode inductive, dont la pratique habituelle est seule capable de former des esprits pondérés.

On sait que, dans les sciences naturelles, la numération des unités organiques des êtres vivants, c'est-à-dire des membres ou des diverses parties du corps des animaux et des plantes, permet souvent de faire des constatations et des comparaisons de première importance pour la classification naturelle.

Cette pratique habituelle de la numération est donc des plus recommandables pour les débutants. Elle est d'autant plus facile que, dans ce domaine, les nombres un peu élevés n'ont aucune importance, parce qu'ils sont variables pour un même organisme, dans des limites plus ou moins étendues. Les petits nombres sont seuls importants à constater dans la plupart des cas, parce que seuls ils présentent une assez remarquable fixité.

Et encore ! Si ces nombres sont à peu près constants pour une même espèce ou un même groupe d'espèces, ils ne sont *jamais absolument* constants. Chemin faisant, l'observateur rencontrera toujours des exceptions, de ces cas aberrants qu'on appelle des *anomalies*, et il ne devra pas s'en étonner. Car, en histoire naturelle, on peut dire que l'exception c'est la règle, dans ce sens qu'il est de règle qu'il y ait toujours des exceptions à tout ce que l'esprit humain peut concevoir de systématique.

Il n'y a pas de règle absolue, pas de loi nécessaire ; il n'y a que des contingences habituelles dont chacune est la résultante d'une multitude de causes, généralement inconnues, concourant à la production d'un effet connu, et qui peuvent être plus ou moins aisément troublées par une modification accidentelle de l'intensité d'une seule de ces forces concurrentes.

De ces exercices de numération ressortira bientôt pour l'observateur un grand enseignement intellectuel et moral. Il apprendra que si, en théorie, chacune des forces, ou modalités de l'énergie universelle, doit agir suivant une loi mathématique, en fait, ces forces sont tellement nombreuses et leurs actions tellement enchevêtrées, que l'effet de chacune d'elles, contrarié par la répercussion des autres, est toujours impossible à dégager avec une entière certitude.

Il saura donc se garder des affirmations absolues, des conclusions hâtives, des généralisations prématurées. En se méfiant du raisonnement mathématique, en s'éloignant graduellement des conceptions *a priori*, en concentrant son activité intellectuelle sur l'observation analytique des faits matériels, il acquerra la notion de leur contingence, il s'exercera naturellement à ne raisonner que par analogie et par induction, il prendra enfin, peu à peu, l'habitude de pratiquer la prudence pour lui-même et la tolérance pour les autres.

La pratique de l'observation, de l'arithmétique concrète et des comparaisons numériques aura donc le double avantage de développer son jugement et de former son caractère, de lui apprendre, non seulement à penser, mais aussi à se conduire dans la vie.

* * *

C'est un préjugé malheureusement trop répandu dans le public, et accepté même par un trop grand nombre d'éducateurs, que de croire à l'influence favorable du raisonnement mathématique sur le développement du jugement et de la raison. On se figure que l'habitude des théorèmes et la pratique des problèmes sont de nature à former l'esprit des enfants et des adolescents, en leur apprenant à raisonner sur toutes choses. C'est là une grave et funeste erreur dont les conséquences sociales sont déplorables.

Le raisonnement mathématique a ses mérites spéciaux ; mais son utilité éducatrice est partielle et non générale. Il est précieux pour le progrès des sciences exactes et de leurs applications industrielles ; mais il doit rester confiné dans ce domaine et ne pas prétendre régner dans celui des sciences morales : il n'a rien à faire en histoire, en politique, en sociologie et en morale, et est incapable de fournir aux hommes les qualités intellectuelles nécessaires pour diriger leur conduite dans la famille et dans la société.

Indispensable pour l'exercice de certaines professions, il est non seulement presque toujours inutile, mais trop souvent nuisible pour la vie sociale, parce qu'il manque d'un contrepoids nécessaire. Il habitue les hommes à voir partout des règles absolues, à raisonner toujours *a priori*, à accepter sans contrôle une foule d'affirmations comme des principes, des axiomes ou des théorèmes dont ils n'ont plus qu'à déduire les conséquences.

Il ne suffit pas d'avoir appris à discuter les conditions d'un problème, il faut savoir le poser et en bien établir les données, ce que les mathématiques ne sauraient enseigner en dehors de leur domaine propre.

* * *

Faute d'avoir appris à connaître la nature complexe des êtres et des phénomènes biologiques, les esprits rendus simplistes par les mathématiques, se posent des problèmes dont les données, par défaut d'habitude de l'observation, sont souvent inexactes et toujours incomplètes. De là proviennent les innombrables sophismes qui se commettent tous les jours, et les préjugés courants qui se transmettent de génération en génération. De là aussi ressortent, d'abord le sentiment inconscient que bien des gens ont de leur incapacité à poser des problèmes et, par suite, leur facilité à accueillir les solutions toutes prêtes, que leur présentent d'autres hommes auxquels, à tort ou à raison, ils accordent leur confiance. De là, par conséquent, résultent l'abdication de l'intelligence et de la volonté et, faute de leur équilibre nécessaire, le développement exagéré de la sensibilité et le déchaînement des passions.

L'habitude acquise de bonne heure du raisonnement *a posteriori*, par analogie et par induction, telle qu'on la pratique en histoire naturelle, est

au contraire, de nature à former des esprits pondérés, ne cherchant pas l'absolu et sachant se contenter du relatif, assez instruits pour connaître leur ignorance et se méfier de celle des autres, n'acceptant rien qui ne leur soit démontré par des faits positifs, ne se déterminant à agir qu'après mûre réflexion et pas plus disposés, par suite, à la témérité qu'à la crédulité.

Voilà à quels résultats moraux peuvent conduire la pratique de l'observation méthodique et la numération des unités organiques !

Voilà dans quelle direction devrait être orienté l'enseignement des sciences naturelles ! Voilà les bienfaits qu'en retirerait l'éducation de la jeunesse, au grand profit du progrès intellectuel, moral et social de notre pays !

* * *

Je reviendrai, dans un moment, sur les impondérables psychologiques auxquels s'attache l'Idéal latin ; mais je ne veux pas quitter les sciences de la vie sans jeter un coup d'œil rapide sur quelques-uns des impondérables physiologiques qu'elles mettent en évidence, et aussi sur certains facteurs de l'évolution des organismes vivants.

Les jeunes animaux n'ont pas besoin des mathématiques, ni même de la numération pour régler leurs mouvements sur leurs impressions sensorielles. La collaboration des autres sens et surtout de la vue, avec le sens musculaire, leur suffit pour apprendre, après un court apprentissage, à se tenir debout et à se déplacer en se transportant d'un point à un autre, suivant le cas, par la marche, la course, le saut, le vol, la nage en surface ou en profondeur.

Et quand ils ont un but défini à atteindre, ils l'atteignent sans calcul, avec une précision parfaite, tels les singes agiles qui sautent d'une branche à une autre, les félins qui bondissent sur leur proie, les poules qui picorent en becquetant des grains.

Les hommes, dans l'exercice infiniment varié de leur activité, arrivent également, sans calcul, par l'habitude, à une précision remarquable de leurs mouvements. On pourrait citer, à ce sujet, un très grand nombre d'exemples ; je n'en signalerai que quelques-uns.

C'est d'abord l'agilité de certains gymnastes qui, dans leurs exercices de trapèzes volants, imitent si bien les singes.

C'est ensuite l'adresse des lanceurs de balles ou autres projectiles, et des tireurs à l'arc ou à l'arbalète, ou aux fusils primitifs avant l'invention de la hausse.

C'est enfin la dextérité professionnelle acquise dans divers métiers, au point de vue de l'équidistance exacte des mouvements, tant par les bonnes couturières et lingères que par des ouvriers dont le métier est moins connu, les tailleurs de limes, qui n'ont aucun besoin de prendre des mesures pour exécuter leur travail avec une parfaite régularité.

D'autre part, l'étude de la zoologie et de la botanique nous montre, comme des conditions de progrès dans l'évolution de la nature, la compli-

cation graduelle des organes, leur irrégularité, leur asymétrie, la réduction de leur nombre coïncidant avec leur plus parfaite adaptation à leurs fonctions.

Il y a là une importante leçon d'histoire naturelle dont, même dans des pays latins, on ne tient pas toujours suffisamment compte, surtout dans les milieux administratifs.

De cette leçon nous devons tirer cet enseignement que notre devoir est de perfectionner en nous-mêmes tous les facteurs impondérables du progrès social qui sont au moins en germe dans l'esprit et dans le cœur de chacun de nous.

*
* *

Ces facteurs impondérables, c'est tout ce que nous admirons, tout ce que nous aimons, tout ce que nous respectons; ce sont tous les éléments de l'idéal de perfection, à la poursuite duquel se complaît l'esprit de nos penseurs, et dont les plus humbles d'entre nous ressentent au moins vaguement le charme et l'attrait.

Ces impondérables, ce sont nos sentiments et les qualités acquises ou les vertus qui en dérivent. Ce ne sont plus ces notions intellectuelles provenant des sensations et précisées par les mathématiques; c'est quelque chose de plus fin, de plus délicat, de plus parfait, parce que c'est tout un ensemble de choses qui nous rendent meilleurs, qui développent et perfectionnent en nous-mêmes les attributs distinctifs de notre humanité, et qui nous élèvent, par conséquent, au-dessus de l'animalité, tandis que nos ennemis se sont abaissés, avilis jusqu'à la plus hideuse bestialité.

Ne pouvant essayer de présenter tous ces impondérables dans une longue énumération qui ne serait qu'une liste de mots, je me bornerai à des considérations générales et à plusieurs exemples, pour laisser au moins dans vos esprits le souvenir de quelques grandes vues d'ensemble et quelques jalons, auxquels vous pourrez rattacher, par la suite, le résultat de vos méditations ultérieures.

*
* *

Les sensations éveillées par nos sens agissent à la fois sur notre intelligence et sur notre sensibilité.

Notre intelligence, stimulée par la curiosité qui l'attire et l'attention qui la retient, tire de cette excitation, par son travail propre ainsi mis en jeu, des notions, des connaissances, des idées plus ou moins précises, les seules dont les Allemands veuillent tenir compte pour la direction de leur activité.

Mais en même temps notre sensibilité, impressionnée par nos sensations, éprouve des sentiments qui, eux aussi, nous renseignent dans une certaine mesure, inspirent notre volonté d'agir et guident, à leur façon, notre activité.

Or ces sentiments, comme les notions, sont de degrés divers, plus ou moins élevés, plus ou moins perfectionnés, et peuvent aussi se classer dans un ordre hiérarchique.

Cette hiérarchie des sentiments se fonde sur la nature de ceux-ci et sur le perfectionnement qu'ils doivent au concours de nos autres grandes facultés, l'activité, l'intelligence et la volonté.

L'activité, stimulée par les sentiments, nous conduit à la pratique habituelle des actes qu'ils inspirent ; formée par l'exercice, cette habitude devient une seconde nature, consolide nos sentiments et, en les fixant dans notre inconscient, les transforme en qualités ou en vertus acquises et permanentes.

Ces sentiments, ces actes, ces qualités deviennent l'objet de nos réflexions, de nos pensées, de notre raisonnement ; notre intelligence les comprend, les approuve, les affine, les perfectionne, et inspire à notre volonté la résolution d'agir de mieux en mieux dans la même direction.

*
* *

Ces sentiments, en général, ne sont pas primitivement bons ou mauvais ; ils le deviennent précisément par la manière dont on les exerce et les met en pratique, soit tous en même temps, soit quelques-uns seulement au détriment des autres ; ou par l'intervention pondératrice, plus ou moins grande, de la raison et de la volonté ; ou enfin par les circonstances où nous nous trouvons placés et qui orientent nos actes et nos habitudes : milieu familial et milieu social, hérédité et éducation, énergie ou débilité du caractère, culture plus ou moins élevée de l'intelligence.

Quelques précisions aideront, je pense, à fixer un peu les idées sur ces impondérables qui, pour nous, constituent la supériorité de l'esprit latin, mieux équilibré dans son ensemble que l'esprit germanique, où l'hypertrophie unilatérale de l'intelligence correspond à une atrophie presque complète de la sensibilité morale.

*
* *

Voici d'abord un premier groupe de sentiments qui se rattachent directement aux impressions sensorielles : ce sont les sentiments artistiques, admiratifs que nous inspire la beauté, frappant un de nos sens. Voyez ce que deviennent, dans ce domaine esthétique, le frisson, le coup d'œil, le goût, le flair, le tact, le doigté qui, se rapportant primitivement aux sens, s'élèvent, en s'affinant par l'exercice et par la réflexion, au niveau de sentiments et bientôt de qualités acquises et durables.

L'adresse, la dextérité, le tour de main, d'une part ; le charme, la grâce, l'élégance, d'autre part, sont encore de ces qualités supérieures, perfectionnées par la pratique, qui peuvent se résumer dans le sentiment général des nuances, des délicatesses et des harmonies.

Ces sentiments et ces qualités esthétiques vont se transporter dans le domaine des sentiments affectifs, altruistes, et y déterminer des perfectionnements de même nature.

*
* *

Le sentiment instinctif de l'amour, en général, avec toutes ses variétés, amour conjugal, amour maternel, amour paternel, amour fraternel, s'étend de la famille naturelle à la famille humaine, en devenant l'amour de la patrie et l'amour de l'humanité, ou bien se précise sur quelques personnes, soit en camaraderie de circonstance, soit en amitié solide.

Il engendre et développe ensuite la bonté avec toutes ses nuances, douceur, bienveillance, affabilité, pitié, compassion, bienfaisance, charité, générosité ; puis c'est l'estime, le respect, la déférence, les égards, la politesse, la courtoisie, la sociabilité ; enfin, suprêmement exaltés par les circonstances, c'est l'abnégation, le dévouement, le sacrifice.

Médités dans la conscience et contrôlés par la raison, ces sentiments, ces pratiques, ces habitudes deviennent des idées générales, des conceptions doctrinales comme celles de fraternité, d'égalité, de liberté, de justice, d'équité, de droit, de solidarité et d'harmonie sociale.

En même temps, et sans avoir eu besoin de s'élever à ces vues d'ensemble, se développent la conscience individuelle de chacun, le sentiment du devoir, cette sorte d'égoïsme supérieur qu'est le respect de soi-même, l'honnêteté, la droiture, la fierté, la dignité, l'honneur.

*
* *

Le culte de la vérité qui s'y rattache met en jeu, de son côté, un grand nombre de facteurs intellectuels d'ordres divers, depuis la curiosité, désir de savoir qui fixe l'attention et la réflexion, force à l'observation comparative, oriente la volonté vers la recherche et l'analyse des faits, de leurs rapports et de leurs causes, exerce le jugement et l'entraîne à la synthèse, enfin enrichit la mémoire de faits corrects et d'idées particulières, jusqu'à la méditation abstraite qui conduit aux idées générales, perfectionne le raisonnement, la notion de causalité et le sens du relatif, suggère les hypothèses directrices et les moyens de vérification expérimentale, engendre l'esprit de généralisation et de méthode.

En même temps se développent les qualités intellectuelles d'exactitude, de véracité, de précision, de concision, de clarté, ainsi que les habitudes morales de sincérité, de franchise et de loyauté.

*
* *

Les impulsions sentimentales actives ont souvent besoin d'être contenues dans de justes limites et, pour cela, doivent s'équilibrer les unes les autres et être soumises au contrôle de la raison.

C'est ainsi que la curiosité, qualité précieuse comme nous venons de le voir, ne doit pas dégénérer en indiscrétion et en espionnage, que la fierté ne doit pas dégénérer en orgueil, l'émulation en jalousie, la générosité en prodigalité, le courage lui-même en inutile témérité.

Il y a là toute une série de freins moraux, modérateurs, dont l'opportune intervention, s'opposant à tout excès, concourt à donner au caractère de chacun les qualités supérieures de pondération et de sagesse.

Encore faut-il que ces freins eux-mêmes n'aient pas une intensité relative exagérée, pour que leur action, de modératrice qu'elle doit être, ne devienne pas paralysante, et n'annihile pas complétement de bienfaisantes impulsions.

On s'en rendra compte en réfléchissant que la plupart de ces freins dérivent du sentiment de la peur : crainte de mal faire, appréhension, fausse honte, timidité, scrupule, etc., dont il serait fâcheux que l'intervention fût prédominante. La méfiance doit être, dans une juste mesure, compensée par la confiance pour aboutir à la prudence et à la circonspection.

*
* *

Tout cela c'est notre Idéal latin, idéal de progrès dans l'amour du Beau, du Bien et du Vrai, qui constitue la sainte Trinité laïque, laquelle n'est pas si différente qu'on pourrait le croire de la sainte Trinité chrétienne : Dieu le Père, créateur du Monde, ne représente t-il pas la Beauté, dans l'infinie variété de la Nature ? Le Fils, Jésus-Christ, en prêchant : « Aimez-vous les uns les autres », n'a-t-il pas propagé parmi les hommes le sentiment de la Bonté ? Et le Saint-Esprit, qui descendit sur Jésus, et qui illumina l'intelligence des apôtres, n'est-il point l'ardente passion de la Vérité, le feu sacré de la recherche désintéressée, l'amour de la science ?

Apprenons donc, Latins, à nous mieux connaître et unissons-nous dans ce symbolisme bienfaisant ; méditons cette belle formule de l'illustre professeur Guglielmo Ferrero : « Nous luttons pour l'esprit de qualité contre l'esprit de quantité. »

*
* *

Et pourquoi ne ferions-nous pas aussi l'Union sacrée sur d'autres formules trilogiques arborées par les uns et par les autres comme des drapeaux hostiles, quand il suffirait de quelque bonne volonté de part et d'autre pour les mettre d'accord.

Quelle opposition y a-t-il entre cette autre trilogie chrétienne : « La Foi, l'Espérance, la Charité », et la trilogie révolutionnaire : « Liberté, Égalité, Fraternité », ou encore la trilogie d'Auguste Comte : « Famille, Patrie, Humanité » ?

En principe, il n'y a entre elles aucune contradiction ; il ne s'agirait que de s'entendre pour les interpréter dans leur sens large et non dans un esprit étroit.

Et nous serions tous d'accord en nous appuyant sur elles pour repousser et combattre la formule de Bismarck : « La Force prime le Droit. »

Nous travaillerions alors tous ensemble, Français et autres occidentaux, à l'évolution et à la diffusion de l'Idéal latin, au perfectionnement général de l'individu dans la liberté par le développement de son originalité créatrice et, grâce au développement parallèle du sentiment de la solidarité, contrepoids nécessaire de l'individualisme, au progrès social de l'humanité tout entière.

Espérons que, par la suite, les Allemands vaincus, mais délivrés de la malfaisante hégémonie prussienne, se guériront de leur folie mégalomaniaque, ouvriront leurs yeux à la lumière, et finiront par comprendre la beauté de l'Idéal latin.

Comme l'a dit si justement M. Asquith, nous ne voulons pas les exterminer, mais les éduquer.

Mais pour cela nous devons d'abord compléter nous-mêmes notre propre éducation.

Il y a encore chez nous trop de gens qui méconnaissent l'Idéal latin, qui ne ressentent que des sentiments bas et des appétits de jouissances vulgaires, égoïstes et intéressées, qui ne conçoivent que des idées étroites, ou qui se complaisent dans la routine paralysante, ennemie de tout effort vers le Beau, le Bien et le Vrai.

Efforçons-nous de les éduquer peu à peu dans cette direction.

C'est surtout le rôle des maîtres de la jeunesse de nous préparer pour l'avenir des générations meilleures. Qu'ils s'inspirent des nobles paroles que prononçait tout récemment M. Lavisse, en s'adressant à la réunion de l'Association des Anciens Élèves de l'École Normale supérieure (14 février 1917) :

« Notre obligation professionnelle, disait-il, notre devoir particulier dans le devoir national, est de travailler à toujours élever notre vie intellectuelle et à l'orienter vers l'action; car aux tâches de la guerre d'autres succéderont, qui seront grandes et rudes. Il faut que tous les maîtres sortis de notre maison sachent que l'enseignement est chose superficielle et vaine, s'il n'est pas une éducation qui éclaire et stimule la volonté, en la préparant aux actes commandés par l'honneur et par le devoir. »

***

Il y a huit jours, M. Guglielmo Ferrero, l'éminent historien italien, dont j'ai déjà cité une magistrale formule, faisait, à Paris, sur les « Problèmes intellectuels du Monde nouveau », une conférence tendant précisément à orienter dans une saine direction les efforts intellectuels des Latins, surtout des penseurs et des savants, dont les méthodes de travail peuvent avoir tant d'influence sur les peuples, en mettant en lumière les principes directeurs de la vie.

Il résumait sa pensée initiale dans les phrases suivantes :

« La clarté du génie latin n'est que l'effort de bien définir les principes pour éviter qu'ils ne se mêlent et, par conséquent, de donner des règles sûres et précises. L'obscurité germanique, qu'on a prise si souvent pour de la profondeur, est l'effort contraire de confondre les principes en affaiblissant la force des règles. Dans la philosophie, dans le droit, dans la morale, dans l'histoire, dans l'érudition, l'esprit germanique a, depuis deux siècles surtout, travaillé à confondre les principes, les définitions, les traditions, à mêler le bien et le mal. Il a été l'agent le plus actif et le plus résolu de cet immense désordre intellectuel et moral qui a dominé le monde moderne. Chez lui, même l'obscurité de la forme était devenue une qualité, car elle servait aux doctrines contradictoires pour mieux dissimuler leur incohérence, qu'un style clair aurait mise en évidence. »

Il concluait en déclarant que « si l'Europe veut réellement réagir contre l'esprit germanique et son influence, elle doit lutter d'abord contre la confusion morale et intellectuelle que cet esprit a contribué avec tant de force à répandre dans le monde. Il s'agit de pousser les générations futures un peu moins vers l'idéal de la puissance, et un peu plus vers l'idéal de la perfection ; il s'agit d'amener les esprits à goûter de nouveau les idées claires et les sentiments simples ; il s'agit de trouver les savants, les artistes, les écrivains, les philosophes qui auront, non seulement l'intelligence, mais la force morale nécessaire à cette grande tâche ».

*
* *

Enfin, il y a quelques jours seulement, nous avons tous pu lire dans les journaux le testament politique du grand écrivain Octave Mirbeau. En voici la conclusion :

« Que mes anciens et chers compagnons de lutte ne s'y méprennent pas : l'humanité s'améliorera si nous savons sauvegarder la position morale que la France occupe dans l'univers. Ce que nous demandions autrefois à un parti, nous le trouvons dans un pays. Mais pour cela il faut qu'on découvre, comme je l'ai découvert moi-même, que la patrie est une réalité.

« Que nous ayons individuellement des faiblesses, de bas instincts de lucre, des tares honteuses, toute mon œuvre est là pour le dire. Mais, collectivement, nous avons fait preuve d'une âme magnifique. Sauvegardons pieusement cette conscience nationale. Un jour elle finira bien par influer sur la conscience de chacun de nous, et c'est ainsi que l'humanité sera régénérée par la France. »

J'ai pensé que je ne pouvais mieux terminer cette conférence qu'en citant textuellement la conclusion hautement patriotique de ce testament, animée du plus pur esprit latin..

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 4 Mars 1917

M. E. DU VIVIER DE STREEL,

Ancien Chef de cabinet du Ministre des Colonies,
Président de la section de l'Afrique équatoriale de l'Union coloniale.

LA PRODUCTION COLONIALE. — SON AVENIR.

Mesdames, Messieurs,

A l'heure où toutes les nations du monde, pour ainsi dire, vivent les heures les plus graves peut-être de leur histoire, où les gouvernements se trouvent en face des plus lourdes responsabilités que jamais chefs d'État eurent à assumer, où chacun peut, dans une mesure plus ou moins étendue, mais certaine néanmoins, faire œuvre utile, décisive parfois, — il importe, vous en conviendrez, que nos esprits et que nos cœurs se haussent au niveau des événements, et n'aient d'autre souci que d'être dignes du rôle grandiose qu'un destin aveugle et implacable leur a tout d'un coup confié ! A nos cœurs nous demandons le courage, la volonté et la ténacité qui n'ont fait défaut nulle part jusqu'ici, disons-le avec fierté. De nos esprits nous avons moins exigé, jusqu'à présent. Il est indispensable, pourtant, d'obtenir d'eux de la netteté, de la précision, un jugement clair et sain, un peu plus de profondeur et d'indépendance qu'auparavant. Il faut qu'ils s'affranchissent des erreurs, des préjugés, de la routine par lesquels une béate insouciance les avait laissés envahir. C'est un devoir qui s'impose à tout Français, de redresser aujourd'hui les opinions fausses et les illusions qui l'égaraient sur des voies sans issue et de se rappeler les belles paroles de Descartes au début de son discours sur la Méthode. Vous m'excuserez de vous les remettre en mémoire :

« Je pensai, dit Descartes, que les sciences des livres, au moins celles dont les raisons ne sont que probables et qui n'ont aucune démonstration, s'étant composées et grossies peu à peu des opinions de plusieurs diverses personnes, ne sont point si approchantes de la vérité que les simples

raisonnements que peut faire naturellement un homme de bon sens touchant les choses qui se présentent, et je me persuadai que pour toutes les opinions que j'avais reçues jusqu'alors dans ma créance, je ne pourrai faire mieux que d'entreprendre une bonne fois de les en ôter afin d'y en remettre par après ou d'autres meilleures, ou bien les mêmes lorsque je les aurai ajustées au niveau de la raison... et je crus fermement que par ce moyen je réussirai à conduire ma vie beaucoup mieux que si je ne bâtissais que sur les principes que je m'étais laissé persuader en ma jeunesse, sans avoir jamais examiné s'ils étaient vrais. »

Oui ! nous avons vécu pendant trop longtemps, en honorant de notre confiance un certain nombre de dogmes contestables, de formules vides, de préceptes auxquels leur ancienneté seule et leur durée avaient donné l'apparence de lois économiques ou sociales et qui bénéficiaient ainsi d'une sorte de prescription qui ne permettait plus de les condamner !

Dans le domaine économique, nous avons trop vite dégagé des lois immuables et intangibles de phénomènes très complexes et dont l'évolution était déterminée par des contingences dont le rôle et l'action nous étaient trop imparfaitement connus.

Il ne serait pas juste de dire que la science économique a fait faillite au cours de cette guerre, mais il faut reconnaître, cependant, que quelques-uns de ces principes ne sortiront pas intacts du bouleversement que subit le monde en ce moment. Il faut reconnaître que sur la liberté des échanges, sur la loi de l'offre et de la demande, sur la nécessité de la concurrence et sur bien d'autres problèmes encore, l'opinion de demain ne sera peut-être pas tout à fait celle d'hier.

Sans entrer dans des développements, qu'à juste titre vous trouveriez plus à leur place dans une séance de l'Académie des Sciences morales et politiques, je ne puis m'empêcher de déplorer des erreurs dont le poids pèse lourdement sur nous aujourd'hui et qui ont contribué à entretenir notre inertie, notre indifférence et notre aveugle confiance.

Avant la guerre, chacun répétait que la prospérité du pays allait croissant, que la France était la plus riche nation du monde, celle où l'épargne était le plus abondante. Les Pouvoirs publics ne manquaient pas d'entretenir ces illusions, en faisant ressortir tous les mois, quand ils publiaient les chiffres de notre commerce extérieur, les progrès ininterrompus que nous réalisions : il en était de même lorsqu'on publiait le montant des dépôts dans les caisses d'épargne. Les apparences semblaient donner raison à cet optimisme endormeur. Tout l'effort des législateurs ayant tendu à la réalisation d'un vaste programme de réformes sociales, la classe ouvrière devait bien reconnaître que son sort s'était amélioré sous la troisième République ; le paysan protégé par le régime douanier de 1892, trouvait aussi sa condition plus enviable ; quant à l'industrie, elle marchait en raison de la vitesse acquise et d'un élan dû à la prospérité qu'elle avait connue au milieu du siècle dernier. Les bénéfices qu'elle réalisait,

au lieu d'être employés à développer l'outillage et à étendre la production comme ils auraient dû l'être, étaient capitalisés par les patrons qui, ainsi, se rendaient moins bien compte de leur modicité et de leur insuffisance. Les goûts modestes de chacun faisaient, d'ailleurs, qu'on se contentait de la « médiocrité dorée », dont parle Horace, et comme on s'inquiétait fort peu de ce qui se passait au delà des frontières, on n'apercevait pas, en comparant avec le voisin, combien la situation était inquiétante et comportait de dangers pour l'avenir.

Grâce aux placements que notre ancienne prospérité nous avait permis de faire à l'étranger, nous pouvions sans en être gênés, sans que notre change en fût atteint, importer chaque année plus que nous n'exportions; les coupons de nos valeurs exotiques et les dépenses des étrangers dans notre belle France comblaient le déficit. Et ainsi, trompés par des apparences absolument fallacieuses, nous roulions doucement sur une pente fatale, qui devait nous amener en peu d'années à devenir au point de vue économique une très petite nation, alors que notre histoire, notre culture, les qualités éminentes de notre race, eussent dû nous conserver le premier rang dans le monde. L'effroyable conflit qui nous a réveillés de notre torpeur et qui doit dissiper toutes nos illusions, sera peut-être notre salut; il ne le sera qu'à la condition que nous ne considérions pas notre effort comme terminé le jour où nous aurons vaincu nos ennemis et que nous nous rendions bien compte, au contraire, que le plus difficile de notre tâche commencera ce jour-là.

Il ne faut pas nous dissimuler, en effet, que l'infériorité dans laquelle nous nous trouvions à la veille de la guerre ne disparaîtra pas subitement, du fait de nos succès militaires : au point de vue économique, notre situation se sera aggravée, au contraire, puisque la richesse nationale aura diminué d'un tiers au moins, puisque nos charges fiscales seront devenues doubles ou triples de ce qu'elles étaient jadis, puisque notre population aura été décimée. La difficulté la plus redoutable pour nous naîtra encore de nos dettes vis-à-vis de l'étranger.

Après la guerre, en effet, de créanciers de l'étranger, nous serons devenus débiteurs et nous aurons à exporter de l'or pour payer l'intérêt et l'amortissement de nos dettes, au lieu d'en recevoir. Si, de plus, nous continuons à importer pour 8 milliards de marchandises, alors que nous n'en exportons que pour 6 milliards 1/2 (et, vu la hausse des prix et l'état du change, cet écart risque d'être, pour les mêmes quantités de marchandises, beaucoup plus considérable), il sera fort difficile de nous tirer d'affaire. La question, vous le reconnaîtrez, est singulièrement angoissante. Elle mérite, avant toute autre, d'attirer notre attention dès aujourd'hui.

D'autre part, l'obligation s'imposera à nous de donner à ce pays une activité économique assez intense pour lui permettre de reconstituer la fortune détruite par la guerre, et de supporter des charges fiscales deux ou trois fois plus élevées que celles qu'il supportait en 1913.

Payer nos dettes à l'étranger et reconstituer la fortune nationale : voilà le double problème qui se pose à nous et de la solution duquel dépend, on peut le dire, l'existence même de notre pays.

*
* *

Comment atteindre ce double but? En développant nos exportations, a-t-on dit jusqu'à ce jour.

On me permettra de considérer que cette réponse n'en est pas une. C'est comme si à un Allemand qui demande : « Comment ne pas mourir de faim? » on répondait : « Nourrissez-vous ! ».

Exporter n'est pas un moyen, c'est un résultat. Pour exporter, il faut avoir des produits à envoyer à l'étranger et que ces produits puissent y parvenir à des conditions de prix telles, qu'ils obtiennent des acheteurs la préférence sur les produits d'autres origines. Pour exporter, il faut que la production nationale soit possible et qu'elle soit à bon marché. Ce résultat ne peut être obtenu que sous de multiples conditions.

Pour produire beaucoup, en vue de l'exportation ou de la consommation intérieure, pour produire à bon marché, il faut des matières premières, une main-d'œuvre de bonne qualité et peu coûteuse, des moyens de transport, des capitaux, de l'outillage et une bonne organisation industrielle et commerciale.

Le problème n'est donc pas résolu quand on a dit très fort : « Exportons ». Il faut dire : « Produisons à bon marché et beaucoup », et pour qu'il en soit ainsi, assurons-nous le concours de tous les éléments que je viens d'énumérer : matières premières, main-d'œuvre, transports, capitaux, outillage, organisation. Cela est-il possible?

L'organisation, j'espère que nous parviendrons à la créer, fût-ce en imitant les Allemands et les Américains, dont les méthodes ont fait leurs preuves, sans mettre un sot amour-propre à refuser de copier ces méthodes. L'Angleterre et la France ont été les premières à développer le machinisme ; leurs concurrents n'ont fait que suivre leur exemple. Ne soyons donc pas honteux de copier, à notre tour, les progrès de l'étranger.

En ce qui concerne les capitaux, je n'ai pas trop d'inquiétudes sur la possibilité de les trouver. Nous avons exporté, durant les dix dernières années qui ont précédé la guerre, 16 milliards d'argent français. Après la guerre, ces placements exotiques cesseront fatalement au profit de l'industrie nationale. Si nos établissements de crédit veulent dans l'avenir justifier leur titre en faisant réellement du crédit, c'est-à-dire une opération basée sur la confiance accordée à l'emprunteur et sur l'opération industrielle que celui-ci se propose de réaliser à l'aide des fonds empruntés, au lieu de limiter leur intervention à l'escompte du papier commercial à court terme ou au prêt sur gage, nos usines trouveront les moyens financiers nécessaires pour se développer après la guerre. Je crois inévitable que l'état d'esprit des banques se modifie, ne fût-ce que sous la pression de la

concurrence que les banques étrangères (anglaises ou américaines) commencent à leur faire, en France même.

La question des transports est capitale et elle mériterait à elle seule une longue conférence. Je vous demande la permission de la laisser de côté, pour ne m'arrêter qu'aux deux questions les plus importantes : celle des matières premières et celle de la main-d'œuvre.

La France a beaucoup souffert, au point de vue économique, de l'arrêt de sa natalité. Nous sommes restés stationnaires depuis vingt ans, alors que l'Allemagne, par exemple, voyait sa population, inférieure à la nôtre au moment de la guerre de 1870, dépasser celle-ci de 50 0/0 et atteindre 65 millions de sujets. Nous avons, cependant, un moyen d'augmenter la main-d'œuvre dont nous disposons ; ce moyen consiste à employer, non dans la Métropole, où ils n'y rendraient point de services, mais sur place, les 40 ou 50 millions de sujets qui peuplent nos colonies. Mais il ne faut pas seulement augmenter le nombre de nos travailleurs, il faut encore augmenter la qualité de notre main-d'œuvre et tirer de son concours le meilleur effet utile, au prix le moins élevé ; cela ne veut point dire qu'il faille diminuer les salaires ; loin de moi cette pensée. J'estime, au contraire, qu'il est inévitable qu'après la guerre les salaires ouvriers croissent ; mais on peut aisément, grâce à une meilleure utilisation du personnel et à une discipline intelligente, obtenir un prix de revient de la main-d'œuvre inférieur à celui d'avant-guerre. C'est un résultat auquel les Américains sont arrivés par l'application des procédés Taylor et grâce au progrès continu de leur outillage. Pour que l'ouvrier soit satisfait de son sort, il ne faut pas seulement qu'il soit bien payé, il faut encore qu'il puisse assurer son existence à bon marché : le coût de la vie est un des éléments essentiels de la question ouvrière. Il dépend, en grande partie, du prix des matières premières destinées à l'alimentation ; si bien que l'on peut dire que la question de la main-d'œuvre est étroitement liée à la question des matières premières.

Ces matières ne sont pas seulement nécessaires pour l'alimentation elles le sont encore et surtout pour l'industrie. Comment les usines marcheraient-elles sans charbon, sans huile et sans graisse, sans les éléments qui sont la base de leur fabrication : fer, acier, cuivre, plomb, zinc, coton, laine, lin, soie, bois ?

Admettons un instant que ces matières manquent dans toutes les usines à la fin de la guerre ; aucune ne pourra rouvrir ses portes, donner du travail à ses ouvriers et reprendre sa production.

On est donc bien fondé à dire que la question des matières premières, au point de vue de notre salut économique, est tout à fait essentielle. C'est elle, j'en suis convaincu, qui doit tenir la première place dans nos préoccupations pour l'avenir, comme elle aurait dû tenir la première place dans nos préoccupations présentes.

J'ai appelé l'attention des Pouvoirs publics sur cette question depuis bien longtemps, et si j'avais eu la bonne fortune d'être entendu et d'obtenir la

réalisation des mesures qu'il eût convenu de prendre dès le début de la guerre, pour assurer à la Défense nationale le charbon, l'acier et les autres matières premières nécessaires à nos usines de guerre, nous serions peut-être moins inquiets, à l'heure actuelle, des conséquences de la guerre sous-marine.

Mais je ne veux parler ici que de ce qui concerne l'après-guerre.

Il nous faut, à tout prix, dis-je, des matières premières pour pouvoir reprendre notre vie économique. Ces matières premières, avant la guerre, nous allions les chercher à concurrence de 6 milliards 1/2 (sur 8 milliards d'importations) hors de la Métropole. Pourrons-nous le faire encore à la fin des hostilités? J'ai dit tout à l'heure qu'après la guerre, nous serions débiteurs de l'étranger; si nous continuions nos achats à l'extérieur, comme jadis, nous aggraverions notre dette étrangère de 4 à 5 milliards par an; il est évident qu'au bout de peu de temps, nos fournisseurs nous couperaient le crédit et refuseraient de continuer à nous approvisionner. Notre situation débitrice aurait d'ailleurs, comme conséquence, une aggravation du change, qui majorerait de 15 ou de 20 0/0 le prix des matières achetées par nous, et aggraverait ainsi le prix de revient de nos fabrications d'une façon si lourde, que notre production en serait paralysée et que nos exportations deviendraient tout à fait impossibles.

Il faut donc que nous cherchions à tout prix à nous passer de l'étranger pour nos approvisionnements de matières premières; en obtenant ce résultat, nous réduirions ainsi annuellement nos importations de 6 milliards, ce qui nous permettrait de régler assez rapidement (à la condition que nos exportations ne diminuent point) la dette que nous avons contractée à l'extérieur pendant la guerre. En même temps, nous diminuerions sensiblement le prix de revient des matières employées par notre industrie et nous enrichirions le pays de tout le bénéfice procuré par l'extraction, du sol ou du sous-sol, des matières consommées par nos usines métropolitaines. Qui ne voit l'énorme profit que la France retirerait d'une modification aussi profonde dans ses pratiques anciennes? Aussi est-on surpris profondément quand on constate que cette question n'a pas attiré l'attention des Pouvoirs publics et qu'elle paraît même laisser indifférente l'opinion dans le pays. Serait-ce donc que la réalisation d'un tel programme est chimérique et qu'il s'agit d'une conception de rêve?

L'exemple de ce qui se passe à l'étranger nous prouve qu'il n'en est rien.

J'ai exposé longuement, dans diverses publications, ce qu'avaient fait les Allemands à cet égard depuis le début des hostilités. Nulle question ne les a plus préoccupés, sur le terrain économique, que la question de leurs approvisionnements industriels pour l'après-guerre.

Les Anglais, plus tardivement, mais non moins résolument, se sont à leur tour attachés à résoudre le problème de leurs futurs approvisionnements dans le sens que je viens de vous indiquer, c'est-à-dire en demandant à leurs possessions de s'organiser pour devenir leurs fournisseurs

exclusifs de matières premières, et ils ont pris, à cet effet, des dispositions remarquables, que je regrette de ne pouvoir vous exposer en détail.

Ce qui est possible à nos ennemis et à nos alliés est-il impossible pour nous ?

J'affirme que non : il n'est point de programme plus aisé à réaliser que celui qui nous permettrait de récolter, sur notre propre territoire, toutes les matières premières que nous achetions jusqu'ici à l'étranger.

De tous les produits que nous importons, un seul, la « houille », ne peut, pour l'instant, être produit sur le territoire national : l'acquisition du bassin de la Sarre, et les stipulations que nous espérons introduire dans le futur traité de paix, en vue de nous réserver des avantages pour l'utilisation sur notre territoire des charbons de Westphalie, nous assureront le combustible, sans lequel notre développement industriel dans l'avenir serait paralysé. Nous pouvons aussi accroître notre production de houille blanche et utiliser pour la navigation, par exemple, le pétrole. Pour le surplus de ce qui nous manque, nous pouvons le produire sur le sol français, à condition de ne pas entendre par ce mot le territoire de la Métropole seulement, mais aussi le territoire de nos colonies.

C'est à notre empire colonial qu'il appartient surtout de combler le déficit de nos approvisionnements. Il ne faut pas oublier qu'à toute production de matières premières, exportées de nos colonies à destination de France, correspondra un achat équivalent de produits fabriqués, fait dans la Métropole pour l'approvisionnement de nos colonies. Voilà la véritable exportation à encourager : celle de France vers nos colonies; celle-ci sera vraiment rémunératrice, parce qu'elle s'appliquera à un marché privilégié et parce qu'elle procurera, non seulement un bénéfice au vendeur métropolitain, mais aussi à l'acheteur colonial. Que sont les quelques centaines de millions dont nous pourrions essayer d'augmenter notre commerce avec les étrangers, en comparaison des milliards de marchandises que nous pouvons vendre, en Afrique notamment, en échange des matières premières qui nous seraient livrées ?

La Métropole peut, certes, contribuer aux approvisionnements nécessaires à l'industrie française. Il est possible d'augmenter en France la production des céréales. N'oublions pas que notre rendement en blé, à l'hectare, ne dépasse pas 13 quintaux 8, alors qu'il atteint en Allemagne 22 à 28 quintaux et au Danemark jusqu'à 33, 35 et même exceptionnellement 40 quintaux. Nous pouvons aussi développer notre production minière et devenir même de gros exportateurs de minerais de fer, de bauxite, de kaolins, de marbres, d'ardoises, etc... ; mais c'est surtout dans nos colonies que le plus vaste champ est ouvert à la production des matières premières et que nous pouvons espérer, non seulemeut faire face aux besoins de l'industrie nationale, mais encore approvisionner l'industrie étrangère dans des proportions considérables.

Permettez-moi de vous fournir, à cet égard, quelques précisions rapides.

Les matières premières dont nous avons besoin sont, comme je viens

de l'indiquer, soit des produits nécessaires pour l'alimentation, soit des matières destinées à la fabrication dans nos usines. Les premiers comprennent les céréales, les produits oléagineux, les vins, fruits de table, riz, légumes, cacao, bestiaux, œufs de volailles, viandes fraîches ou conservées, sucres coloniaux, huiles, graisses, margarine, en nous arrêtant aux produits dont nos importations sont supérieures à 17 millions. L'ensemble des produits de cette nature, que nous importons de l'étranger, représente une somme de 1.500 millions.

Je vous ai dit que la Métropole pourrait certainement augmenter sa production de céréales. Mais nous pouvons aussi obtenir des quantités de céréales importantes dans nos colonies, notamment dans l'Afrique du Nord. N'oublions pas qu'elle fut jadis le grenier de Rome. Récemment encore, un savant allemand déclarait que l'Afrique du Nord était aussi indispensable pour assurer l'alimentation de la France, qu'elle l'avait été pour l'ancien empire romain. Non seulement l'Algérie et la Tunisie peuvent augmenter leurs envois de céréales ; mais encore le Maroc paraît devoir être, plus encore que ces colonies, à même de nous approvisionner.

Au point de vue des graines oléagineuses, nous sommes peut-être le peuple du monde qui en possède sur ses territoires les réserves les plus importantes ; l'Afrique, notamment, peut nous fournir, en graines et huiles d'arachides, de sésame, de palmes ou de cocotier, un tonnage très supérieur à celui que nous pourrons consommer. Il ne s'agit pas seulement de fournir l'huile nécessaire pour la savonnerie et pour la stéarinerie, mais encore de nous approvisionner en huiles végétales comestibles, qui remplaceront peu à peu le beurre et la margarine dans notre alimentation. Des découvertes considérables ont été faites depuis quelques années par un éminent savant français, qui fut honoré en 1912 du prix Nobel, M. Sabatier, doyen de la Faculté des Sciences de Toulouse. Les procédés de purification, de désodorisation, de solidification des huiles, qu'il a découverts en traitant ces matières par catalyse, sont peut-être l'invention la plus belle qui ait été réalisée durant ces dernières années. Grâce à eux, on peut entrevoir le traitement des huiles les plus impures, en vue de les rendre aptes à l'alimentation. Dois-je avouer que, faute d'avoir pu intéresser nos industriels à l'utilisation de ses brevets, le professeur Sabatier a été amené à les laisser tomber dans le domaine public, si bien que ses méthodes ont pu être employées par tout le monde, et notamment par nos concurrents, qui ne se sont pas fait faute de se précipiter à la curée et de construire d'énormes usines en vue d'en tirer parti. Un ami de M. Sabatier me disait, ces jours-ci, qu'en deux années les commerçants de Hambourg avaient pu réaliser, par l'application des procédés Sabatier, un bénéfice qu'il estimait à 250 millions. Vous reconnaîtrez là, une fois de plus, notre inaptitude à tirer parti du génie de notre race. Si nous n'avons pas conservé le monopole auquel notre ingéniosité nous donnait droit, il convient, tout au moins, que nous utilisions, de pair avec nos rivaux, les

inventions de nos savants. Deux ou trois maisons françaises s'y emploient, mais leurs efforts dans ce sens sont modestes, et ne peuvent en rien être comparés à ceux des Allemands, des Anglais et des Américains ; espérons que la guerre changera notre mentalité et nous fera renoncer â ces méthodes de trotte-menu, qui permettent trop souvent à nos concurrents étrangers de nous devancer et de s'enrichir à nos dépens.

Pour les vins, vous savez ce que l'Algérie et la Tunisie sont en état de produire. N'est-il pas étonnant, dans ces conditions, que nous soyons encore obligés d'acheter plus de 100 millions de vins à l'étranger? Il est vrai que les producteurs métropolitains redoutent la concurrence des vignobles africains ; c'est ainsi que nous avons vu se produire une sorte de *veto* du Parlement, le jour où l'on a annoncé que le Maroc pourrait, lui aussi, devenir producteur de vin. Pour ne pas aliéner à notre nouveau protectorat des sympathies politiques dont il ne pouvait se passer, il a fallu que son administration prît, en quelque sorte, l'engagement de ne pas encourager la constitution de vignobles.

Vous savez combien la consommation du café et du cacao se développe chaque jour dans notre pays. La France possède des colonies tropicales où la culture du café et celle du cacao ont été entreprises par de modestes planteurs, dont les essais ont été couronnés de succès ; ces colonies se trouvaient, d'ailleurs, à côté des colonies anglaises, allemandes ou portugaises, où ces cultures avaient si bien réussi, que leurs produits étaient parvenus à dominer complètement le marché mondial. Malgré cela, la France n'exporte de ses colonies que 2.000 tonnes de café sur 100.000 qu'elle consomme, et 1.200 tonnes de cacao sur 33.000 qu'elle importe. Les mêmes observations s'appliquent en ce qui concerne les fruits de table, les légumes, les œufs de volailles, les poissons de mer, les sucres, le riz.

Pour le bétail et les viandes conservées, nous avons plusieurs colonies qui auraient pu nous approvisionner largement : l'Afrique Occidentale, Madagascar, la Nouvelle-Calédonie, l'Indo-Chine. Dans sa belle conférence, l'éminent explorateur et géologue qui tenait ma place il y a quinze jours, M. Chudeau, vous a très exactement renseigné sur les ressources de notre Afrique Occidentale à cet égard. Pourtant, nos exportations coloniales de bétail et de viandes étaient presque nulles avant la guerre. Lorsque celle-ci a éclaté, on ne s'est point avisé qu'il serait possible de faire des installations frigorifiques en Afrique Occidentale et à Madagascar, et on a passé d'énormes commandes en Amérique du Sud, en faisant en même temps des contrats de transports pour s'assurer les moyens de faire venir dans nos ports de l'Atlantique les produits achetés à prix d'or. Ce n'est qu'au bout de plusieurs mois, et à la suite des protestations de quelques députés coloniaux, que l'on s'est décidé à faire quelques contrats avec les producteurs de l'Afrique Occidentale et de Madagascar. Des installations frigorifiques ont été créées dans ces deux colonies ; je veux espérer qu'elles se développeront après la guerre et que notre Administration donnera désormais la préférence pour ses achats à nos colonies plutôt qu'aux étrangers.

Les matières premières destinées à notre industrie sont principalement les laines, la houille, le coton, la soie, le lin, le jute, les peaux, les bois, les plumes, le pétrole; les minerais divers : cuivre, plomb, étain, zinc, platine, soufre, nitrate, les pâtes de cellulose, les pierres et terres servant aux arts et métiers, les cornes de bétail, les tourteaux, etc.

Les laines et les peaux peuvent être fournies dans les colonies où se fait l'élevage du bétail : l'Afrique du Nord, l'Afrique Occidentale, Madagascar, l'Indo-Chine, la Nouvelle-Calédonie.

L'Afrique du Nord et notamment le Maroc seraient en état de développer leur cheptel dans de très larges proportions, de même que l'Afrique Occidentale et Madagascar.

Pour le coton, des essais ont été faits au Cambodge et en Afrique Occidentale, plus récemment au Maroc. Partout, ils ont donné de bons résultats. Tout semble indiquer que la vallée du Niger pourrait rivaliser avec celle du Nil pour la production du coton.

Les minerais existent en grande abondance dans nos diverses colonies, notamment dans l'Afrique du Nord et en Indo-Chine. Nul pays ne semble plus riche en cuivre que le centre africain, et particulièrement le Congo; mais, dans ces régions, il aurait fallu créer un chemin de fer pour transporter le minerai, et jusqu'à présent notre colonie d'Afrique équatoriale, seule entre toutes les colonies africaines, ne possède pas un kilomètre de voie ferrée.

Le pétrole a été trouvé en Algérie, en 1879, il va y avoir quarante ans. Il a fallu la guerre pour qu'un Ministre des Travaux publics se préoccupât d'utiliser une richesse, d'autant plus intéressante qu'elle se trouve dans le bassin de la Méditerranée, où les gisements de charbon sont extrêmement rares et où la circulation des navires qui pourraient l'employer pour leurs machines est en même temps considérable. Mais il a fallu, pour émouvoir le ministre dont je parle, qu'il reçût une proposition, non de colons français, mais d'un groupe américain qui offrait de faire des travaux importants, à la condition qu'on lui abandonnât la concession d'un territoire de 300.000 hectares. Il ne s'agissait pas, vous le voyez, d'une affaire de mince importance. Cette concession aurait été obtenue, cependant, sans l'interpellation d'un député colonial, M. Outrey, et cela est d'autant plus déconcertant, que le ministre responsable était avec ses amis l'un de ceux qui, depuis dix ans, avaient arrêté toute attribution de concession minière dans la Métropole. L'attention est maintenant appelée sur les pétroles de l'Algérie; j'espère qu'on se décidera à s'en occuper désormais et à tirer parti d'une richesse qui, vous le savez, a été la source d'énormes fortunes en Russie, en Amérique, en Hollande et en Angleterre.

Nous avons dans nos colonies de quoi faire face à tous nos besoins de papier qui, comme vous le savez, vont grandissants et même aux besoins d'un grand nombre de pays en Europe; pourtant, nous sommes importateurs de pâte de cellulose pour 70 millions. Jusqu'à présent, à l'exception de deux petites fabriques qui existent en Indo-Chine, nous ne nous

sommes jamais souciés de tirer parti des plantes telles que le papyrus ou le bambou et de toutes les essences arborescentes, pouvant convenir pour cet usage, que contiennent nos forêts africaines.

Bien plus, nous avons fait en Algérie d'immenses plantations d'alfa, employé pour la fabrication de papiers de luxe, et nous en exportons de notre colonie pour 43 millions; mais la totalité de ces exportations va en Angleterre où elle est transformée. Pourquoi n'avons-nous pas essayé ce qu'ont réalisé nos voisins ?

Il yaurait beaucoup à dire sur ce sujet. En m'arrêtant seulement aux articles essentiels, j'ai voulu vous montrer dans quelles mesures nous pourrions faire face nous-mêmes à nos besoins d'alimentation ou industriels.

Pour terminer, je vous indiquerai sommairement quelques-unes des méthodes à adopter et des dispositions à prendre, selon moi, pour arriver à tirer rapidement parti de nos richesses et à nous passer du concours étranger.

*
* *

Au cours de la campagne que je poursuis depuis de longs mois pour l'utilisation des matières premières qui pourraient nous être fournies par nos colonies, j'ai indiqué avec quelques développements ces dispositions et ces méthodes. Je ne puis, faute de temps, le faire aujourd'hui aussi longuement que je l'eusse souhaité; je dirai seulement, — car c'est, à mon avis, une des conditions essentielles du succès — qu'une telle œuvre ne peut être menée à bien qu'à la condition de créer des exploitations importantes, parfaitement dotées au point de vue du personnel et des capitaux, à l'instar de celles qu'ont fondées les grandes puissances coloniales telles que l'Angleterre, la Hollande, les États-Unis. Si l'on fait petit, on aboutira à un échec et l'on ne procurera aucun résultat utile au pays. Pour le surplus, je vous demande la permission de limiter mes observations à la partie la plus importante de notre domaine d'outre-mer : je veux parler de l'Afrique.

Certes, l'Indo-Chine est une admirable possession, qui ne le cède en rien pour la richesse de son sol ou celle de son sous-sol aux plus belles colonies de l'Angleterre ou de la Hollande et, notamment, à celles qui l'avoisinent en Extrême-Orient : Java, Sumatra, la presqu'île de Malacca et Ceylan. Mais elle est loin de nous et pour cette raison son développement est moins lié à l'essor économique de la Métropole. Elle ne peut réserver entièrement sa clientèle à l'industrie française ; elle ne peut davantage donner à la Métropole le monopole des produits de son sol et de son sous-sol : pour qu'elle prospère il lui faut, dans une certaine mesure, une vie autonome ; elle doit être ce que, les Anglais appellent une colonie de « self Government ». Il est inévitable que pour utiliser ses matières premières, elle cherche à en assurer la transformation sur place et à créer

une industrie locale puissante qui, dans une certaine mesure, concurrencera notre industrie métropolitaine. Tous les efforts qui pourraient être faits en France pour éviter cette orientation fatale de notre colonie indochinoise seront inutiles ; on ne résiste pas à la force des choses et à des nécessités qui découlent d'une situation géographique qui ne peut être changée.

Tout autre est la situation de nos possessions africaines. Elles forment la suite de la Métropole et c'est pour cela qu'elles constituent peut-être la plus belle colonie du monde.

L'importance de cette proximité de la France est énorme ; elle garantit à celle-ci la possession exclusive de leur marché ; elle facilitera l'assimilation progressive de leur population, la défense de leur territoire, l'unité de leur direction. Il ne faut pas oublier que le transport d'une tonne de marchandise est moins chère de Marseille à Alger que du Havre à Paris, de Casablanca à Tunis que de Brest à Nancy. La Méditerranée, au lieu d'être un obstacle au point de vue économique, est donc un lien, en raison de l'économie de transport que procurent les bateaux par comparaison avec les voies ferrées.

Grâce à la variété des climats, des ressources du sol et du sous-sol, des populations, nous pouvons créer en Europe-Afrique une France aussi puissante et aussi riche que les États-Unis d'Amérique. C'est à cela que doivent tendre tous nos efforts ; la claire vision de cette nécessité, de ce devoir, doit être pour nous une des conséquences les plus heureuses de la guerre actuelle,

C'est là une idée dont, à mon avis, tous les Français devraient se faire les apôtres, s'ils veulent servir utilement les intérêts de leur patrie.

Pour réaliser, je ne dirai point ce rêve, mais ce projet grandiose de la grande France, qui commence à la Belgique pour finir au Congo, il faut demander aux Pouvoirs publics d'arrêter de suite un programme pratique, rationnel et définitif.

Sans entrer dans de longs détails, je vous indiquerai seulement quelques articles de ce programme.

Il faut tout d'abord assurer l'unité d'action, de méthodes, de gouvernement, dans notre empire africain. A l'heure actuelle, il dépend de trois ministères différents : celui de l'Intérieur pour l'Algérie, celui des Affaires étrangères pour la Tunisie et le Maroc, et celui des Colonies pour l'Afrique Occidentale et l'Afrique Équatoriale.

Chacun de ces départements a des conceptions différentes ; chacun d'eux agit sans se préoccuper de l'œuvre du voisin, sans se douter qu'à la frontière de son domaine commence un autre domaine qui peut avoir les mêmes intérêts, mais aussi parfois des intérêts différents. Il conviendrait, par conséquent, de concilier les intérêts qui s'opposent ou de donner une impulsion unique à ceux qui se concilient.

Comment pénétrer les Français de l'idée que leur empire africain est un bloc, si chaque parcelle de ce bloc est séparée de la parcelle voisine

par des cloisons étanches, si aucune unité d'idée et d'action ne préside à l'administration et à l'exploitation de notre grand territoire?

Avant de faire la grande France Europe-Afrique, dont je parlais tout à l'heure, il faut d'abord faire l'unité de nos possessions africaines. A cet effet, il paraît indispensable de créer un département ministériel spécial pour l'Afrique, ce qui ne veut pas dire, bien entendu, que ce département devra appliquer les mêmes méthodes de gouvernement dans toutes nos possessions, ni qu'on devra supprimer l'organisation des Gouvernements généraux qui fonctionne à l'heure actuelle et qui donne de très satisfaisants résultats.

Il faut, en second lieu, donner à notre empire africain l'outillage public dont dépend avant tout son développement. Depuis quelques années, convaincues par l'exemple des Américains, qui doivent leur expansion économique au développement du rail, les puissances qui ont des intérêts en Afrique se sont préoccupées de créer de grandes lignes de chemins de fer pour desservir les centres les plus importants de leurs possessions, pour assurer la pénétration au cœur de l'Afrique, pour franchir la barrière que la nature a voulu opposer à cette pénétration, barrière qui explique l'accès tardif à la civilisation du grand continent noir. Les Anglais ont créé les chemins de fer du Transvaal et de la Rhodésie, ceux du Soudan Égyptien et de Mombaza au lac Victoria. Leur ligne du Cap au Caire ne tardera point à être réalisée. Les Allemands, en dix ans, ont fait une œuvre remarquable dans leur colonie de l'Ouest-Africain, où ils ont créé une ligne de 1.200 kilomètres, qui va de Dar-ès-Salam au lac Tanganika. Ils s'apprêtaient à compléter cette ligne en faisant la liaison, à travers notre territoire, des chemins de fer commencés par eux au Cameroun avec le Tanganika. Ils ont pris également un intérêt important dans le chemin de fer portugais de Benguéla (1.300 kilomètres), qui s'avance rapidement du port de Lobito vers le Tanganika. Les Belges ont créé une voie de pénétration mi-fluviale, mi-ferrée, de l'embouchure du Congo jusqu'au Katanga. Cette ligne, elle aussi, doit atteindre prochainement le lac Tanganika.

Dans les colonies françaises, notre effort a été plus lent. Grâce à l'énergie clairvoyante du grand gouverneur général auquel l'Afrique Occidentale doit son essor, M. Roume, de petites lignes de pénétration ont été créées en Guinée, à la Côte-d'Ivoire, au Dahomey. Le Niger sera relié à la côte par le chemin de fer de Dakar à Saint-Louis, de Thiès à Kayes et de Kayes à Bamako, ainsi que par le chemin de fer de Guinée, qui va de Konakry à Couroussa. Notre réseau algérien continue à se développer et dessert assez bien nos colonies du nord de l'Afrique. Mais, dans notre colonie de l'Afrique Équatoriale, il n'existe aucune voie ferrée. L'accès du Tchad ne nous sera facile que si nous faisons usage du chemin de fer que les Anglais établissent en Nigéria et qu'ils poussent activement pour développer cette admirable colonie, la plus peuplée peut-être de l'Afrique. Aucune relation par voie ferrée n'existe entre l'Afrique du Nord,

l'Afrique Occidentale et l'Afrique Équatoriale, et pourtant depuis combien de temps est-il question de construire un Transaharien : On en a parlé en 1830, en 1860, en 1875 ; M. de Freycinet, auquel nous devons notre grand réseau d'intérêt général métropolitain, avait eu, en 1878, l'idée de réaliser ce grand projet. Il a eu des protagonistes éminents, tels que M. Leroy-Beaulieu, de plus modestes comme moi-même ; nos efforts, il y a dix ans, ne rencontrèrent que l'indifférence. En 1913, cependant, grâce à l'initiative de M. André Berthelot, une mission importante fut envoyée au Sahara. Elle a établi en détail le tracé de la ligne à construire et reconnu que ce travail ne présentait pas de grandes difficultés. Il n'est pas, en effet, de lignes dont la construction soulève moins de problèmes techniques que celle qui réunirait Alger ou Oran au Niger (région de Tombouctou ou d'Ansongo) et au Tchad. Il s'agit de 2.500 kilomètres pour aller jusqu'au Tchad, avec un embranchement de 1.050 kilomètres pour atteindre le Niger. Si nous étions en Amérique, cette entreprise, avec les moyens dont disposent nos amis de l'autre côté de l'Atlantique, et grâce à la technique à laquelle ils ont fait faire tant de progrès, pourrait être menée à raison de 10 kilomètres par jour, c'est-à-dire qu'elle se réaliserait en un an. La mission Berthelot prévoit un délai de cinq ans, avec un avancement de 2 kilomètres par jour. C'est, à mon avis, un maximum ; car il ne faut pas travailler après la guerre comme on travaillait auparavant. La construction du Transaharien mettrait le lac Tchad à deux jours et demi d'Alger ; pour s'y rendre actuellement, il faut environ trois mois et demi. Elle permettrait l'exploitation et le transport du coton de la région de Tombouctou, des ressources minières du plateau de l'Aïr, du caoutchouc des régions du Tchad et du Tchari et d'une infinité d'autres produits. Elle donnerait à notre organisation administrative et économique une cohésion, une capacité de rendement et d'effet utile que nous ne pouvons obtenir autrement. Elle procurerait à la population indigène des facilités d'échanges et de relations qui auraient comme conséquence immédiate la pénétration rapide de la civilisation dans des pays complètement sauvages et déshérités. L'admirable vallée du Niger, ce Nil blanc, qui ne le cède en rien comme fertilité au Nil égyptien, deviendrait alors aisément exploitable et le Continent noir apporterait ainsi très rapidement l'appoint de sa richesse à notre richesse nationale épuisée par la guerre. Toutes les voies ferrées de pénétration que nous avons créées seraient reliées en faisceau par ce chemin de fer intérieur et les voies de navigation fluviales qu'il desservirait. Partout où s'établirait le rail naîtrait l'activité commerciale et la prospérité ; c'est une affirmation qui, aujourd'hui, n'a plus besoin d'être démontrée. La preuve nous en a été donnée aux États-Unis ; elle a aussi été donnée dans nos colonies, où les prévisions les plus optimistes ont toujours été dépassées par les résultats dûs à la création des voies ferrées. Qu'est-ce, en regard de tels résultats, que la dépense de deux ou trois cents millions que nécessiterait l'établissement de ce merveilleux outil économique ?

A côté des transports terrestres, il est indispensable également d'envisager le développement de notre outillage maritime, par la création de ports bien organisés le long des côtes africaines, à Casablanca, Dakar, Conakry, Grand-Bassam, Kotonou, Libreville, Port-Gentil, Pointe-Noire, et l'établissement de lignes de navigation créées comme notre réseau métropolitain, en vue non de l'intérêt commercial des armateurs, mais de l'intérêt général des colonies et de la Métropole.

Pour créer des lignes de navigation d'intérêt général, il faudra envisager l'application à leur exploitation des mêmes méthodes que celles dont nous avons fait usage dans la Métropole : il ne faut pas que le prix du fret dépende des préoccupations des armateurs, qui cherchent avant tout — et c'est leur rôle — à donner à leurs actionnaires les dividendes les plus élevés possibles. L'intérêt du pays est que le fret soit bon marché, pour permettre aux produits de nos colonies de concurrencer sur le marché français les produits étrangers.

Enfin, il faut que nous ayons en Afrique une politique indigène basée non sur la préoccupation de donner des droits électoraux à nos populations noires, mais sur une préoccupation qui leur paraîtra infiniment plus opportune : celle de leur procurer auparavant toutes les satisfactions matérielles et tout le bien-être dont dépend leur développement intellectuel et moral, autant que leur attachement à la domination française.

Cette politique indigène est délicate à déterminer. Elle ne peut être élaborée dans les couloirs d'un Parlement, peu au courant des mœurs et des idées de nos populations africaines ; pour fixer un programme à cet égard, il conviendrait de consulter ceux qui ont l'expérience et la connaissance de nos assujettis ; ils faut aussi obtenir des colons qu'ils modifient les idées, parfois un peu étroites, qu'ils ont sur ce sujet, et leur faire comprendre que leur intérêt, aussi bien que les traditions de leur race exigent d'eux qu'ils abandonnent certains préjugés et qu'ils adoptent des principes nouveaux, fondés sur les idées de collaboration et de tutelle qui sont la base de notre législation civile aussi bien que de la morale française.

* * *

Il y aurait infiniment à dire encore sur les sujets que je viens d'ébaucher. J'espère que les indications rapides que je viens de vous donner suffiront pour fournir matière à vos réflexions et vous donner le désir d'approfondir des questions qui méritent, à tant d'égards, d'éveiller votre attention et d'exciter votre patriotisme.

Je voudrais avoir fait pénétrer dans votre esprit la conviction qu'il est indispensable de mettre en valeur, sans tarder, notre beau domaine colonial, que le salut économique de la France en dépend, et que la tâche n'est pas si malaisée que le prétendent des critiques malveillants ou mal renseignés.

Nous avons atteint en France, pendant la guerre, des résultats, selon moi autrement difficiles à obtenir. L'effort industriel qui nous a permis, après l'envahissement des départements du Nord, de quintupler la production de notre pays, montre ce que l'énergie, la volonté et le patriotisme permettent de faire au sein d'une grande nation désireuse d'échapper à la défaite. Ce qu'il y a à faire après la guerre pour échapper à la défaite économique, n'est pas plus ardu. Il suffit d'avoir la conception nette de l'œuvre à accomplir, de vouloir la réaliser et d'obtenir des Pouvoirs publics, dont l'intervention est indispensable en cette matière, la même volonté de réalisation pour atteindre, en peu d'années, le résultat qui nous permettrait de nous passer du concours étranger, d'être nos propres fournisseurs de matières premières et d'utiliser les 40 millions d'habitants que notre politique coloniale a donnés à la France, à défaut de là fécondité de la race mère.

Vouloir ! C'est le mot magique qui ouvre toutes les portes, fait tomber tous les obstacles ! Nous avons *voulu* repousser les Allemands à la Marne. Nous avons *voulu* briser leur choc devant les murs de Verdun, et notre volonté a triomphé en dépit de toutes les forces, matérielles et autres, coalisées contre elle. Ce qui fait la valeur d'un peuple comme celle d'un individu, ce n'est point l'intelligence, c'est la volonté, c'est le caractère !

Nos alliés anglais nous montrent en ce moment, avec le même éclat que nos soldats, la force miraculeuse de cette volonté, et c'est par là qu'ils méritent leur place au premier rang des nations.

Notre éducation, notre instruction, hélas ! n'ont pas assez développé chez nous les éléments divers de cette volonté ! Ils ont tout sacrifié à former des intelligences, à éveiller les pensées rapides plutôt que profondes, à faire dans nos cerveaux des bouillons de culture pour la critique, si bien qu'en chacun de nous il y a deux censeurs : l'un pour les autres, d'autant plus impitoyable qu'il a plus d'esprit, et l'autre pour nous-mêmes, plus indulgent, mais non moins destructeur d'initiative et d'action.

C'est par suite de cette fatale tendance que nous avons trop d'orateurs et pas assez d'hommes agissants, trop de rêveurs et pas assez de réalisateurs, trop de fonctionnaires et pas assez de colons.

Il faut nous frapper la poitrine et, reconnaissant aujourd'hui que nous avons fait fausse route, revenir dans le bon chemin, à moins que nous n'aspirions qu'à être un peuple de philosophes, comme les disciples de Confucius, ou une nation de rhéteurs ou de théologiens comme le furent les derniers habitants de Byzance. Mais non, nous tenons à être encore une grande nation : notre histoire et les qualités de notre race nous imposent une telle ambition !

Pour qu'il en soit ainsi, deux conditions sont nécessaires : sachon vouloir et sachons mettre, en toutes circonstances, l'intérêt général avan nos intérêts particuliers.

Nous n'avons plus assez, en France, le souci de la chose publique, pa qui furent grands jadis les peuples d'Athènes et de Rome et sont fortes e

respectables aujourd'hui les nations anglo-saxonnes. Est-ce parce que la politique nous en a écartés ? Est-ce excès d'individualisme ? Est-ce parce que les luttes de classes, qui ont été en s'aggravant depuis un siècle, ont porté atteinte aux sentiments de solidarité nés jadis de la lutte en commun pour la défense de la Patrie menacée? Je ne veux point chercher les causes du mal. Je le constate, et je dis que, si cette guerre ne le déracinait point, la France serait en grand péril. Mais j'espère que l'Union sacrée n'est pas un vain mot, et que le sentiment des dangers qui nous menacent encore resserrera les frères d'armes autour du drapeau aussi bien dans la lutte économique de demain que dans les combats sanglants d'hier et d'aujourd'hui.

Ils comprendront que dans celle-là, comme dans ceux-ci, leur devoir est de faire le sacrifice de leurs vies et de leurs intérêts à l'intérêt général, et d'affronter toutes les difficutés comme ils ont affronté la mort, pour rendre leur patrie plus prospère et plus riche — parce qu'elle ne peut être grande et forte qu'à condition d'être riche et prospère... Ils comprendront alors, aussi, que la limite réelle du territoire national n'est pas la Méditerranée, et que leur devoir est d'assurer, par des efforts persévérants et acharnés, la réalisation de cette grande France, égale des États-Unis, qui restaurera sur le vieux Continent le prestige et la puissance que lui ont conquis dans le passé de glorieux ancêtres.

Extrait du tableau des importations de 1913.

PRODUITS	IMPORTATIONS DE L'ÉTRANGER	IMPORTATIONS DES COLONIES	VALEUR TOTALE
Laines en masse	687.300.605	14.446.725	701.747.230
Houille	583.994.688	2.230	583.996.918
Coton en laine	577.265.583	1.229.235	578.494.818
Céréales	480.267.813	84.988.170	565.255.983
Graines oléagineuses	285.815.136	101.736.342	387.551.478
Soies et bourres de soie	360.145.425	933.740	361.079.165
Vins	119.246.245	152.539.350	271.785.595
Peaux et pelleteries	224.153.333	24.771.992	248.925.325
Bois communs	205.014.811	5.037.439	210.052.250
Café	205.625.610	1.888.560	207.514.170
Cuivre	196.866 692	1.513.213	198.379.905
Huiles de pétrole et de schiste	164.573.770	2.091	164.575.861
Caoutchouc	103.598.400	19.184.800	122.783.200
Lin	117.092.573	»	117.092.573
Minerais de toutes sortes	103.833.742	3.872.421	107.706.163
Fruits de table	71.964.043	15.802.503	87.766.546
Nitrates	85.069.012	890	85.069.902
Plumes	75.177.660	580.690	75.758.350
Jute	73.291.180	48.600	73.339.780
Pâtes de cellulose	67.398.683	5.616	67.404.299
Riz	8.371.884	56.914.914	65.286.798
Poissons de mer	19.987.568	44.811.755	64.799.323
Zinc	50.126.241	4.670.828	54.797.069
Cacao	53.323.630	1.245.075	54.568.705
Bestiaux	8.113.137	40.554.202	48.667.339
Plomb	41.662.541	5.290.601	46.953.142
Étain	45.898.767	291.868	46.190.635
Œufs de volailles	45.644.775	90.915	45.735.690
Pierres et terres servant aux arts et métiers	19.810.367	24.910.133	44.720.550
Viandes fraîches ou conservées	34.761.119	6.133.423	40.894.542
Platine	35.429.000	»	35.429.000
Sucres coloniaux	5.217.489	29.084.428	34.301.917
Huiles de fruits oléagineux	16.003.967	10.074.340	26.078.307
Bois exotiques	19.125.148	6.814.238	25.939.386
Graisses, margarine	24.344.574	1.523.393	25.867.967
Espèces médicinales	23.984.855	1.599.175	25.584.030
Tourteaux	21.935.951	25.337	21.961.288
Soufre	20.505.470	3.850	20.509.320
Huile d'olive	4.435.560	14.021.280	18.456.840
Cornes de bétail	16.975.500	962.228	17.937.728
Légumes divers	5.978.280	7.985.580	13.963.860
TOTAUX	5.309.330.727	685.592.170	5.994.922.897

CONFÉRENCE FAITE A BORDEAUX

Jeudi 15 Mars 1917

Allocution de M. le Professeur BERGONIÉ

Président de la Conférence.

« Mesdames, Messieurs,

» Encore une conférence ! direz-vous. En effet, nous devrions en entendre à peu près tous les soirs, car la période exceptionnelle dans laquelle nous vivons a remué bien des questions et nécessité une instruction générale du peuple, à laquelle de nombreux conférenciers se sont dévoués.

» Celle de M. Caullery va nous faire connaître les Universités américaines. Elle est de circonstance ; elle est surtout nécessaire pour l'avenir de nos Universités françaises.

» D'ailleurs, tout nous intéresse dans ce grand peuple américain, si éloigné par la distance, si près de nous, bientôt même avec nous, par les communes idées de justice et de liberté qui doivent triompher, qui triompheront pour que l'humanité puisse continuer sa course au progrès.

» Entre braves gens, c'est se rapprocher que de se connaître ; entre peuples, dont la liberté et le droit sont les fins essentielles, se connaître, c'est s'unir pour aboutir à ces fins communes, but et cause à la fois de toute civilisation.

» Il appartenait à la grande Association française pour l'Avancement des Sciences, fondée par Le Verrier en 1864, de venir nous y aider. C'est faire avancer la science que de la répandre et la rendre populaire ; c'est aussi la faire plus utile et plus grande que la mettre à la portée de tous.

» Cette puissante Association, depuis quarante-six ans qu'elle poursuit inlassablement sa tâche, n'y a pas manqué. De vieux Bordelais se souviennent encore de sa première réunion à Bordeaux, en 1872, dans les salles de la Société Philomatique, sous la présidence de l'illustre savant français Claude Bernard, celui-là même qui a découvert le *curare*, ce poison si singulier, auquel le Premier Anglais, Loyd Georges, vient, dit on, si miraculeusement d'échapper, qui a découvert encore la fonction glycogénique du foie et tant d'autres vérités scientifiques, utiles et claires, comme sait les faire la science française. Une plaque de marbre, dont

tout le monde peut lire l'inscription dans le Grand Amphithéâtre de la rue Saint-Sernin, commémore ce grand fait historique dont s'honorent et notre ville et l'Association Française.

» Elle est revenue chez nous, l'Association — ou l'A.F.A.S. — en 1895. C'est Adrien Bayssellance, notre toujours regretté Maire, qui l'a fait revenir et organisa, avec le Président d'aujourd'hui comme Secrétaire Général, ce Congrès important qui inaugura, entre l'Espagne et la France, un échange réciproque de savants, de missions et d'idées, dont nous voyons aujourd'hui le splendide et amical développement.

» L'Association Française pour l'Avancement des Sciences a envoyé, dans les grandes villes de France, des savants porteurs de la bonne parole, celle qui dit vrai et s'adresse à tous. Le professeur Caullery, que les Universités américaines ont jugé digne d'être appelé à elles pour y représenter et y enseigner l'œuvre scientifique française — c'est le plus bel éloge que l'on puisse faire aujourd'hui d'un savant, — vient à nous à son tour pour nous parler de ce qu'il a vu et vécu aux États-Unis.

» Certes, nous ne demandons pas mieux que de nous documenter sur ce grand peuple ami qui vient de nous envoyer, calme et dédaigneux, les marins et les cargaisons du *Rochester* et de l'*Orléans*, mais nous allons avoir en plus la joie d'entendre parler sur ces grandes institutions que sont les Universités américaines, institutions auprès desquelles nos Universités semblent dater de 1830 !

» Or, il y aura pour les Universités, comme pour le commerce et l'industrie de France, une *après-guerre* qui posera la question de « l'être ou ne pas être » pour elles. Pourront-elles prendre leur part du progrès, ou seulement le suivre après que la science étrangère l'aura créé ? Nous ne voulons pas de cette dernière solution ! Et alors, il nous faut connaître les organisations universitaires qui tiennent en ce moment-ci la tête, comme il nous faudra des organisateurs dont la compétence avertie soit au courant de tout ce qui fonctionne là-bas, car la compétence n'est que du savoir et de l'expérience accumulés, grâce auxquels il nous est possibl de juger plus justement des choses et des faits sur lesquels porte c savoir.

» Vous voyez de quelle importance va être pour nous la documentatio que nous apporte le professeur Caullery sur les Universités américaines Remercions-le, écoutons-le et que les sentiments qu'il va susciter dan nos esprits ne nous découragent pas. Bien que la tâche doive nou paraître plus lourde, après comparaison faite, pensons qu'il est cependan possible et facile de l'accomplir « par la Science et pour la France ! »

M. MAURICE CAULLERY,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

LES UNIVERSITÉS AMÉRICAINES, LA SOCIÉTÉ ET LA SCIENCE (1).

MESDAMES, MESSIEURS,

L'Association française pour l'avancement des Sciences a pensé avec raison que, pendant cette période de guerre où son activité ne pouvait s'exercer sous sa forme ordinaire par un congrès annuel, elle avait cependant un rôle utile à remplir, en appelant l'attention du public sur les nécessités permanentes, que la guerre peut nous masquer momentanément, mais qui n'en subsistent pas moins, et qui sont essentielles à la prospérité du pays au lendemain de la victoire. Plus que jamais la base de la richesse publique et de la richesse privée sera dans la mise en valeur rationnelle et méthodique des ressources existantes et dans notre ingéniosité à en tirer de nouvelles de la Nature, soit dans la métropole, soit aux colonies. C'est dire que la science positive, aussi bien sous sa forme théorique que dans ses applications, sera de plus en plus la grande source de richesse et de progrès. Nous devons convenir, et c'est là un fait réconfortant à certains égards, que nous pouvons tirer beaucoup plus du fonds dont nous disposons. Il est loin d'être exploité comme il le devrait être, encore moins d'être épuisé. Nous devons donc, en ce moment, nous efforcer d'améliorer toutes nos institutions (et en particulier nos institutions scientifiques) et notre outillage, de façon à nous mettre en état de soutenir, après la lutte militaire où la jeunesse française étonne le monde par la ténacité de son héroïsme, une lutte économique qui sera plus âpre que jamais et pour laquelle nos forces auront été momentanément affaiblies.

C'est à cette pensée que se rattache le sujet de la conférence que j'ai été prié de faire ce soir devant vous. Car l'un des éléments de l'examen dont je viens de parler, c'est la comparaison de ce qui existe chez nous avec le dehors et nous continuons à être en général trop peu informés à cet égard. Un voyage que j'ai fait l'an dernier aux États-Unis m'a permis de faire une de ces comparaisons et il m'a paru intéressant de vous donner une idée de ce que sont les Universités américaines à l'heure présente, de leurs

(1) L'étude générale de *La Vie scientifique aux États-Unis* fera l'objet d'un livre qui paraitra prochainement à la librairie Armand Colin.

relations avec la société en général, et de l'influence qu'elles exercent et exerceront sur le développement intellectuel et économique de l'Amérique.

En tout état de cause cet examen serait utile ; il tire peut-être un intérêt particulier des circonstances présentes, où tous les yeux se tournent vers les États-Unis. Nous assistons, ces semaines-ci, au prélude d'événements décisifs pour les rapports de ce grand peuple avec l'Europe. La communauté de l'Idéal démocratique, du culte de la Justice et de la Liberté, amène maintenant irrésistiblement à nos côtés l'Amérique, comme ces mêmes causes avaient précédemment tiré l'Angleterre de son splendide isolement. Les faits sont plus forts que les principes politiques regardés pendant des générations comme fondamentaux, telle la doctrine de Monroë, ou que des facteurs puissants, comme l'était l'influence des millions d'Allemands venus aux États-Unis depuis un demi-siècle.

* * *

Un des derniers jours de janvier 1916, je venais m'embarquer à Bordeaux sur la *Touraine*. J'allais enseigner, pèndant le second semestre de l'année 1915-1916, de février à juin, à l'Université Harvard, à Cambridge, près de Boston, en qualité d'*exchange professor*.

Voici environ vingt ans qu'un Américain, qui venait à peine de finir ses études à cette Université et qui aimait la France, riche et désireux d'user de sa fortune pour le progrès, M. James H. Hyde, eut l'idée féconde de fonder à Harvard des conférences françaises. Il voulait faire mieux connaître la France par ses compatriotes. De cette initiative est sorti un échange régulier de professeurs. Chaque année, un Français va à Harvard, et un et même deux professeurs d'Harvard viennent en France, l'un faire un cours à la Sorbonne, l'autre faire des conférences dans les Universités de la province. Plus récemment, l'Université Columbia, à New-York, a aussi fait une place régulière à un professeur français chaque année, et a mis à sa disposition une *Maison française* située dans son voisinage. Ce n'est encore que le début d'un mouvement qui prendra certainement plus d'ampleur.

J'ai donc été à Harvard de février à juin 1916 et j'ai, comme mes prédécesseurs, rapporté de ce voyage un souvenir excellent, grâce à l'hospitalité empressée que j'ai rencontrée partout. L'hospitalité est, dans les mœurs américaines, à un point qui nous inquiète quand nous songeons à ce que nous pouvons offrir nous-mêmes. Elle était plus particulièrement cordiale, dans le monde intellectuel, l'an passé, pour un Français. Les mois que j'ai passés en Amérique furent ceux de la bataille de Verdun. Je vécus entouré d'hommes qui partageaient mes angoisses et mes espérances et qui s'ingéniaient à adoucir pour moi l'éloignement de la France. Il faut avoir la sincérité de dire que quand la guerre a commencé, les pronostics ne nous étaient guère favorables et que des sympathies très fortes et très répandues

allaient à l'Allemagne. Mais, depuis de longs mois, la grande majorité de l'opinion américaine et la presque unanimité de l'élite sont ardemment avec les Alliés et tout spécialement avec la France. Les Américains faisaient encore des réserves en ce qui concernait l'Angleterre ou la Russie, mais pour la France il y a une sympathie sans mélange. Nous en voyons ici bien des témoignages : l'intensité de l'effort charitable, l'ardeur de la jeunesse à venir prendre sa part dans la lutte à notre front; on me disait que l'été dernier trois cents anciens élèves d'Harvard étaient au service des Alliés et surtout de la France. Seize de cette seule Université Harvard y sont déjà morts glorieusement, victimes d'une cause où ils étaient désintéressés et où les attirait seulement le prestige du Droit.

* * *

Les Universités se sont développées aux États-Unis dans les trente dernières années avec non moins d'ampleur que l'industrie et la richesse générale. Que l'on prenne le nombre de ces établissements, celui de leurs élèves, le chiffre de leur budget ou de leur fortune, le nombre de leurs professeurs et de leurs cours, l'ampleur de leurs installations, elles ont depuis trente ans doublé et souvent triplé et quadruplé, et rien n'indique que le maximum soit atteint, bien au contraire.

Pendant longtemps, il n'y a eu que des *collèges*, qui avaient été fondés surtout pour donner la culture classique aux jeunes gens qui se destinaient à la carrière de pasteur. Au cours du XIX^e^ siècle, peu à peu, leur enseignement s'est diversifié. Il s'y est rattaché des écoles professionnelles variées : écoles de théologie, écoles de médecine et écoles dentaires, écoles de droit, puis des écoles d'ingénieurs et des écoles d'agriculture. Au fur et à mesure que la population augmentait et que les États de l'Ouest se peuplaient, il se créait de nouveaux établissements. Il y avait onze collèges vers la fin du XVIII^e^ siècle, au moment où les États-Unis devinrent indépendants; il y en a plus de six cents aujourd'hui, et il y a toutes les transitions entre les plus petits de ces collèges et les plus grandes des universités. L'ensemble de ces six cents collèges comprend entre 200 et 300.000 étudiants et étudiantes. Ce sont les plus grandes de ces Universités qui sont intéressantes pour nous et voici les plus importantes.

Harvard d'abord, à qui j'ai eu l'honneur d'appartenir, la doyenne. En 1620, le navire *le Mayflower* amenait, dans la baie du Massachusetts, des puritains anglais qui avaient quitté leurs pays pour des raisons d'ordre religieux ; ils commençaient la colonisation de la colonie de Massachusetts et fondaient la ville qui est aujourd'hui Boston, à l'embouchure du Charles-River. De l'autre côté de la rivière se formait une agglomération qui prit le nom de New-Town (la nouvelle ville). Là, quelques années plus tard, en 1636, la Cour supérieure de la colonie de Massachusetts créait un collège sur le modèle des collèges anglais de Cambridge, d'où provenait

une partie des colons, et la jeune ville de New-Town changeait son nom en celui de Cambridge. L'année suivante, un des professeurs du collège, le révérend John Harvard mourait, en lui léguant une somme de 600 livres; le collège prit en reconnaissance le nom de *Hàrvard College*; il le portait encore il y a une trentaine d'années. Harvard sera donc bientôt tricentenaire et une tradition absolument ininterrompue rattache l'Université actuelle au collège de 1636. Harvard a eu jusqu'à présent un prestige particulier parmi les Universités américaines. Elle a été presque toujours à la tête de toutes les transformations de l'enseignement et elle a été longtemps le plus grand collège américain. Aujourd'hui elle compte un peu plus de 5.000 étudiants.

Yale, à New-Haven, dans le Connecicut, est l'Université classique rivale d'Harvard et la seconde en date : elle a été fondée en 1701.

Remonte aussi au XVIII^e^ siècle *Princeton College*, fondé en 1751, à Princeton, dans l'État de New-Jersey, tout près de New-York : il a pris aujourd'hui le nom d'Université, mais s'est écarté moins que d'autres du type primitif du collège. Il y a quelques années, M. Woodrow Wilson en était président.

A New-York, en 1754, fut fondé *King's College*, le Collège du Roi, qui, après l'émancipation des États-Unis, devint *Columbia College* et, depuis 1890, a pris le nom de *Columbia University*. Columbia est actuellement l'une des plus importantes Universités d'Amérique, par ses ressources, par le nombre de ses élèves (plus de 5.000), par la variété et l'élévation de ses enseignements.

Au XVIII^e^ siècle remonte encore le collège, aujourd'hui *Université de Pensylvanie*, à Philadelphie, et quelques autres moins importants. Les autres grandes Universités sont d'origine plus récente.

L'une d'entre elles mérite uue place toute particulière : c'est la *John's Hopkins University*, à Baltimore. Elle fut créée en 1873, grâce à un legs de 3.500.000 dollars (17.500.000 francs) fait par J. Hopkins et qui paruténorme à l'époque, mais est devenu aujourd'hui relativement modeste. Cette Université est restée relativement petite, mais elle a joué un rôle considérable dans les transformations de l'enseignement supérieur américain, en cherchant à se constituer essentiellement comme un foyer de haute science et de recherche originale et en renonçant aux traditions du collège.

L'*Université Cornell* fut créée, vers 1865, à Ithaca, dans l'État de New-York, par Ezra Cornell, dans le but, disait-il, de permettre à tout homme de s'instruire sur n'importe quel sujet, programme extrêmement vaste et généreux. L'Université Cornell s'est très rapidement developpée. Elle est aujourd'hui très prospère et a aussi plus de 5.000 élèves.

En 1890, naissait l'*Université de Chicago*, grâce à des dons particuliers, dont les plus importants, environ 25 millions de dollars, soit 125 millions de francs, furent faits par J.-D. Rockefeller. L'Université de Chicago s'est placée presque d'emblée à un des tout premiers rangs, par la valeur de ses

professeurs, l'ampleur de ses installations et le niveau de ses études. Elle a aujourd'hui 8.000 élèves.

A peu près en même temps, un particulier créait de toutes pièces une grande Université en Californie, à Palo-Alto, non loin de San-Francisco, en souvenir de son fils. C'est la *Leland Stanford junior University*, qui a été dotée par son fondateur, le sénateur Stanford, de 30 millions de dollars (150 millions de francs).

Toutes les Universités que je viens de citer — et beaucoup d'autres — sont des institutions privées ne recevant aucune subvention de l'État (sauf pourtant l'Université Cornell) et ne subsistant que par les recettes provenant de leurs élèves, les dons qu'elles reçoivent, et la fortune (*endowment*) qu'elles se sont ainsi constituée. J'aurai l'occasion plus loin de revenir sur ce point.

A côté de ces *endowed Universities*, en existe une seconde catégorie, les Universités d'État (*State Universities*), qui tirent à peu près la totalité de leurs ressources des subventions de l'État où elles sont établies. Il y en a une par État généralement. Les plus anciennes et les plus importantes sont l'Université de *Michigan* à Ann-Arbor, qui remonte à environ soixante-quinze ans, celle du *Wisconsin* à Madison, celle de l'*Illinois* à Urbana, celle du *Minnesota* à Minneapolis et celle de la *Californie* à Berkeley, près de San-Francisco, fondée vers 1860. Ces Universités ont toutes plus de 6.000 étudiants.

Ces deux catégories d'Universités s'opposent à bien des points de vue. Géographiquement d'abord, les Universités d'État n'existent pas dans la partie ancienne des États-Unis, dans les États de l'Est. Elles sont au contraire le type normal, dans les États du bassin du Mississipi (Middle-West), des Montagnes Rocheuses (Far-West) et du Pacifique. Ce sont là des sociétés, plus récentes, plus démocratiques, où l'État a assumé la charge de l'enseignement, avec la pensée de le rendre aussi accessible que possible à tous.

Les premières représentent davantage l'esprit classique, les études de pure culture, auxquelles la tradition assigne une sorte de prééminence; les secondes ont un esprit beaucoup plus utilitaire et c'est peu à peu seulement qu'elles s'élèvent à la culture désintéressée. Le temps dont je dispose ne me permet pas de pousser plus loin l'énumération et d'ailleurs les quatorze universités que j'ai ainsi citées sont dans l'ensemble les plus importantes à considérer.

Notez que toutes les Universités d'Amérique sont des établissements absolument indépendants les uns des autres, s'administrant d'une façon complètement autonome. Il n'existe même pas encore aux États-Unis un ministère de l'Instruction publique pour l'ensemble du pays. Chacun des États s'administre lui-même à ce point de vue, et chaque collège ou université est entièrement dirigé par un conseil d'administration, *Board of Trustees*, qui nomme le président. Le président est en fait une sorte de dictateur, responsable seulement devant les Trustees, qui nomme les professeurs, les révoque, et a une influence considérable à tous égards. Chaque Université est maîtresse absolue de ses grades, qui n'ont d'ailleurs aucune

sanction gouvernementale. Ils valent ce que vaut le prestige de l'établissement qui les a conférés.

Chaque Université a pu ainsi se développer en pleine liberté, et, en fait, il y a, entre les unes et les autres, des différences notables. Mais cependant elles sont, au fond, d'un type assez uniforme. Elles ont été modelées par le milieu et par les mœurs, et celles mêmes qui avaient été créées avec des vues très particulières ont dû peu à peu se rapprocher du type général en revenant plus ou moins aux vieilles traditions du collège américain. Celles qui, comme John's Hopkins ou la Clark University, à Worcester (Mass.), ont prétendu en faire abstraction, ont été aux prises avec des difficultés matérielles des plus sérieuses.

Je note ce trait — où les biologistes peuvent voir un exemple très frappant de ce qu'ils appellent la *convergence*, — parce qu'il montre la puissance des mœurs, et la difficulté d'implanter dans un pays, brusquement, des institutions dont le modèle est ailleurs.

*
* *

Il est temps, maintenant, de pénétrer dans quelques-unes de ces Universités. Voyons d'abord leur facies extérieur.

L'Université américaine, comme toutes choses en ce pays, a pour elle l'espace; comme toutes les choses américaines, elle est *big*. Quelle différence avec nos Facultés urbaines étriquées, où nous faisons encore l'erreur d'entasser le plus de choses possible dans une même bâtisse inextensible, ainsi qu'en témoigne même la Sorbonne! L'Université américaine est à elle seule une petite ville ou au moins un quartier. Son terrain s'appelle généralement, d'une façon expressive, le *campus*. C'est bien en effet un vaste domaine, un champ, où s'élèvent des bâtiments nombreux séparés par de larges espaces plantés d'arbres et couverts de verdoyantes pelouses. Même dans les grandes villes, où le terrain coûte si cher et est si mesuré, ces Universités nous paraissent encore très grandes; telle, à New-York, Columbia, qui, aux yeux des Américains, étouffera bientôt et devra peut-être un jour émigrer; telle l'Université de Chicago, bâtie sur les bords d'une vaste avenue, d'une cinquantaine de mètres de largeur, réunissant deux immenses parcs.

Mais c'est l'exception que les Universités situées ainsi au milieu de grandes villes. Elles ont été bâties au moins suburbaines. Tel était le cas d'Harvard naguère encore. Cambridge était une cité-jardins, moitié ville, moitié campagne, dont les maisons de bois étaient disséminées elles-mêmes au milieu de grandes pelouses et d'arbres admirables. Aujourd'hui Boston et Cambridge se sont tellement développées qu'elles enserrent de plus en plus l'Université; le campus primitif, que l'on désigne ici plus habituellement par le terme anglais équivalent *yard*, et où s'élèvent ses premiers bâtiments, est d'ailleurs devenu depuis longtemps trop petit, et elle a essaimé tout autour.

Mais le vrai type de l'Université américaine moderne est en pleine campagne, au moins au moment de la fondation, jusqu'à ce qu'une ville pousse au voisinage. Tel est le cas de la Leland Stanford University, près de Palo-Alto et aussi celui de l'Université de Californie, dont le campus merveilleux et immense s'étend au flanc des collines qui bordent à l'est la baie de San-Francisco, en face de son goulet, La Porte-d'Or, qui s'ouvre sur le Pacifique. Dans un vaste parc, sont disséminés, au milieu des palmiers, des eucalyptus et d'énormes chênes verts aux branches tortueuses, les nombreux bâtiments de cette grande Université. L'architecte français Besnard en a tracé le plan qui se réalise petit à petit. Un certain nombre de services sont encore installés dans des constructions provisoires en bois, tandis que peu à peu les bâtiments définitifs, au blanc revêtement de marbre, s'élèvent suivant le plan général. Sous ce climat, qui à tant d'égards rappelle notre Méditerranée, l'Université de Berkeley en a évoqué les monuments. Au centre de son parc, elle a dressé une reproduction du campanile de Venise et, parmi ses ombrages, un théâtre grec en plein air, sur les gradins duquel à certains moments se pressent les milliers de ses étudiants. Enfouie dans le lierre, au milieu des grands chênes, une agréable maison que l'on retrouve dans presque toutes les universités américaines, le *Faculty Club*, permet aux professeurs de passer en compagnie les heures de détente et même d'y vivre complètement. J'ai regretté, quand j'y suis passé, de ne pouvoir m'arrêter pendant quelques jours dans ce décor où le travail doit être reposant.

Voici encore, pour compléter le tableau, l'Université Cornell, à Ithaca, qui est bien typique. N'y ayant pas été moi-même, je ne saurais mieux faire que d'emprunter au très beau livre (1) de M. P. Marchal, qui a visité les États-Unis, en 1913, pour y étudier la puissante organisation des services de biologie appliquée à la protection de l'agriculture, une page tout à fait évocatrice, où il décrit le site de cette Université.

« Son territoire s'étend, dit M. Marchal, sur un large plateau boisé, bordé
» d'escarpements qui dominent la ville et le joli lac de Cayuga. Isolé par
» des gorges rocheuses, au fond desquelles des torrents étroitement encais-
» sés se précipitent en cascades, il n'est accessible que par des ponts sus-
» pendus, jetés d'une paroi à l'autre et passant au-dessus des cimes
» gigantesques de tsugas centenaires.

» Ce territoire, qui ne mesure pas moins de 1.200 acres (environ 500 hec-
» tares), est une immense étendue de verdure, formée de bois et de prai-
» ries, dont la continuité n'est interrompue que par les avenues et les
» allées permettant d'aborder les divers édifices universitaires. Là, se dresse
» toute une cité, dont les constructions, isolées les unes des autres, émergent
» au milieu de luxuriantes frondaisons ; c'est d'abord la longue série des

(1) PAUL MARCHAL : *Les sciences biologiques appliquées à l'agriculture et la lutte contre les ennemis des plantes aux États-Unis*, Paris 1916 (Lhomme), p. 251, 253.

» édifices où sont installés somptueusement les
» de l'école des études supérieures qui composent l'Un
» architecturaux très divers, souvent à demi-voilés sous
» plantes grimpantes, ils déploient la perspective de leu
» leurs portiques, le long des avenues ombreuses, ou se
» gigantesques quadrilatères autour de tapis de verdure pl
» en quinconces. Plus loin, dans le ravissant décor d'un parc anglais,
» groupent, à flanc de coteau et sous les cimes des grands arbres, l
» luxueuses résidences appartenant aux différents clubs ou aux associations
» universitaires (fraternités). Enfin l'extrémité N.-E. du « campus » est
» occupée par les habitations du président et des professeurs de l'Univer-
» sité : leur groupement constitue un hameau charmant, qui se compose
» de cottages dispersés parmi les arbres et les plates-bandes fleuries.
» Dominant tout cet ensemble, se détache sur le ciel la haute silhouette du
» campanile, qui, trois fois par jour, en une douce et joyeuse mélodie,
» lance l'appel de son carillon.

» Il faut avoir vécu quelques jours dans l'atmosphère de cette idéale cité
» des sciences et des arts, pour en goûter le charme et pour en comprendre
» l'harmonie, qui évoque en l'esprit l'image de la Cité future d'Henrik
» Andersen. On se rend compte alors de quelle erreur profonde sont vic-
» times les voyageurs européens, qui jugent la vie et la civilisation améri-
» caines, en prenant pour bases les écrasantes impressions qu'ils ont ressen-
» ties dans le tourbillonnement des grandes voies commerçantes de New-
» York, ou en visitant le fameux quartier des abattoirs de Chicago. »

Tel est le cadre où les Américains se plaisent aujourd'hui à installer leurs grandes institutions : ce ne sont pas de massives bâtisses étouffées au centre des villes, mais de véritables cités, où la jeunesse peut tout à la fois travailler et se délasser, au milieu d'une nature riante et d'une profusion d'air et de lumière. L'esprit ne doit-il pas s'habituer à concevoir plus grand, quand les yeux embrassent toujours un grand horizon ?

*
* *

Voyons maintenant ce qu'est la jeunesse dans ces Universités. Elle est impressionnante par le nombre. Il y a, disais-je, entre 200.000 et 300.000 étudiants immatriculés dans l'ensemble des Universités et Collèges. La plupart de celles que je vous ai citées atteignent 5 ou 6.000 élèves L'Université de Californie, avec son cours de vacances, atteint 11.000.

Ces chiffres nous semblent énormes, si nous les comparons à ceux de nos Universités européennes. Mais on se les explique par le caractère des études.

J'ai déjà dit que le moule d'où est sortie l'Université américaine de l'Est, et sur lequel tendent, par la force des choses, à se modeler les Universités les plus récentes, est le Collège !

La grande masse de ces étudiants sont des étudiants du Collège ou, comme on dit, les *undergraduates*.

On arrive à l'Université, en Amérique, à l'âge de dix-sept ou dix-huit ans, au sortir de l'enseignement secondaire, de la *high-school*, où l'adolescent est resté quatre ans, de quatorze à dix-huit ans, ayant été jusqu'à quatorze ans à l'école primaire. Les jeunes Américains de dix-huit ans sont de vigoureux gaillards, que la pratique des sports et des jeux de plein air a remarquablement développés au point de vue physique, mais dont les connaissances et la maturité d'esprit sont nettement inférieures à celles de nos jeunes gens du même âge, au sortir du lycée. Les Américains le reconnaissent sans difficulté. Ils ont été moins entraînés; ils ont beaucoup moins travaillé en somme. Notre enseignement secondaire me paraît incontestablement supérieur. Mais, par contre, notre jeunesse est moins bien développée physiquement. L'Américain qui entre à l'Université est encore un *boy*. La grande tâche du collège c'est d'en faire un homme. Et pour cela on considère qu'il ne faut pas seulement l'instruire, il faut former son caractère. La vie sociale de l'Université est, dans la pensée des éducateurs américains, aussi importante que sa vie intellectuelle proprement dite. C'est par la vie en commun, par la pratique en commun de toutes choses, études et jeux qu'on y arrive. Il y a, dans cette vie, une part d'éducation proprement dite qui a une valeur comparable à l'instruction.

A cet égard, le contraste entre les institutions américaines et les nôtres est très grand. Les Américains qui viennent en France étudier nos Lycées et nos Universités, sont frappés de la prédominance absolue qu'a chez nous l'instruction proprement dite. Nous bourrons le cerveau, et c'est à peine si nous songeons au corps et au caractère. M. Barrett-Wendell, le premier des professeurs d'Harvard venus enseigner à la Sorbonne et qui a rapporté de la France une opinion générale si favorable, déclare que notre culture est *inhumaine*. Elle est trop purement intellectuelle. Le président actuel de l'Université Harvard, M. Lowell, dans le discours où il prenait possession de ses fonctions, déclarait très catégoriquement: « Le but du collège n'est pas de former des ermites enfermés chacun dans sa cellule intellectuelle, mais des hommes aptes à prendre une place dans la communauté et à vivre avec leurs compagnons de labeur. »

La durée normale des études du collège est de quatre années, où l'étudiant *undergraduate* s'appelle successivement *freshman* (nouveau), *sophomore* (1), *junior* et *senior* ; au bout de quatre ans il devient bachelier ès arts (A B) et est alors gradué (*graduate*).

Je ne puis m'étendre ici sur l'organisation des études, mais seulement en donner les caractères généraux. Elles sont basées sur ce qu'on appelle l'*électivité*. C'est-à-dire que les cours du collège sont extrêmement variés et nombreux, depuis les langues sémitiques jusqu'à l'économie politique, en

---

(1) Des mots grecs σοφός savant et μωρός sot. Cela exprime que c'est une année de transition.

passant par les langues classiques, les principales langues et littératures modernes (anglais, allemand, français, italien, espagnol, langues scandinaves, vieil anglais, vieux français, etc.), les mathématiques et toutes les sciences expérimentales. Chaque science est souvent représentée par quinze ou vingt cours différents, les uns élémentaires, les autres élevés. Aucune de nos Universités n'approche d'une pareille richesse d'enseignements.

Dans cette masse énorme, l'étudiant choisit ce qui lui plaît et peut ainsi faire des études très diversifiées. Ce choix n'est cependant pas absolument arbitraire. Il est réglé, au début des études, ou après la première année, entre l'étudiant et un comité de professeurs. L'étudiant n'est pas livré à lui-même comme en France, mais très guidé, ce qui est d'ailleurs indispensable, vu son inexpérience à ses débuts. Les cours sont en général semestriels et, à la fin de chacun, il y a un examen écrit, comprenant une dizaine de questions. Dans les quatre années d'études, l'élève doit avoir suivi avec suffisamment de fruit trente-deux de ces cours, pour obtenir son diplôme de bachelier. En somme les études sont intermédiaires entre notre enseignement secondaire et notre enseignement supérieur. On peut dire en gros que les deux premières années (*freshman* et *sophomore*) correspondent à nos classes supérieures du lycée et que les deux dernières (*junior* et *senior*), ont les caractères de nos enseignements de facultés. De sorte que le baccalauréat américain et la culture qu'il représente sont, par rapport à nos grades, d'une nature hybride. Cela explique le nombre formidable des étudiants. Beaucoup de professeurs et d'administrateurs pensent d'ailleurs qu'il serait préférable de reporter à la *high-school* les deux premières années, mais il est pratiquement très difficile de faire une réforme d'ensemble des *high-schools*, en l'absence de toute coordination entre les divers États et d'un ministère fédéral de l'Instruction publique.

Comme je l'ai dit, les études proprement dites ne sont pas toute la vie de collège, et pour un certain nombre d'étudiants, je n'ose pas dire pour une forte proportion, elles ne sont pas le principal. Il nous faut donc examiner ce que j'appellerai la vie sociale.

L'étudiant américain n'est pas un individu isolé comme le nôtre ; beaucoup d'Universités ont conservé quelque chose de la vieille tradition du collège (elle est encore d'ailleurs la vie des collèges anglais d'Oxford et de Cambridge), qui était un internat, et ont organisé la vie en commun. Harvard a tout récemment construit, pour ses *freshmen*, de vastes *dormitories*, où chaque étudiant, où chaque groupe de deux à quatre étudiants, a un petit appartement très confortable ; un réfectoire et un grand hall pourvu de journaux et de revues assurent le rapprochement des élèves. Les *dormitories* sont l'un des groupes de bâtiments caractéristiques de la majorité des Universités américaines. Pour les étudiants qui ne sont pas logés dans de semblables *dormitories*, où ils ont le vivre et le couvert, il y a, dans toutes les Universités, des *diming halls*, où ils peuvent cependant prendre les repas en commun. Celui de Harvard peut fournir 1.100 repas. Il y a surtout des *clubs*. Dans la plupart des Universités, les étudiants se groupent aussi en sociétés

s secrètes, désignées par des lettres grecques, qui résument souvent se mystérieuse du groupe ; telles que AXP, AΣΦ, etc. C'est ce qu'on les *fraternités*. Chaque club ou fraternité a sa maison, Princeton est lièrement renommée par ses clubs d'étudiants. Les exercices phy- et les sports, les *athletics*, comme on dit, tiennent une très grande 'ailleurs officiellement reconnue. C'est le canotage, le football, le l, la natation, etc... Il y a, entre les diverses Universités, des matchs t des événements sensationnels. Yale et Harvard se disputent en fin des régates sur la Thames, à New-London, comme Oxford et Cam- Les performances dans ces luttes sportives ont au moins autant de que les distinctions dans les études. Il y a certainement un abus sens. Mais le goût général pour l'exercice physique est favorable loppement du corps. La grande place des *athletics* frappe, dans l'intal- atérielle de l'Université. Je fus étonné dès ma première visite à ia par la beauté du gymnase avec sa vaste piscine. Partout ce sont nses terrains de jeu, de vastes stadiums sur les gradins desquels peu- ndre place jusqu'à 15 et 20.000 spectateurs qui se passionnent au des jeux. La vie de l'étudiant à l'Université est donc loin d'être elle est par contre coûteuse (1) ; elle est le *good time*, surtout jeunesse riche et le souvenir du collège est en général excel- mbiné avec la camaraderie qu'a développée l'esprit d'association, e les Américains restent extrêmement attachés à l'Université dans ils ont fait leurs études. Chaque année scolaire se termine, vers la fin par des fêtes où sont remis les diplômes, fêtes nommées d'une façon adoxale le *Commencement* Les anciens élèves, les *alumni*, reviennent . Chaque promotion, chaque *classe*, s'y donne rendez-vous, surtout s milliaires comme vingt ou vingt-cinq ans après la graduation. Le l'*alma mater* n'est ainsi jamais perdu, et cela a pour celle-ci rtance capitale, comme nous le verrons tout à l'heure. L'Université une pure conception administrative, fabrique de diplômes d'État, personne vivante, chère à une nombreuse et puissante famille.

* * *

lé jusqu'ici des étudiants, mais il faut dire aussi quelques mots ntes. Elles tiennent, en effet, une place importante. D'une manière la femme, à l'heure actuelle, en Amérique, a conquis une place plus large qu'en Europe, dans la vie générale de la nation. Dans us les États de l'Ouest, elle est électrice et éligible. Une femme

nimum du coût de la vie de l'étudiant à Harvard semble être de 5 à 600 dol- s neuf mois d'octobre à fin juin. Les études dans ces grandes Universités abordables qu'à des jeunes gens fortunés, s'il n'existait pas un assez grand bourses (*scholarships*) données au mérite et si certains étudiants ne gagnaient , tout en faisant leurs études, par des travaux dont certains chez nous seraient omme serviles.

entre cette année au Congrès à Washington. En Californie, on me que les anciens adversaires des droits électoraux des femmes seraient d'hui, expérience faite, beaucoup moins opposés à accorder la réfor ne le furent. Le vote de la femme a eu une influence moralisatric niable. Un voyage en Amérique ne peut donc que réjouir les parti féminisme ; un spectateur impartial verrait cependant quelques au tableau, à côté des constatations satisfaisantes. Mais, en fait, la américaine est largement émancipée et, dans les classes riches, elle veraine.

Au point de vue de l'éducation, les conditions historiques ont naturellement à la coéducation des garçons et des filles. La po était primitivement trop clairsemée, les distances trop grandes, sonnel enseignant trop restreint, pour établir, surtout dans l'Ouest de peuplement, deux catégories d'écoles distinctes ; la guerre de s força d'autre part à utiliser beaucoup de femmes comme institutr situation aux États-Unis, vers la fin de cette guerre, il y a un de présente quelque analogie avec les conditions que crée la guerre en Europe.

Ainsi, pour l'enseignement primaire et secondaire, dans tout garçons et filles furent élevés dans les mêmes écoles et quand, États neufs, s'installèrent des Universités, l'admission des fem considérée comme toute naturelle ; on leur construisit seulement d *tories* ou *residential Colleges* spéciaux. Aujourd'hui, le nombre diantes est considérable dans presque toutes les Universités (1). V ques chiffres (relatifs à 1913-1914) :

	Hommes	Fe
Université de Californie (Berkeley). . . .	3.719	2.
— de Chicago.	3.681	4
— de Michigan	4.622	
North-Western University (2).	3.170	1

Vous voyez que les femmes sont parfois la majorité.

Les étudiantes passent pour être en général plus zélées que les cela tient peut-être à ce qu'elles sont moins absorbées par les physiques et les sports et leurs succès scolaires ne sont pas sans c que jalousie. Dans certaines études, la femme chasse l'homme. regarde les mœurs, la coéducation a d'une manière générale pa réussi, malgre l'extrême liberté dont jouissent les jeunes filles am en particulier à l'Université. La camaraderie se continue assez ment par le mariage.

Il faut noter que l'Est, c'est-à-dire la vieille Amérique, aux

(1) A la Leland Stanford University, le fondateur a limité le nombre des un maximum de 500 et cette clause a été observée jusqu'ici.

(2) Evanston (près Chicago).

puritaines, ne vient que lentement à la coéducation. Les plus anciennes Universités, Harvard, Yale, Columbia, Pennsylvania, n'admettent pas encore d'étudiantes, au moins comme *undergraduates* ; mais elles ont tourné la difficulté en favorisant la création de collèges de femmes *satellites* et étroitement affiliés, *Radcliffe College* à Cambridge, *Barnard College* à New-York, par exemple ; si les étudiants et étudiantes ne se fusionnent pas aux cours, ils ont encore mille occasions de se mélanger. J'ai assisté par exemple aux représentations du *47th Workshop*. (l'atelier 47). C'est l'école pratique d'art dramatique de Harvard. Le professeur de littérature dramatique, M. G. P. Baker, non seulement expose l'histoire du théâtre à ses élèves, mais il le leur fait pratiquer, en les poussant à écrire eux-mêmes des pièces, qui sont ensuite jouées sur la petite scène de Radcliffe College par des étudiants de Harvard et des étudiantes de Radcliffe. Ici encore les étudiantes montrent beaucoup d'activité, à la fois comme actrices et comme auteurs. Il y a toutefois, dans l'Est, un certain nombre de Collèges purement féminins, calqués sur l'Université au point de vue des études, et ayant beaucoup de professeurs hommes : les plus connus sont ceux de Bryn-Mawr, près de Philadelphie, véritable centre d'enseignement supérieur élevé; Smith, Vassar, Wellesley (que j'ai eu l'occasion de visiter). Ces Collèges sont en général merveilleux d'installation matérielle ; leurs bâtiments et laboratoires sont disséminés au milieu de vastes parcs, dans des sites charmants. Pour les jeunes filles, le temps de collège est aussi le *good time*, mais n'est peut-être pas assez l'apprentissage de la vie simple, et la statistique montre que cela ne facilite pas le mariage, ni ne pousse à la maternité.

*
* *

Le Collège, tel que je viens de le décrire, est la base de l'Université, à la fois au point de vue de son enseignement et à celui de son existence matérielle, comme nous le verrons ; il représente comme conception ce qu'était l'enseignement supérieur américain vers le milieu du XIXe siècle, sauf la diversification des matières et le développement des enseignements scientifiques qui se sont produits depuis. Cet enseignement était essentiellement libéral et désintéressé, sans visées d'application, ni de préparation à une carrière déterminée.

Deux éléments sont venus le compléter pour constituer l'Université américaine contemporaine : les *graduate schools* et les écoles professionnelles. Passons-les en revue successivement.

Prenons d'abord les *graduate schools*. L'étudiant du Collège, jusqu'à la fin de son année de *senior*, est un *undergraduate;* le baccalauréat, terme de la vie de collège, en fait un *graduate*. Autrefois c'était là le terme ultime de l'éducation supérieure. Il n'en est pas de même aujourd'hui. Le gradué utilise ses connaissances et l'ensemble de son éducation, soit comme base à ses études d'ordre professionnel, soit comme

point de départ pour des études plus élevées et pour pratiquer la recherche scientifique originale.

Ne considérons pour le moment que ces derniers cas. Les gradués qui travaillent ainsi, sont les véritables équivalents de nos étudiants des Facultés des Lettres et des Sciences. Ils constituent dans l'Université la *graduate school of Arts and Sciences*, qui se compose de cours de niveau élevé, de laboratoires et de séminaires.

A la vérité, ces *graduate schools* n'existent, au moins de façon sérieuse, que dans les grandes Universités, dans celles que j'ai citées au début et dans quelques autres; la très grande majorité des six cents collèges américains ne vont pas au delà de la graduation. Le gradué, ou bien ne reste qu'une année à l'Université, après son baccalauréat, travaillant sur un programme tracé au début, et conquiert le grade de *master of arts, MA*, équivalent assez exact de notre licence, ou bien il pousse jusqu'au grade de *Doctor of Philosophy, Ph. D.*, qui s'obtient en trois ou quatre ans, moyennant une thèse et un ensemble d'examens. En ce moment il se passe entre 500 et 600 doctorats chaque année.

La grande majorité de ces docteurs entrent ensuite dans la carrière de l'enseignement supérieur, où les débouchés ont été assez considérables jusqu'ici, à cause du développement même des Collèges et des Universités. Les *graduate schools* sont donc surtout la pépinière des professeurs.

La plus développée est celle de Columbia, à New-York, qui, dans ses diverses branches a plus de 1.500 élèves. Harvard a 3.000 élèves au Collège et un peu plus de 500 à la *graduate school*.

La séparation du collège et de la *graduate school* est d'ailleurs, en général, assez fictive, au moins pour les cours. Il y a seulement certains cours qui sont désignés comme *Primarity for graduates*; mais, dans la plupart des Universités, ils ne sont pas absolument fermés aux *undergraduates*. D'autre part, c'est le même personnel qui professe au collège et à la graduate school, dans les mêmes bâtiments, et qui constitue la *Faculty of Arts and Sciences*. Dans des Universités comme Harvard, je peux dire par expérience qu'il est impossible de faire la différence. En somme la graduate school est un prolongement, ou si l'on veut une excroissance du collège; et c'est l'esprit de celui-ci qui imprègne plus ou moins celle-là.

Or, l'objet des deux institutions est assez différent, surtout si l'on tient compte de l'ambiance. L'esprit du collège est aussi social qu'intellectuel pour ainsi dire. La vie de collège, avec son cortège de sports et de distractions, n'est pas l'atmosphère d'un centre de recherches scientifiques. Beaucoup de savants américains voudraient donc une séparation plus radicale du Collège et de la Graduate school, et déclarent que la véritable Université est celle du type français et surtout allemand qui correspond à peu près uniquement à la Graduate school. Mais c'est le Collège, avec son peuple d'étudiants riches, où se recrutent les donateurs, qui assure l'existence matérielle de la Graduate school, et les tentatives faites, pour faire vivre une École de gradués indépendante, comme la Clark University à Worcester, ou la

John's Hopkins à Baltimore, ou bien ont été tout à fait malheureuses, ou au mieux se sont heurtées d'une façon permanente à de très grandes difficultés matérielles.

Mais en somme, c'est la Graduate school qui représente le vrai enseignement supérieur, sous forme de cours ou de recherches originales. Elle ne remonte guère qu'à un demi-siècle et c'est surtout depuis trente ans qu'elle s'est développée. Vous me demanderez : Quel est le degré de sa réalisation actuelle ? Que vaut la production scientifique américaine, comparée à celle de nos pays ? Il faut reconnaître d'abord qu'elle est assez inégale suivant les diverses disciplines. Je me bornerai à donner mon opinion sur les sciences dont je m'occupe, la zoologie et d'une façon générale la biologie. Pour ces sciences, je n'hésite pas à déclarer que les Universités américaines offrent dans l'ensemble aujourd'hui une remarquable activité et qu'elles renferment un nombre relativement élevé d'hommes de très grande valeur.

Columbia, Harvard, Yale, Princeton, Pennsylvania, Chicago sont des centres de recherches biologiques très importants. Les questions les plus modernes de la biologie sont étudiées aux États-Unis avec plus d'ampleur et de succès peut-être que partout ailleurs. D'autres sciences me paraissent être également très prospères. L'astronomie a de magnifiques observatoires. L'Amérique possède aussi plusieurs très bons physiciens. En somme, en très peu d'années, il s'est formé aux États-Unis un milieu scientifique considérable et qui a le très grand avantage de n'être pas centralisé. Il y a toute une série d'Universités qui sont également vivantes. Une condition favorable à leur développement a été évidemment les immenses ressources matérielles dont elles ont pu disposer. De plus en plus, les laboratoires sont magnifiquement outillés ; je citerai surtout comme zoologiste ceux de l'Université de Pennsylvania et de Yale. En outre, l'argent afflue pour organiser des expéditions ou entreprendre des recherches spéciales coûteuses.

Il est, relativement au développement de ces Graduate schools, un point sur lequel il est bon d'insister un peu, quoique la constatation ne soit pas très agréable pour nous, mais elle comporte un enseignement. Toute cette poussée de constitution de la science américaine s'est faite sous l'influence allemande. Et pourquoi ? Parce que quand, vers 1865, les Américains ont commencé à venir s'initier à la science en Europe, c'est en Allemagne qu'ils ont trouvé les laboratoires et l'organisation dont ils avaient besoin, ainsi que des maîtres se consacrant à la recherche ét à l'initiation des débutants à celle-ci. Pendant quarante ans, tous les gradués, presque sans exception, qui ont voulu prendre le grade de docteur et qui ensuite ont constitué le corps de professeurs des Universités américaines, sont venus travailler, un plus ou moins grand nombre de semestres, dans des laboratoires d'Universités allemandes. Ainsi s'est constituée, dans l'élite du pays, une mentalité allemande, qui était pour nos ennemis un moyen d'influence extraordinaire. En voici un témoignage précis, celui de Ch. S. Minot, professeur d'embryologie à la Faculté de médecine de Harvard, un des meilleurs biologistes de l'Amérique. mort à la fin de 1914, et qui, en 1911-1912,

avait enseigné comme *exchange professor* à l'Université de Berlin. Dans sa leçon d'ouverture, il disait, en parlant de lui-même, ces mots significatifs : « Il y a quarante ans (en 1872), un jeune Américain de vingt ans décidait » de se consacrer à la science. Il reconnut bientôt qu'en Amérique un » débutant était privé de beaucoup de facilités et de soutiens. Et il résolut » de venir en Europe. Il trouva en Allemagne des maîtres et des labora- » toires et il en résulta que, par suite de son éducation allemande, il est » devenu un *sujet intellectuel de l'Allemagne* (*ein Untertan des deutschen* » *Geistes*). »

Il peut sembler que la science pure est un luxe inutile. En réalité, en dehors même des applications auxquelles elle conduit et qui sont une source de richesse presque illimitée, la prospérité, la bonne organisation et le haut développement des institutions scientifiques telles que les Universités, sont un facteur de prospérité et d'influence énorme pour un pays. Nous avons souffert, plus qu'on ne saurait l'imaginer, de l'état lamentable où étaient nos facultés françaises au milieu du XIX^e^ siècle et nous devons nous dire que si elles ont fait des progrès considérables, elles sont encore dans un état d'infériorité matérielle et à un degré de développement insuffisant, qui attristent tous ceux qui connaissent les Universités des grands pays du dehors. Le développement des Universités en France est une des tâches essentielles de l'après-guerre et particulièrement dans le sens scientifique ; cela non pas pour des raisons transcendantes, mais pour assurer la prospérité matérielle et l'influence de la nation française. Dans ce domaine, autant et plus qu'ailleurs le commerce suit le pavillon.

*
* *

J'arrive au troisième composant de l'Université, aux Écoles professionnelles, qui mériteraient de bien plus longs développements que ceux que je vais pouvoir leur consacrer.

Sous ce nom, les Américains désignent d'abord les Facultés de *Droit*, de *Médecine* et de *Théologie;* les dernières sont les plus anciennement constituées. Le droit et la médecine ont été longtemps enseignés d'une façon strictement pratique et sans garantie de connaissances préalables suffisantes chez les étudiants. Pour la médecine surtout, jusqu'il y a une trentaine d'années, l'enseignement américain était très en retard. Ce sont les Universités John's Hopkins et Harvard qui ont le plus contribué à organiser les études de médecine sur une base vraiment moderne; elles exigent que les étudiants soient gradués avant de commencer la médecine, ou qu'ils aient fait au moins trois ans de collège. Leur exemple entraîne peu à peu les autres grandes Universités, mais il y a encore de nombreuses écoles médicales d'un ordre assez inférieur. Je ne puis m'attarder à un sujet qui exigerait toute une conférence et qui d'ailleurs n'est pas de ma compétence.

Si l'enseignement de la médecine a été en somme très négligé jusqu'à une période toute récente, par contre les États-Unis ont été à la tête du pro-

grès pour les Écoles dentaires. Celles-ci sont nombreuses, très peuplées d'élèves et très bien outillées, souvent autonomes, quelquefois rattachées aux Facultés de Médecine.

L'originalité des Universités Américaines est qu'à côté des Écoles précédentes, elles en présentent une série d'autres préparant à de multiples carrières. Elles ont ainsi des *Écoles supérieures de Commerce* (1) dont quelques-unes énormes. Celle de la *New-York University* a plus de 1.900 élèves ; celle de l'Université de Pennsylvanie, à Philadelphie, en a plus de 2.000. L'enseignement y est combiné avec celui du collège (une partie des cours sont communs) et conçu sur un plan parallèle très développé vers l'économie politique, la finance, la banque, etc. Harvard a une École de *Business-Administration*, d'un niveau élevé, puisqu'elle n'y admet que des gradués.

Quelques Universités ont des *Écoles des Beaux-Arts*. Columbia a une *École de Journalisme*. Il y a des *Écoles de Pédagogie* dont la plus importante est le *Teachers College* de Columbia, à New-York, à la fois école normale et école d'arts appliqués. Grâce à la liberté et à l'autonomie des Universités, il y a une très grande diversité.

Mais deux catégories d'Écoles professionnelles méritent une mention spéciale, ce sont les *Écoles d'Ingénieurs* et les *Écoles d'Agriculture*.

Le développement des Écoles d'Ingénieurs est considérable. Il y en a dans presque toutes les grandes Universités et il y a, en outre, un certain nombre d'institutions tout à fait indépendantes, dont la plus importante est l'Institut technologique du Massachusetts, le *Tech*, à Boston, qui a environ 1.800 élèves et vient d'être réinstallé dans d'énormes bâtiments admirablement outillés (2).

En 1909, une statistique officielle indiquait 144 Écoles technologiques ou Collèges d'ingénieurs, avec plus de 30.000 élèves ; certaines Universités, comme celle du Michigan, ou Cornell, ont environ 1.500 élèves dans cette catégorie. La spécialisation de ces études est très grande : les principales sont celles d'ingénieur *civil*, *constructeur*, *électricien*, *chimiste*, *métallurgiste et mineur*, *hygiéniste* ; mais, suivant les industries régionales, on trouve des sections formant des *ingénieurs pour les industries textiles* (États cotonniers du Sud), des ingénieurs *céramistes*, des ingénieurs *sucriers*, des écoles d'irrigation (Californie, Utah, Wyoming). *L'Armour Institute of technology*, à Chicago, a une section spéciale d'ingénieurs pompiers (*fire protection engineering*).

L'enseignement scientifique de l'agriculture et des sciences, qui y trouvent des applications (biologie et chimie surtout), a pris dans les Univer-

---

(1) Les États-Unis renferment, en outre, plus de 350 Écoles commerciales d'un niveau inférieur (*Commercial Colleges*).

(2) Ces bâtiments ont coûté plus de 3.500.000 dollars donnés par un bienfaiteur anonyme. Au banquet d'inauguration en juin 1916 le président a annoncé un ensemble de dons nouveaux s'élevant à plus de 3 millions de dollars. Les Clubs d'*alumni* du Tech, dans trente-quatre villes des États-Unis, de l'Atlantique jusqu'au Pacifique (Los Angeles, San-Francisco, Seattle), donnèrent à la même heure des banquets, où tous les convives pouvaient entendre par téléphone les toasts prononcés à Boston.

sités Américaines une ampleur énorme. Il y a à cela une raison historique. Pendant la première moitié du XIX^e^ siècle, l'enseignement des collèges était resté strictement classique et ne répondait pas aux besoins matériels du pays. Comme ces collèges étaient des institutions privées, la collectivité ne pouvait avoir d'action sur eux. Le Congrès fédéral fit à diverses reprises des tentatives pour développer un enseignement scientifique et pratique. Cela aboutit en 1862, sous la forme du Morill Act, qui donnait à chaque État, ou territoire de l'Union, autant de fois 30.000 acres de terres inoccupées (soit plus de 12.000, hectares), que cet État possédait de représentants et de sénateurs au Congrès. Le revenu ou le prix de vente de ces terres devait être consacré à des œuvres d'enseignement et de préférence à la fondation de Collèges d'Agriculture et d'Arts mécaniques. D'autres lois ultérieures ont ajouté d'importantes subventions aux précédentes et le résultat de cette législation a été la fondation dans chaque État d'une catégorie particulière d'établissements, les *Agricultural and Mechanical Colleges*, aujourd'hui au nombre de soixante-neuf.

Ces Collèges ont été, dans beaucoup d'États de l'Ouest, le noyau de la future Université; dans d'autres ils se sont fondus avec l'Université d'État déjà existante; quelquefois ils sont restés des institutions séparées. On aura une idée de l'importance du mouvement sorti en somme du Morill Act par les chiffres suivants empruntés au rapport officiel de 1914. Les Collèges d'Agriculture et Universités qui en dérivent représentaient à cette date un capital de 60 millions de dollars, disposaient d'un revenu global de 35 millions de dollars (ou 175 millions de francs) et renfermaient 38.971 élèves. il faut toutefois remarquer que, dans ces chiffres, sont comprises des Universités, comme celles de Californie, de l'Illinois ou du Michigan, où l'agriculture et la mécanique ne sont qu'une partie assez faible du tout.

Les concessions de terres de l'Acte Morill ont été formidables dans certains États. Dans celui de New-York, par exemple, qui était le plus peuplé, et avait par suite le plus de représentants au Congrès, le Collège d'Agriculture s'est incorporé à l'Université Cornell, qui se fondait à la même époque et qui a reçu ainsi environ 1 million d'acres, c'est-à-dire plus de 400.000 hectares. Ces terres habilement vendues ont fourni à cette Université des ressources énormes.

Cornell a aujourd'hui près de 1.500 élèves dans son Collège d'Agriculture et est la première Université du monde pour les sciences qui s'y rattachent, comme en particulier l'entomologie pure et appliquée. L'Université de l'Illinois, État essentiellement agricole, est aussi très remarquable à ce point de vue (850 élèves d'agriculture). Nombreuses sont les Universités ayant plus de cinq cents élèves dans cette spécialité. Je citerai notamment celles de l'Ohio, de la Californie, du Wisconsin, etc....

L'enseignement porte sur toutes les branches de la vie agricole, plus ou moins développées suivant les besoins régionaux : agronomie, laiterie, élevage, aviculture, œnologie, pomologie, citriculture, oléiculture, sciences forestières, bactériologie, pathologie végétale, etc.... Il se combine aisément

avec certaines sections des Collèges d'ingénieurs, par exemple les cours d'irrigation.

Bref, l'enseignement scientifique de l'agriculture a atteint aux États-Unis un développement sans égal, et il suffit de parcourir certains États pour être émerveillé de l'organisation et du caractère moderne et progressif de la culture. Les immenses vergers de la Californie sont à cet égard tout à fait impressionnants.

*
* *

Voilà donc les éléments fondamentaux de l'Université américaine. L'ancien collège classique diversifié en reste l'axe, sur lequel se sont branchés une *Graduate school of arts and sciences*, adaptation plus ou moins directe de la Faculté de Philosophie allemande, et tout un cortège d'Écoles professionnelles.

Telle a été au moins l'évolution des vieilles Universités libres de l'Est. Dans les Universités de l'Ouest, elle a été inverse. Il n'y a plus ici le Collège classique à la base ; le point de départ général est le Collège d'Agriculture et de Mécanique, c'est-à-dire l'enseignement appliqué et professionnel. Émanées directement de collectivités jeunes, aux prises avec les nécessités matérielles pressantes, leurs tendances sont très utilitaires. C'est peu à peu qu'y pénètrent, comme un accessoire, les vieilles disciplines.

« L'histoire de la plupart de ces Universités, disait en 1909 le philosophe Royce, d'Harvard, est celle de l'humanisation graduelle d'un petit groupe d'écoles techniques. A mon sens, ajoutait-il, *une des plus importantes fonctions de toute institution universitaire est d'être le trait d'union, plutôt que l'agent de ségrégation de diverses modes d'activité plus ou moins scientifiques dans la vie moderne ; ce doit être d'une part d'humaniser la profession de l'ingénieur et d'orienter d'autre part les jeunes humanistes vers quelque fonction pratique au service de la Société.* »

Le formidable développement matériel des États-Unis, dans toutes les directions, agriculture, industrie, commerce, la mise en valeur rapide d'un énorme continent, où le sol fournit à l'homme des richesses accumulées et jusqu'ici inexploitées, donnent à la vie américaine présente son caractère de fiévreux commercialisme. Les Universités ne peuvent pas ne pas subir l'influence de cette ambiance. Elles s'en ressentent dans la façon dont elles luttent entre elles pour tenir les premiers rangs. Leur activité est un peu trépidante. On pourra trouver que leur développement, surtout pour les Universités de l'Ouest, se fait dans un sens trop utilitaire. Mais il faut reconnaître la part considérable qu'elles prennent et prendront de plus en plus à la vie générale de la nation.

En vertu de leur large programme, et par le fait qu'elles ne se sont pas bornées aux vieilles études, elles attirent à elles la généralité de la jeunesse. Dans cette société si hétérogène, où chaque année l'immigration apporte les éléments les plus hétéroclites, elles sont un des facteurs prépondérants d'unification, d'autant plus qu'elles forment l'élite, les *leaders*. Leur pro-

gramme est, non de faire des mandarins, mais de satisfaire à tous les besoins de la collectivité, en s'adaptant au fur et à mesure à ceux qui surgissent et imprégnant la jeunesse américaine de l'idée de la puissance de la Science positive. « *Une profession quelconque*, disait récemment le président de l'Université de l'Illinois, *ne peut être bien exercée que sur une base scientifique.* »

Aussi, à travers les imperfections présentes, voilà ce qui est significatif et suggestif pour nous. C'est la large participation de l'Université à toute la vie de la nation, dont elle élabore l'élite. Regardons notre Université française. Issue de la culture classique, elle est restée confinée dans l'idée pure. C'est tout récemment seulement que les sciences appliquées ont commencé à s'y faire une place et je n'ai qu'à faire appel à mon expérience personnelle, pour savoir combien celles-ci ont été accueillies avec méfiance par beaucoup de professeurs. Une Faculté des Sciences où l'on enseignait jusqu'alors les transcendances de l'analyse, la mécanique rationnelle et l'astronomie, n'allait-elle pas se rabaisser en faisant place à des enseignements d'ingénieurs ? Pour des naturalistes habitués aux problèmes de l'embryogénie et de la phylogénie, n'est-ce pas déchoir que d'enseigner la biologie agricole.

Il faut de toute nécessité conserver à nos Facultés l'élévation de leurs enseignements théoriques. Il n'y a que chez elles qu'ils soient à leur place et c'est des confins de la science d'aujourd'hui que sortent les applications pratiques de demain. Maxwell et Hertz ont été des physiciens transcendants et leurs études ont abouti à la télégraphie sans fil. Les travaux de Pasteur sur l'hémiédrie des tartrates ont conduit à la bactériologie et à la révolution de la médecine. Ceux de Sainte-Claire Deville sur la dissociation ne sont-ils pas, en dernière analyse, la base de ces synthèses des nitrates, où les Allemands ont trouvé peut être le facteur le plus puissant de leur résistance. Des spéculations de la théorie atomique en chimie organique ont découlé les grandes industries chimiques des matières colorantes. Il n'y a que la science pure, peut on dire, qui soit vraiment génératrice de grands progrès pratiques.

Mais, en même temps, pour être véritablement vivante, il faut que l'Université ne se cantonne pas sur ces sommets accessibles seulement à une infime minorité. Il faut qu'elle ait une large base dans la plaine, dans les besoins de la vie journalière, par où elle ait un large contact avec la société, par où aussi elle attire une vaste clientèle, et c'est dans le peuple des étudiants ainsi venus à elle que la sélection fournira les cerveaux d'élite capables de s'élever à la science pure.

* * *

Mais je reviens aux Universités américaines, pour en dégager un dernier trait, qui n'est pas le moins frappant ni le moins intéressant.

Le visiteur qui se trouve en présence de leurs installations, qui est étonné par leur luxe, qui est confondu par la rapidité de leur développe-

ment, se demande comment leur viennent les immenses ressources nécessaires. Les dépenses de ces Universités sont stupéfiantes pour nous. Pour presque toutes celles que j'ai citées, elles sont comprises entre 1 et 2 millions de dollars soit de 5 à 10 millions de francs ; pour certaines, comme Columbia, ces chiffres sont dépassés.

Dans les Universités d'État, où les frais de scolarité sont très réduits, la presque totalité de ces énormes sommes viennent de l'État, et sont payées par le public à l'aide de taxes spéciales. Les budgets des États de l'Union sont bien plus généreux que le nôtre pour l'enseignement à tous les degrés et pour l'enseignement supérieur en particulier. L'Illinois, qui a 6 millions d'habitants, donne annuellement à son Université plus de 1.600.000 dollars pour les dépenses courantes (non compris des centaines de milliers de dollars pour dépenses extraordinaires) ; la Californie, qui en a 2.700.000, donne à la science 1.300.000 dollars.

Mais ce qui est plus étonnant, c'est de voir subsister, avec ces budgets énormes, des institutions libres comme les grandes Universités de l'Est, qui ne reçoivent aucune subvention et se suffisent entièrement par elles-mêmes. Or, les frais de scolarité payés par leurs étudiants ne couvrent qu'une fraction de leurs dépenses. Prenons Harvard. Pour l'exercice 1913-1914, les recettes de cette dernière catégorie étaient d'environ 900.000 dollars et les dépenses totales approchent de 2 millions de dollars. Tout le surplus vient des dons faits par le public.

Point n'est besoin d'avoir été aux États-Unis pour connaître les noms de Carnegie et de Rockefeller, dont les dons aux établissements scientifiques se chiffrent par centaines de millions de dollars. Mais s'ils sont les plus opulents des donateurs, leurs imitateurs sont légion. C'est un élément du civisme des classes riches, en Amérique, de contribuer par des dons au développement des Universités.

Quelques chiffres donneront une idée de l'ampleur de ces générosités. Je les emprunte à un document officiel : le *Report of the V. S. Commissioner of Education* pour 1913-1914.

Pour cette seule année, les dons faits aux Universités et Collèges se sont montés à 29.927.137 dollars, soit environ 150 millions de francs ; de 1901 à 1914 ils ont oscillé annuellement entre 20 et 30 millions de dollars, et le total des quatorze années dépasse 300 millions de dollars, soit 1.500 millions de francs. Voila ce que le public américain a apporté à son enseignement supérieur.

Harvard a une dotation consolidée de plus de 22 millions de dollars dont les revenus représentent 1.350.000 dollars. En 1914, elle a reçu en dons 1.790.000 dollars, soit 8.950.000 francs, dont 255.000 dollars pour les dépenses courantes, 254.000 pour l'accroissement d'installations et de bâtiments, et 1.380.000 dollars pour l'accroissement de la dotation.

La même année, les dons se montaient, pour Yale, à un peu plus de 1 million de dollars, pour Columbia (dont les recettes totales étaient de 6.689.000 dollars, soit 33.500.000 francs) à 1.264.000 dollars, pour Chi-

cago à 1.320.000 dollars. Et cette même année, Cornell recevait pour l'accroissement de sa dotation 4.364.000 dollars, soit 22 millions de francs.

La source principale de toutes ces générosités, c'est l'attachement profond que l'Américain conserve partout pour le collège où il a été étudiant. Beaucoup ne sont pas des forts, en thèmes, des scholars remarquables, mais ils ont conservé un souvenir agréable des années de collège; la camaraderie l'a entretenu, que de nombreux clubs font durer. Les Harvard Clubs par exemple, qui existent dans toutes les grandes villes d'Amérique, maintiennent perpétuellement présente l'image de l'Université.

Et quand celle-ci a besoin d'un subside, c'est-à-dire d'une façon continue, elle trouve toujours de ses anciens élèves pour y pourvoir. Elle a été pour eux l'*alma mater;* mais ses nourrissons, les *alumni* la font vivre ensuite. A Princeton, mon collègue, l'éminent paléontologiste W. B. Scott, me promenant à travers le campus, me montrait avec orgueil les soixante-quinze grands et luxueux bâtiments dont se compose l'Université et qui tous ont été édifiés avec des dons.

En 1907, on achevait à Boston la construction de la magnifique Faculté de Médecine d'Harvard, dont la partie principale comprend cinq grands bâtiments, ayant coûté chacun de 1 à 2 millions de dollars. Il manquait de quoi faire le cinquième. Une délégation alla trouver le banquier Pierpont Morgan, à New-York, et lui exposa la situation. Il passa dans ses bureaux un instant et revint en disant simplement: « *All right, sirs* » et en promettant la somme nécessaire. Voilà des mœurs qui ne sentent pas la paperasserie bureaucratique, ni les lenteurs administratives.

En avril 1912, se produisait, comme vous vous en souvenez, la catastrophe du *Titanic*; à bord périssait M. Widener, de Philadelphie, et son fils, Harry Elkins, jeune gradué récemment sorti d'Harvard. M^me^ Widener, sa mère, était sauvée. Elle manifesta l'intention de donner à Harvard la très belle bibliothèque que son fils, amateur de riches éditions, avait réunie. C'était le moment où l'Université songeait à reconstruire sa bibliothèque, trop étroite pour le million de volumes qu'elle contient actuellement. On n'eut pas grand'peine à persuader à M^me^ Widener d'associer la mémoire de son fils à cette reconstruction; elle se chargea de tout. L'Université fixa seulement l'emplacement et les indications générales du plan et M^me^ Widener se chargea de le faire exécuter par son propre architecte. Tout fut réglé par elle. Aux fêtes du « Commencement », en juin 1915, la bibliothèque était terminée et inaugurée. Je l'ai vu fonctionner en 1915-1916, merveilleuse de confort et d'organisation pratique. L'Université ne sait pas, au moins officiellement, le prix qu'elle a coûté. Il est, paraît-il, de 2 à 3 millions de dollars, soit 10 à 15 millions de francs. Imaginez une pareille donation en France; au bout de trois ans, les formalités d'acceptation n'eussent vraisemblablement pas été terminées; il eût fallu subir l'architecte officiel; au bout de combien d'années eût-on pu voir le monument terminé? En Amérique le don est prompt et la réalisation n'est pas moins rapide!

Mais surtout, voici un exemple qui montre que ces générosités ne sont

pas des choses purement accidentelles, contre-coups de catastrophes comme celle que je viens de rappeler. Tous les étudiants d'une même année, d'une même *classe* (numérotée par le millésime où elle a fini l'année de seniors) se réunissent périodiquement. Le vingt-cinquième anniversaire de la graduation est particulièrement fêté. Il est maintenant de tradition rigoureuse à Harvard que chaque classe fasse à cette occasion à l'*alma mater* un don de 100.000 dollars, 500.000 francs! C'est devenu un article du budget ordinaire!

Je pourrais multiplier des exemples analogues (1). Il n'est presque pas de semaine où dans le journal hebdomadaire *Science*, qui enregistre fidèlement toutes les manifestations importantes de la vie universitaire américaine, on ne trouve une énumération plus ou moins longue de donations dont la moindre serait considérée ici comme une fortune inespérée.

Et ceci ne marque-t-il pas d'une façon décisive le lien intime qui unit les Universités au public, à la nation? On peut discuter telle ou telle conception de la pédagogie américaine. Le collège n'est pour certains qu'un endroit agréable, un *country-club*, où les distractions ont une part égale aux études; il n'en est pas moins vrai que cette organisation a su développer un vaste esprit de solidarité et de dévouement à l'institution qui persiste à travers toute la vie et assure à l'Université une part souvent large dans la prospérité des individus.

*
* *

J'espère avoir donné une idée suffisante de l'organisation générale des Universités américaines, de leurs rapports avec la société, de leur développement matériel.

Je ne les propose pas comme un modèle à imiter ici: vous avez pu voir d'ailleurs que leur organisation est liée à des mœurs profondes du pays qui ne se transplantent pas. Mais il y a des faits généraux qui restent significatifs pour nous : le concours qu'elles trouvent dans l'initiative privée, leur programme très vaste qui en fait la pépinière de toutes les carrières exigeant une culture scientifique. Elles répandent à travers toute la jeunesse l'idée de la puissance actuelle de la science.

Et ceci est une chose sur laquelle on ne saurait trop insister chez nous. C'est d'ailleurs, depuis 1871, la grande idée de l'« Association française pour l'avancement des Sciences ». La science est à l'heure actuelle, pour un peuple, le facteur fondamental de puissance et de prospérité : la science, et plus généralement encore l'application à tous les domaines de l'esprit et des méthodes de la science positive.

Nous sommes victimes trop souvent, en France, de notre facilité à fournir un effort rapide, à improviser. Notre aptitude au *débrouillage* dont nous sommes fiers est une faiblesse au fond, puisque ce n'est là qu'un remède

---

(1) Cf., p. 207, la note relative au *Massachusetts Institute of Technology*.

à des situations fâcheuses, où, par la prévoyance, nous aurions pu éviter de nous laisser acculer. La méthode scientifique est l'antithèse du débrouillage et elle ne s'applique pas seulement aux raisonnements transcendants des mathématiciens ou aux recherches du laboratoire de science pure. Elle n'est, comme m'a très bien dit l'éminent président actuel de l'Association française, M. E. Picard, que le prolongement du bon sens; mais en elle-même, elle est applicable à toutes les entreprises et elle consiste essentiellement à prévoir et à mesurer les effets d'après les causes. Les événements actuels ne sont qu'une illustration nouvelle de la force de la science. La puissance de l'Allemagne et sa force de résistance, que nous sommes bien obligés de constater, viennent, non d'une supériorité de race, mais de l'application systématique de la méthode scientifique à toutes les branches de la vie du pays. Il serait absurde et suprêmement dangereux de méconnaître cette vérité et de pas en tirer les conséquences pour nous-mêmes. Haïssons vigoureusement les Boches, mais ne fermons pas les yeux sur les causes réelles de la redoutable puissance qu'ils ont appliquée au crime.

Les Universités doivent être les propagatrices de cette idée et doivent l'adapter aux modes d'activité des diverses parties du pays. Si la science pure est la même partout, ses applications n'ont pas partout la même importance. Du fonds commun de la science, chaque Université doit tirer ce qui est le plus propre à faire prospérer la communauté qui l'environne. Et, en cela, le développement des Universités se rattache à une idée féconde à l'heure actuelle, celle de l'organisation du régionalisme, que son apôtre, M. Hennessy, est venu exposer ici-même et qui d'ailleurs se lie dans le passé au souvenir des Girondins. Si, au moment de la Révolution, la fusion intégrale des vieilles provinces en la France une et indivisible était une nécessité absolue, aujourd'hui la décentralisation et une vie plus autonome des grandes régions françaises ne sont pas moins indispensables. A Bordeaux, doit se créer une grande capitale de vie régionale et l'Université de Bordeaux doit être son foyer intellectuel, adapté aux industries et aux besoins de sa région. Cela a déjà été compris, ici même, par quelques hommes qui, à côté des sciences pures, ont songé à leurs applications. Millardet est venu, par la science, au secours de la viticulture. M. Gayon, qui avait appris de Pasteur, au début de sa carrière, le lien étroit de la science pure et de ses applications, a été ici le conseiller scientifique de l'industrie du vin. Mon ami Vèzes est celui de l'industrie des résines. Mais regardez en Amérique : dans les États du Sud, comme la Louisiane, l'Université forme des ingénieurs spéciaux pour les industries cotonnière et sucrière ; celle de Californie a de multiples cours pour toutes les branches de la culture fruitière, depuis la vigne jusqu'à l'olivier et forme des ingénieurs spéciaux pour l'irrigation, ainsi du reste que dans les États où se pratique le *Dry-farming*, comme l'Utah, le Wyoning.

Considérez donc que ce qui a été fait ici jusqu'à présent n'est qu'infiniment peu de chose et que l'Université peut rendre à votre région des services bien plus considérables, surtout si elle trouve dans cette ville l'appui

matériel sans lequel rien n'est possible. Il ne faut pas nous en remettre à l'État du soin de tout faire. L'Étatisme, que certains voudraient encore étendre, est une de nos plaies nationales. Regardons du côté des sociétés anglo-saxonnes, où l'initiative privée est si agissante. Inspirons-nous du grand exemple de l'Amérique à cet égard. Dans cette ville riche, dans cette opulente région que la guerre n'a pas dévastée, pourquoi l'Université ne trouverait-elle pas, toutes proportions gardées, des Carnegie ou des Rockefeller, des hommes qui, ayant su créer pour eux-mêmes de la richesse, l'aideraient à en développer dans la communauté.

L'ère des grands services pratiques que peut rendre la science n'est pas close; elle ne fait que s'ouvrir. Et c'est de la science pure que viendront, comme par le passé, les voies vraiment nouvelles et fécondes. Au reste, il n'y a pas deux sortes de science; ou s'il y en avait deux la distinction ne serait pas en science pure et science appliquée; mais l'une serait la science tout court et l'autre la camelote. On peut presque dire que toute recherche bien faite, si théorique qu'elle soit, comporte la possibilité d'applications fructueuses, mais que d'aucune recherche mal faite il ne peut rien sortir.

La France va avoir échappé au plus grand danger qu'elle ait couru encore. Mais cette victoire serait bien précaire, si la paix glorieuse que nous allons avoir conquise n'était pas le début d'une ère de travail intense et méthodique. Nous ne pourrons réparer nos pertes matérielles et compenser celles, hélas! irréparables, qui sont le fait de la mort, qu'en ayant confiance dans la science et lui demandant les moyens de refaire notre richesse. Secondez l'Université dans cette tâche; aidez aussi en venant à elle — et ceci est à la portée de tous — l'Association française pour l'avancement des Sciences, cette grande éducatrice civique, qui, depuis l'autre guerre, voilà bientôt un demi-siècle, inlassablement sème par le pays l'un des germes les plus puissants qu'on y puisse déposer : celui de la fécondité de la Science au service de la Patrie.

CONFÉRENCE FAITE A BOULOGNE-SUR-MER

Samedi 24 Mars 1917

La réunion eut lieu au Théâtre Municipal, sous la présidence de M. Adam, Maire de Boulogne-sur-Mer, où se pressait une foule nombreuse d'auditeurs anglais et français.

Rien ne devait manquer au charme de cette séance, pas même la menace d'une incursion des zeppelins. Une alerte fut en effet donnée, qui interrompit la conférence pendant quelques instants. Quand la lumière fut renduc, l'éminent conférencier reprit sa démonstration : personne n'avait quitté la salle, tant l'intérêt de la question traitée passionnait l'assistance, tant était grand l'intérêt qui s'attachait à l'autorité du savant qui la présentait de façon si originale, d'après ses propres découvertes.

Allocution de M. ADAM

« Mesdames, Messieurs,

» L'Association Française pour l'Avancement des Sciences, fondée au lendemain de nos désastres, n'a pas cru devoir interrompre son utile labeur pendant la guerre de revanche.

» La réunion d'un grand congrès annuel n'étant pas réalisable, alors que tous les hommes de science sont, chacun suivant sa spécialité, employés au service de la Patrie, l'Association a résolu d'initier le grand public à ses travaux, de lui faire connaître, par des conférences appropriées, les grandes questions intéressant la Défense Nationale et l'avenir de notre pays.

» M. le Dr Desgrez, Professeur à la Faculté de Médecine, Secrétaire Général de l'Association, s'est souvenu du brillant Congrès qui eut lieu à Boulogne en 1899 et qui, dans une grandiose manifestation d'entente cordiale, réunit ici l'Association Britannique et l'Association Française ; il savait donc que notre population s'intéresserait vivement à l'effort tenté par ses conférenciers.

» Le sujet de la conférence était, d'ailleurs, tout indiqué. Depuis tantôt trois ans, nos concitoyens ont vu se développer d'importants centres hospitaliers. Deux nations ont amené et traité à Boulogne des dizaines de milliers de blessés de guerre et, en dehors même des dames de la Croix-Rouge, si dignement représentées ici, tout le monde s'est intéressé aux glorieux mutilés de la grande guerre. Fréquemment, la presse quotidienne nous a fait succinctement connaître que de sérieux progrès avaient été réalisés dans le traitement des blessures, et chacun s'est réjoui qu'un peu de bien soit sorti de la terrible catastrophe.

» L'un des plus éminents savants qui se sont spécialisés dans la lutte contre l'infection, M. le Colonel Wright, a bien voulu accepter de nous exposer l'état actuel de cette question. Au nom de tous les assistants, qu'il permette au Maire de Boulogne de le remercier d'avoir bien voulu prendre la parole devant nous.

» Ces remerciements doivent aller également au promoteur de cette réunion, M. le Dr Desgrez, ainsi qu'à toutes les hautes personnalités qui la rehaussent de leur présence. »

Colonel Sir Almroth E. WRIGHT,

M. D., C. B., F. R. S.

LES DERNIERS TRAVAUX SUR LES PLAIES DE GUERRE.

Mesdames, Messieurs,

Nous sommes habitués à classer les malades de nos hôpitaux militaires en blessés et en malades proprement dits. En réalité, tous ou presque tous sont atteints d'infection microbienne. La différence essentielle entre malades et blessés réside en ce que les malades souffrent d'infection contractée spontanément, les blessés d'infection provoquée par traumatisme.

Le sujet de ma conférence portera sur cette dernière catégorie d'infection.

Celle-ci présente des caractères très spéciaux.

Dans l'infection spontanée, nous avons affaire à des microbes qui ont lutté pour pénétrer dans le corps, et c'est généralement une seule espèce de microbes.

Dans les blessures, les microbes ont été entraînés par une action mécanique, et toutes les espèces de microbes existant dans le monde extérieur peuvent être ainsi introduites.

De plus, la distribution des microbes dans les plaies de guerre est totalement différente de celle que nous pouvons observer dans les plaies ordinaires de chirurgie.

Dans les plaies de guerre, il y a une infection disposée sur des surfaces lacérées et mises à nu, surfaces qui après se trouvent exposées aux agents nocifs de l'extérieur. En outre, il y a une infection qui pénètre dans la profondeur même des tissus, l'infection qui reste enfermée et ensevelie.

Rien de semblable dans les opérations ordinaires de chirurgie. Le chirurgien ne laisse jamais des surfaces mises à vif exposées au contact de l'air, et il ouvre largement tous les foyers profonds. Ceci permet de com-

prendre dans quelles conditions particulièrement difficiles on se trouve placé dans le cas des plaies de guerre infectées.

Mais, avant d'aborder la question de leur traitement, laissez-moi vous parler d'abord des agents naturels qui s'opposent à l'infection microbienne.

Vous savez, naturellement, que nous sommes protégés contre celle-ci d'une part, par le plasma sanguin et la lymphe, et, d'autre part, par les leucocytes.

LE LIQUIDE SANGUIN

Voyons d'abord le liquide sanguin. A ce propos, j'aborde directement l'expérience suivante. Cette expérience, je la désigne sous le nom de *pyo-séro-culture*. C'est l'expérience de l'ensemencement du pus dans du sérum, un ensemencement qui a pour but de rechercher quels microbes pourront se développer dans le liquide sanguin.

Nous choisissons, pour notre expérience, une plaie suppurante où nous prélevons un échantillon de pus contenant de nombreuses variétés de micro-organismes.

En même temps, nous prélevons un échantillon de sang du doigt du malade et un échantillon de notre propre sang.

Lorsque le sérum sort du caillot, nous prenons une pipette capillaire, nous fixons une petite poire de caoutchouc à la partie supérieure, puis nous traçons un trait de repère sur la tige à 1 centimètre environ de l'extrémité de celle-ci. Nous aspirons ensuite un peu de pus dans la tige jusqu'à notre trait de repère, puis nous le faisons sortir en soufflant, laissant ainsi un lavis de pus sur les parois.

Ceci fait, nous stérilisons l'extrémité de la pipette, puis nous aspirons dans la tige, remplissant toujours jusqu'au point de repère une série de volumes égaux de sérum, les séparant les uns des autres par une bulle d'air.

La pipette, remplie de cette manière, présente l'aspect indiqué dans la figure 1; nous avons maintenant dans la région supérieure notre premier semis, le plus chargé de pus, et dans l'extrémité inférieure notre dernier semis, le moins contaminé. La pipette est ensuite placée dans une étuv pour permettre toute prolifération microbienne possible dans le liquid sanguin.

Au bout de six heures, ou davantage, nous procédons à l'examen c'est-à-dire que nous faisons sortir nos volumes égaux de sérum e gouttes séparées et que nous les examinons au microscope ou, mieux, qu nous étalons un échantillon de chaque goutte sur un milieu de culture Vous avez ici en B et C le résultat exprimé par des diagrammes, la cultur pauvre en B étant obtenue avec le sérum du malade et la culture plu abondante en C provenant d'un sérum normal.

Vous avez dans la figure suivante (fig. 2) le dessin d'un tube d'agar, découpé en plates-bandes et ensemencé par une pyo-séro-culture faite avec le sérum d'un blessé. A la partie supérieure du tube, vous voyez *deux régions de culture* ensemencées avec la portion la plus extrême de la tige capillaire. Ces régions sont restées stériles.

Au milieu du tube, vous voyez quatre plates-bandes ensemencées avec les volumes de sérum qui occupaient la région moyenne de la tige capil-

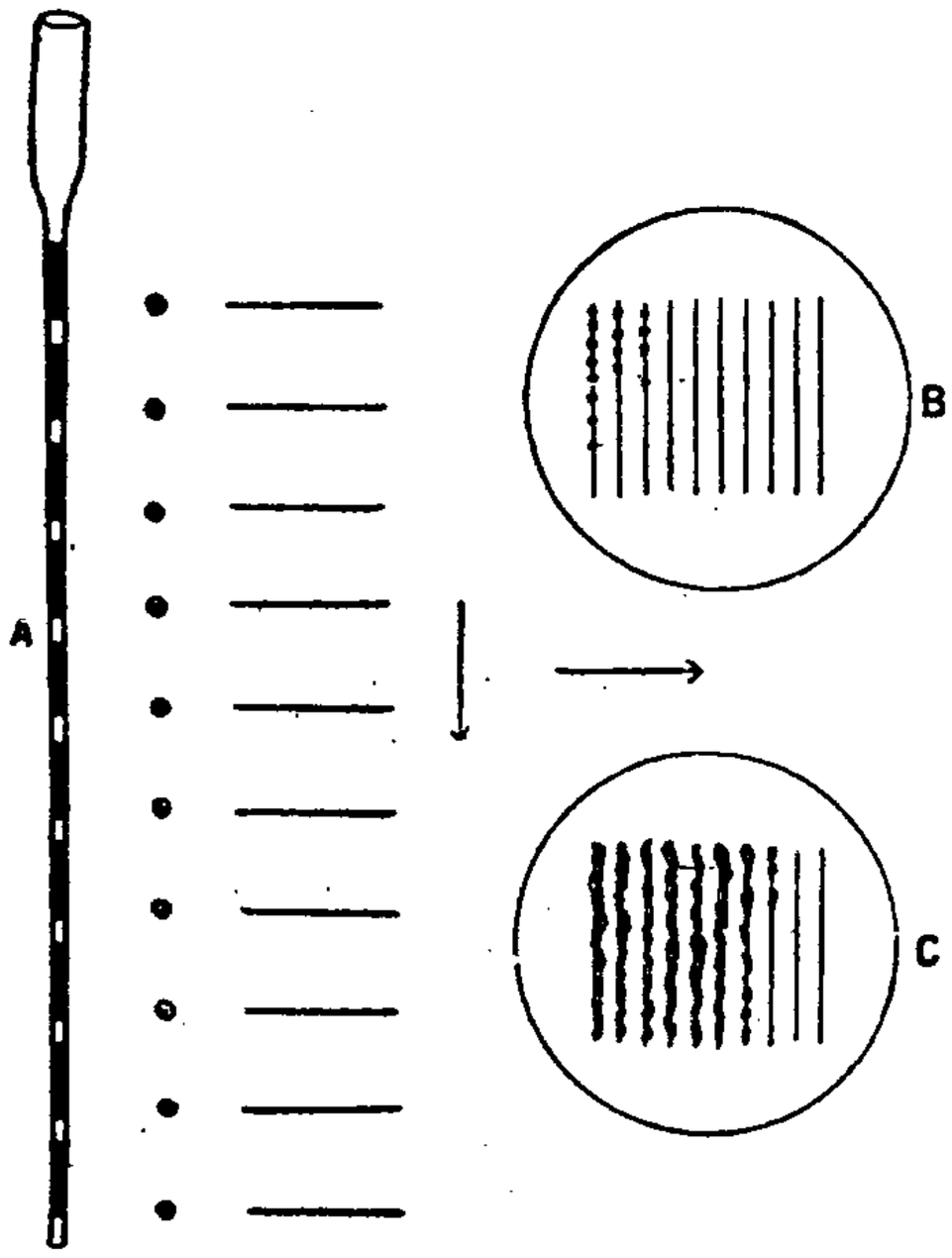


FIG. 1. — Méthode de pyo-séro-culture. — A. Pipette qui a été ensemencée par la méthode de la paroi humide, puis remplie par une succession de volumes égaux de sérum. A côté de la pipette, à droite, est rangée une série de gouttes représentant les volumes consécutifs de sérum, qu'on a fait sortir successivement de la pipette en soufflant, et, enfin, à droite des gouttes, une série de lignes représente des semis linéaires faits sur de la gélose. — B. Résultat de la série de semis linéaires effectués avec des volumes consécutifs de sérum du blessé. — C. Résultats de la série de semis linéaires faits avec des volumes consécutifs de sérum normal utilisé comme témoin.

laire. Ces régions n'ont produit que des colonies d'une seule espèce microbienne, le streptocoque. Au fond du tube apparaissent des plates-bandes ensemencées avec des portions de sérum venant de l'extrémité de la tige capillaire. Celles-ci sont surchargées de colonies de staphylocoques ; mais, sans aucun doute, il y a là aussi des colonies de streptocoques, cachées par les staphylocoques.

Si, au lieu de vous montrer des cultures faites avec un sérum de malade, je vous avais présenté des cultures développées dans un sérum normal, vous auriez vu un bien plus grand nombre de plates-bandes fertiles, et les

plates-bandes ensemencées avec l'extrémité supérieure de la pipette auraient présenté un large assortiment des différentes colonies.

De telles expériences renferment un triple enseignement :

Premièrement, dans le sérum non corrompu de la région la plus extrême de la pipette, deux espèces seulement de microbes peuvent croître et se multiplier ;



FIG. 2. — Une partie d'une pyo-séro-culture ensemencée sur un tube de gélose, divisée par des sillons en une série de plates-bandes.

Deuxièmement, dans le sérum corrompu, dans la région supérieure de la pipette, tous les microbes de la blessure peuvent se développer ;

Troisièmement, nous apprenons, en comparant le sérum du blessé au sérum normal, que le premier offre plus de résistance au développement microbien, et est moins aisément corrompu par l'addition de pus.

Cause de la corruption (ou dépravation) du sérum

Il est évident que des expériences de ce genre ne nous indiquent pas la cause de la dépravation du sérum. Elle peut être due à quelque apport chimique à ce sérum, ou à quelque particularité dans le caractère du semis bactérien. Nous pouvons éclaircir ce point de la manière suivante : revenons à notre plaie suppurante; nettoyons-la soigneusement avec de l'eau stérilisée. La cavité de la plaie devenue propre est encore abondamment infectée. Prenons ensuite le petit engin à ventouse représenté par la figure 3. Je l'appelle ma sangsue à lymphe. Nous l'appliquons par une légère pression sur les parois de la plaie. Puis, traversant la paroi du tube de caoutchouc qui s'y trouve adapté avec l'aiguille d'une seringue hypo-

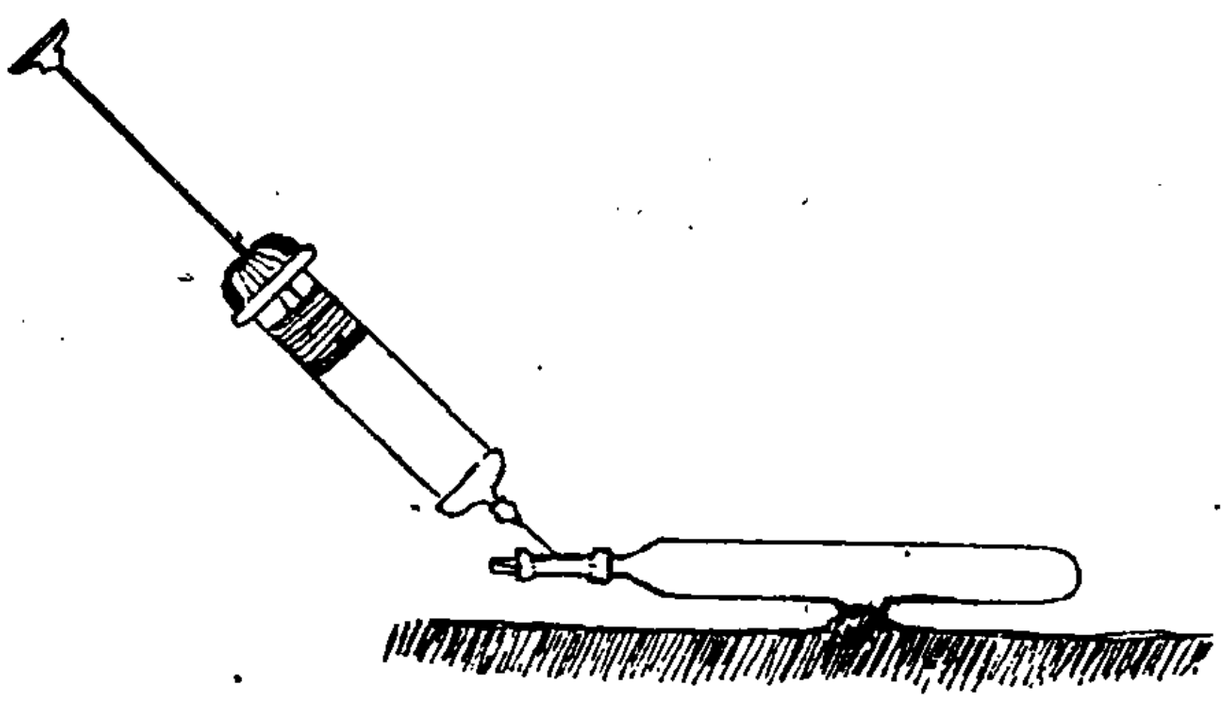


Fig. 3. — Sangsue à lymphe en position, montrant la façon d'enlever l'air.

dermique, nous aspirons l'air inclus, et laissons notre ventouse en place, — adhérant par le vide. Quand nous recommençons à faire le pansement de notre blessure, nous y trouvons deux exsudats très différents.

Dans la grande cavité de la plaie, nous avons un pus épais, contenant de nombreux leucocytes en dégénérescence et où pullulent toutes sortes de microbes. A l'intérieur de notre ventouse, nous trouvons une lymphe presque limpide, renfermant des leucocytes bien conservés et quelques staphylocoques et streptocoques seulement.

Puisque sur toutes les parois nous avions exactement le même genre et la même quantité de microbes, et puisque, dans les deux cas, nous avons affaire à la même lymphe et aux mêmes leucocytes, cette différence de résultats doit être rapportée à ce que nous avons, dans la ventouse, une plus grande proportion du liquide sanguin attirée par le vide.

Mais avec cette expérience le problème n'est pas encore complètement résolu. Nous avons appris que l'altération de l'exsudat ne dépend pas de la nature de l'ensemencement microbien ; nous avons des raisons de croire qu'elle est arrêtée par un plus grand afflux de lymphe; et elle semble avoir quelque rapport avec la destruction des leucocytes, mais nous n'avons

pas encore pu mettre le doigt sur l'élément particulier qui enlève au sérum la faculté de combattre l'envahissement microbien, le transformant en un aliment d'élection pour toutes les sortes de micro-organismes.

Laissez-moi, à ce propos, vous présenter un plan de classification des matières albuminoïdes; cela vous mettra peut-être sur la voie de la solution cherchée. J'en propose une classification basée sur leurs aptitudes à fournir des aliments aux microbes.

En premier lieu viendraient les albumines digérées. Il est bien connu qu'elles fournissent un aliment approprié aux microbes. Nous les utilisons sous forme de peptones pour toutes nos cultures artificielles. Une seconde catégorie serait constituée par les albumines naturelles : la viande, le lait, les œufs fournissent de telles substances. Celles-ci ne sont pas directement assimilables, comme les albumines digérées. Avant qu'elles puissent être assimilées, soit par nous, soit par les microbes, elles doivent être dédoublées en produits plus simples par la digestion. Nous possédons nous-mêmes, comme un certain nombre de microbes, des ferments qui transforment en aliments les albuminoïdes naturels. Il existe, en outre, une troisième classe de matières albuminoïdes. Je risquerai pour celles-ci la désignation d'albumines protégées. Elles ne peuvent pas être directement assimilées, comines les albumines digérées, ni digérées directement, comme les albumines naturelles. Elles sont spécialement protégées contre l'attaque des ferments protéolytiques. Les albumines du sérum peuvent être rangées dans cette classe.

On sait très bien, en ce qui regarde le sérum, qu'il a le pouvoir de neutraliser les ferments digestifs (1), et nous exprimons ce fait en disant qu'il a un pouvoir antizymotique et en particulier un pouvoir antitrypsique.

Peut-être ne saisirez-vous pas pourquoi ce fait que le sérum est antitrypsique, puisse résoudre en quoi que ce soit notre problème.

Mais présentons ce fait sous un autre aspect et examinons-le :

Au lieu de dire que le sérum a une propriété antitrypsique, disons qu'il a le pouvoir d'empêcher ses albumines constitutives d'être transformées en aliment pour les microbes. Et, selon moi, la lumière est projetée immédiatement sur notre problème. Car, dès que nous envisageons les faits de cette manière, nous sommes immédiatement portés à nous demander si le pouvoir du sérum de combattre le développement microbien ne serait pas dû à sa faculté de neutraliser les ferments digestifs des microbes et si la corruption de la lymphe ne serait pas due à un affaiblissement de sa défense contre l'attaque protéolytique. C'est un point qu'il est facile de fixer définitivement par l'expérience directe. Et

---

(1) J'attirerai ici incidemment l'attention sur ce fait que l'application de sérum de cheval peut empêcher et arrêter très efficacement l'érosion digestive de la peau qui, dans l'entérostomie de la partie supéricure du petit intestin, est produite par le flot de suc pancréatique.

permettez-moi maintenant de vous montrer ce qui arrive quand nous ajoutons de la trypsine à un sérum qui a été ensemencé de microbes.

Voici deux tubes d'un sérum ensemencé, il y a deux jours, avec une très petite quantité de pus, contenant une variété de différents microbes. Dans un tube, j'ai ajouté de la trypsine, en quantité suffisante pour neutraliser en grande partie le pouvoir antitrypsique. J'ai laissé comme témoin l'autre portion de sérum. Les deux tubes furent ensuite placés dans une étuve. Vous voyez la différence : la portion où j'ai ajouté de la trypsine est louche, troublée par le développement microbien, c'est-à-dire que nous avons ici exactement le même résultat que celui obtenu dans l'expérience de séro-pyo-culture, dans les volumes de sérum largement ensemencés de pus. Nous avons également obtenu le même résultat que dans la grande cavité de la plaie, dans l'expérience de la sangsue à lymphe.

Comme vous le voyez, notre sérum témoin est resté parfaitement clair. Ce même résultat a été obtenu dans l'expérience de séro-pyo-culture avec notre sérum légèrement ensemencé, et dans notre expérience avec la la sangsue artificielle, dans la cavité même de ventouse.

Tout ceci tend à montrer que l'altération du plasma sanguin est due à la perte de son pouvoir antitrypsique. Cette interprétation est encore appuyée sur les faits suivants :

1° Dans toute blessure suppurante, il existe, comme nous le verrons bientôt, une source dont on peut faire dériver la trypsine;

2° Un liquide sanguin qui s'oppose au développement des microbes est fortement antitrypsique et un liquide sanguin que nous trouvons pullulant de microbes est devenu un liquide trypsique;

3° Nous trouvons dans le sang de tout blessé une augmentation marquée du pouvoir antitrypsique (je vous ai parlé des effets dans notre expérience de pyo-séro-culture), et dans le sang du grand blessé c'est en moyenne une augmentation de trois à quatre fois du pouvoir antitrypsique.

Ceci enseigne clairement que l'organisme menacé prend des mesures pour se protéger indistinctement contre toute infection microbienne du plasma sanguin.

LES LEUCOCYTES

Je passe maintenant à l'étude des leucocytes et du rôle qu'ils jouent ans la destruction des microbes. Vous savez déjà, en ce qui concerne les eucocytes, qu'ils peuvent sortir des vaisseaux sanguins effectuant leur sortie r des pores minuscules dans la paroi des capillaires ; qu'ils se font un

chemin jusqu'à tous les foyers d'infection; qu'ils engouffrent les microbes quand ceux-ci ont été d'abord préparés par l'action du plasma sanguin; et vous savez enfin que si tout se passe favorablement, les leucocytes peuvent digérer et détruire les microbes absorbés. Il y aurait par conséquent, à propos des leucocytes, trois fonctions à étudier. D'abord la migration, puis la phagocytose, enfin la digestion intracellulaire.

Jusqu'à maintenant, la migration n'a été étudiée qu'à l'intérieur de l'organisme. Vous vous rendez compte que cela signifie qu'elle n'a été étudiée que dans des conditions difficiles et en présence de toutes sortes de troubles, et vous comprendrez qu'il nous faut maintenant une technique nouvelle el meilleure. Il nous faut reconnaître pour le traitement des plaies suppurantes comment attirer au mieux les leucocytes et comment au besoin restreintre leur migration.

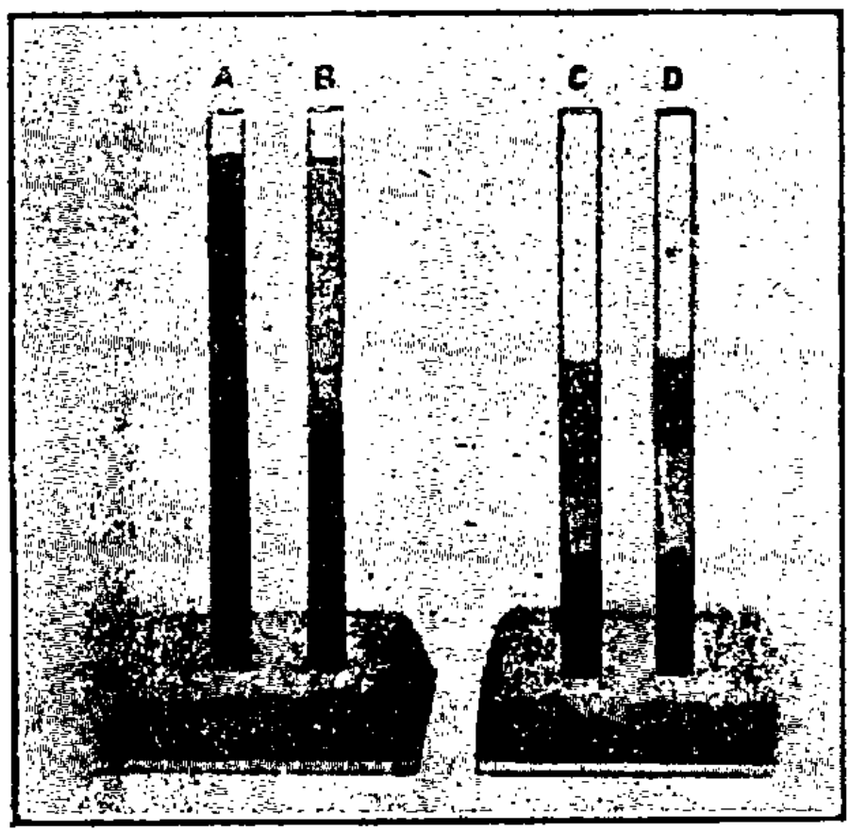


FIG. 4. — Dessin de tubes capillaires aplatis. — A. Tube rempli de sang. — B. Un tube semblable, qui a été centrifugé, présente en haut le caillot blanc, en bas le caillot rouge. — C et D. Tubes semblables après incubation. La migration leucocytaire est visible à l'œil nu sous forme de bandes blanches opaques occupant la partie inférieure des caillots blancs. — En D, où une solution salée physiologique a été appliquée sur le caillot blanc, la bande de migration est bien plus large qu'en C.

J'ai à vous décrire une méthode technique à ce propos, mais je désire d'abord que vous saisissiez ce que nous pouvons ou non attendre des leucocytes, au point de vue de la locomotion. Les leucocytes peuvent, nous le savons, pratiquer leur sortie par des ouvertures très petites. Ils peuvent aussi voyager sur n'importe quelle surface. Ils peuvent avancer plus vite, lorsqu'ils sont légèrement comprimés entre deux surfaces. Ils peuvent se traîner sur les fils d'une maille, ramper à travers un treillage et monter sur un échalas. Mais il leur est impossible de monter sur une paroi de verre verticale.

Et puis, ils sont aussi incapables de nager, aussi vont-ils au fond, quand ils pénètrent dans un amas de liquide. Si nous désirons trouver pour

eux un terme de comparaison, nous dirons qu'ils ressemblent à des limaces minuscules, rampant sur des surfaces planes et grimpant sur les treillis, mais arrêtées par n'importe quel obstacle liquide de quelque importance.

Nous devons tenir compte de tous ces points, si nous voulons arriver à une technique pour l'étude expérimentale de l'émigration. Utilisons, pour cette étude, des échantillons de sang extraits de l'organisme. Le vaisseau sanguin qui contient les leucocytes peut être représenté, dans une certaine mesure, par un tube de verre. Nous pouvons, pour faciliter les observations, utiliser des tubes aplatis, tels que ceux qui sont représentés dans la figure 4. Mais notre capillaire artificiel diffère du vrai capillaire en ce que ses parois sont imperméables au lieu d'être perméables. Ceci rend naturellement impossible la migration à travers les parois. Nous pouvons cependant étudier la migration dans ces tubes, nous pouvons organiser des courses pour les leucocytes le long des tubes. Il nous faut faire d'abord certaines préparations. Le champ doit être libre de tout obstacle : il faut le débarrasser des globules rouges, puis il faut ramener les leucocytes derrière le trait de départ, et nous devons établir une charpente pour que les leucocytes l'escaladent. Nous pouvons réaliser tout cela. Nous remplissons de sang nos tubes plats à migration et nous les scellons à une extrémité. Puis, par centrifugation, nous amenons les corpuscules à l'extrémité inférieure et le plasma à l'extrémité supérieure. Les leucocytes les plus légers se disposeront en une couche immédiatement au-dessus des corpuscules rouges ; le plasma situé au-dessus va se coaguler, et le réseau de fibrine nous fournira la charpente nécessaire. Nous pouvons maintenant placer sur le caillot — laissez-moi pour plus de commodité l'appeler le caillot blanc — n'importe quel agent chimique et le laisser diffuser lentement vers les leucocytes ; ou, si nous voulons étudier les effets de l'infection microbienne, nous pouvons mêler les microbes au sang avant de l'introduire dans le tube, ou encore introduire le sang dans les tubes dont les parois ont été ensemencées de microbes. Enfin, nous mettons notre expérience en train en plaçant nos tubes à migration dans une étuve, c'est-à-dire que nous donnons à nos leucocytes la chaleur nécessaire. Nous pouvons, à tout moment, étudier ce qui se passe dans nos tubes en examinant à travers les parois, soit à l'œil nu, soit au faible grossissement du microscope, Nous pouvons aussi, par une technique très simple, extraire le caillot du tube, le colorer, et le monter de manière à tout exposer clairement au fort grossissement du microscope.

Migration des leucocytes : Faits ayant une application pratique

Je me bornerai à vous exposer, à propos de la migration, quelques faits saillants qui ont une application pratique dans le traitement des blessures. Permettez-moi de commencer par l'aspect des tubes vus à l'œil nu. Nous avons, dans la figure 4, les tubes à migration C et D, contenant du sang centrifugé, et qui sont restés dans l'étuve pendant huit heures environ.

Dans le tube C, tube témoin, nous avons centrifugé du sang auquel rien n'a été ajouté. En D, nous avons placé, sur le caillot blanc, une solution étendue de sel. Les leucocytes migrateurs sont visibles sous la forme d'une bande blanche, légèrement opaque, s'étendant à partir du caillot rouge vers le haut dans le caillot blanc. Vous voyez qu'en D les leucocytes se sont élevés plus haut qu'en C.

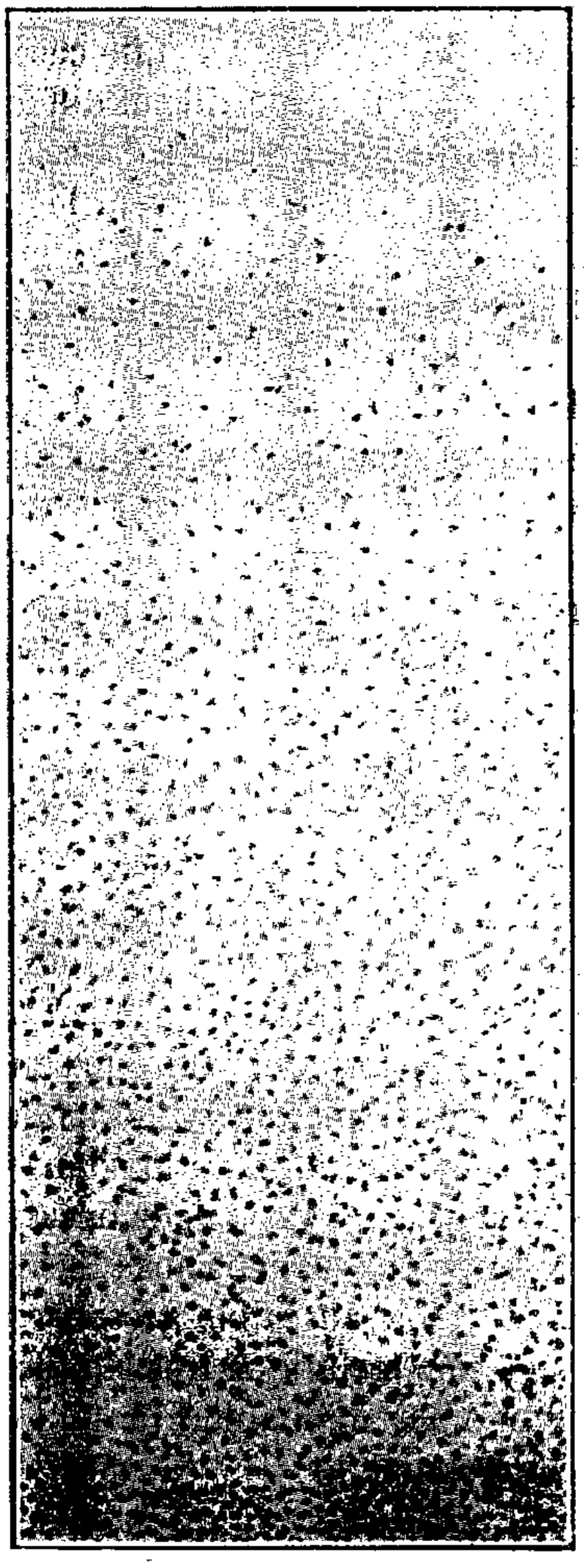


FIG. 5. — Aspect grossi de la bande de migration des leucocytes, visible dans la figure 4 D.

La figure 5 montre l'aspect d'une bande semblable vue au microscope. Au lieu que les leucocytes soient tous réunis derrière la ligne de départ, comme vous le verrez dans la figure suivante, ils émigrent activement, les polynucléaires, les plus agiles ont dépassé les autres.

La figure 6 montre ce qui se produit quand on place sur le sang une solution salée à 5 0/0. Le sel descend par diffusion, et arrête la migration : et je vous prie de remarquer dans le côté droit de la figure (et plus nettement dans la figure encadrée) que les quelques leucocytes qui commençaient à émigrer quand la solution salée les a atteints, sont brisés et détruits... Nous saisirons bientôt la signification de ce fait.

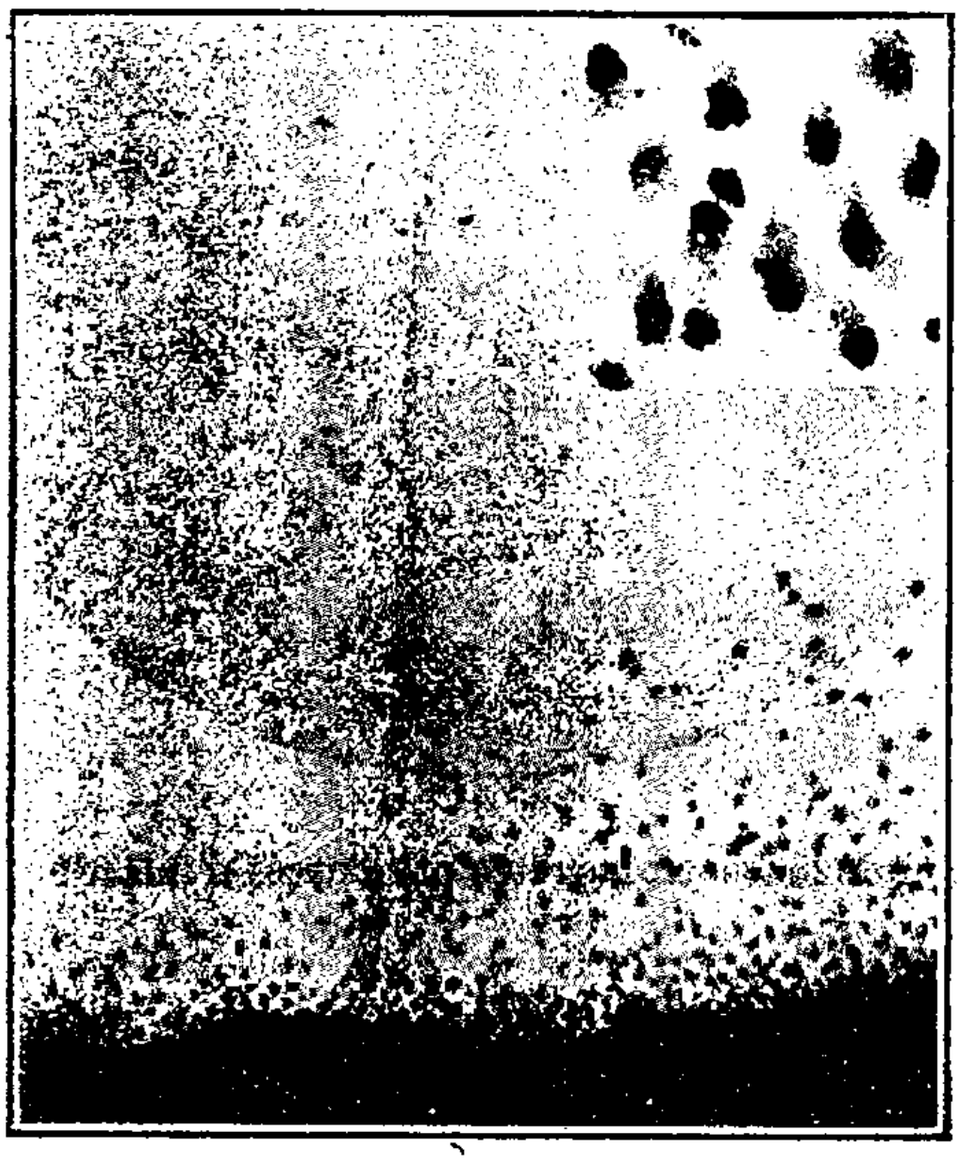


FIG. 6. — Aspect grossi de la bande de leucocytes, lorsqu'on a superposé une forte solution salée sur le caillot blanc.

Je vais vous montrer ce qui arrive quand les microbes ont été ensemencés sur le sang. Ces microbes (en admettant toujours qu'ils sont d'une espèce pouvant proliférer dans le sang) se développent en colonies. La figure 7 montre ce qui se produit quand on a fait un semis trop abondant, et que les colonies microbiennes se développent dans le milieu sanguin, sous forme de masse compacte. Vous voyez qu'ici la migration est arrêtée complètement. Si pareil fait se produisait dans des tissus infectés, c'est que l'organisme aurait abandonné la lutte.

La figure 8 nous montre encore du streptocoque semé dans le sang, mais, cette fois, le semis est moins abondant. Et ici, vous le voyez, les leucocytes émigrent et soutiennent la lutte contre les microbes : chacun ingère et en est rempli.

La figure 9 nous fait voir ce qui arrive quand nous faisons dans le sang un semis abondant du bacille de la gangrène. Ici, dans le voisinage de la couche leucocytaire, tout va bien pour les leucocytes, car ils se livrent à une phagocytose active. Mais, plus loin de cette couche, il y a de nom-

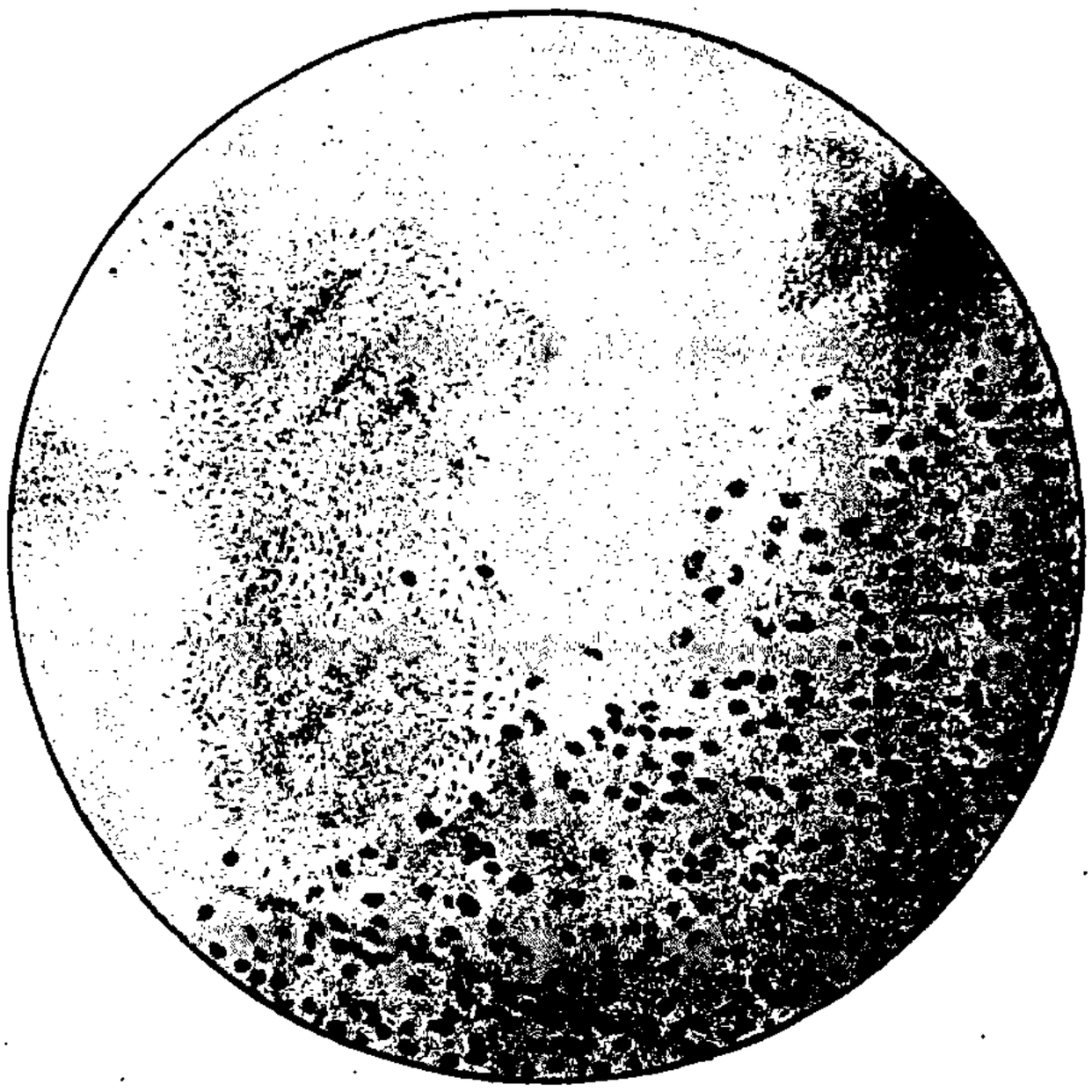


FIG. 7. — Migration de leucocytes arrêtée par l'excès d'infection streptococcique.

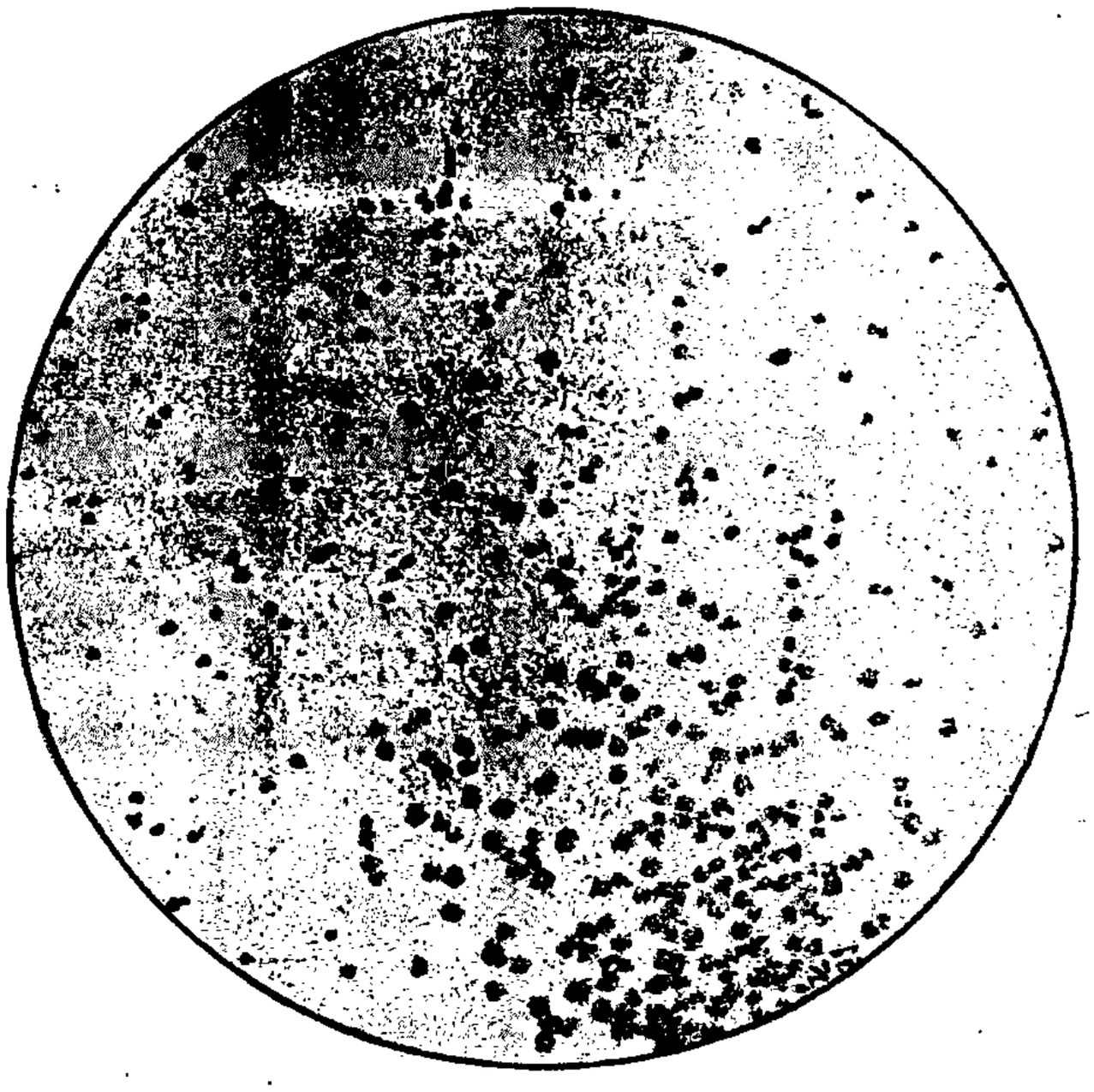


FIG. 8. — Leucocytes émigrant et attaquant une colonie de streptocoques.

breuses colonies du bacille de la gangrène, qui se développent sans rencontrer d'opposition.

Aussi la prognose est défavorable. Vous pouvez imaginer ce qui va se passer. En premier lieu, toute migration nouvelle de leucocytes sera arrêtée. Et en second lieu, tous les leucocytes qui ont déjà émigré et

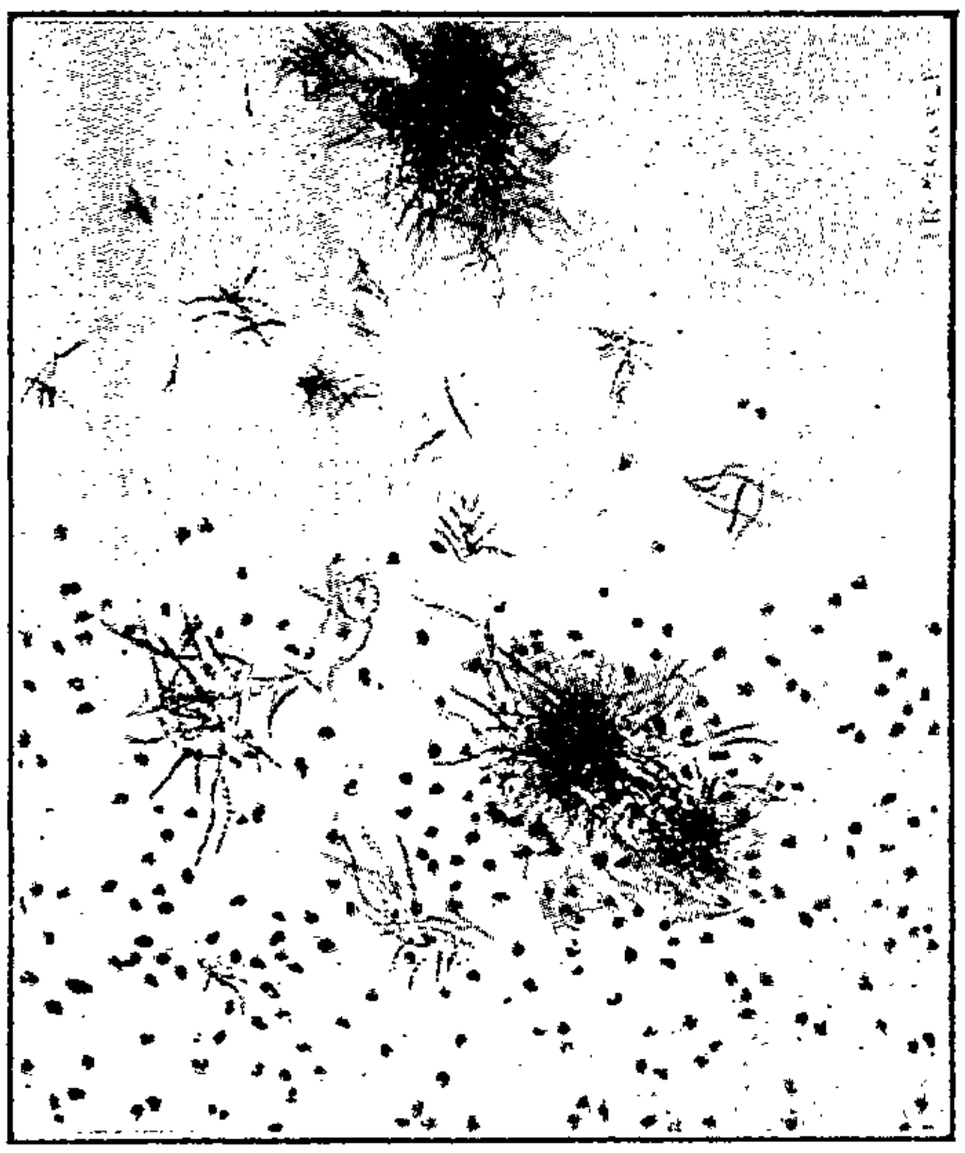


FIG. 9. — Leucocytes émigrant et attaquant des colonies du bacille de la gangrène gazeuse.

ingéré des microbes, au lieu de les digérer avec succès, seront graduellement empoisonnés par les toxines microbiennes. Et quand les leucocytes seront détruits, leur ferment digestif (rappelez-vous que je vous ai dit que nous verrions bientôt comment la trypsine est à proximité dans chaque blessure) passera dans le sérum. Le sérum est ainsi transformé, comme nous l'avons vu, en un milieu où les microbes peuvent croître et pulluler.

DISTINCTION ENTRE LES ESPACES VIVANTS ET LES ESPACES MORTS

Mais passons maintenant de ces questions d'ordre général à celles qui se rapportent au traitement des blessures.

Permettez-moi de commencer en vous expliquant (car d'importantes questions de traitement se réfèrent à ce problème) la différence qui existe entre les « espaces vivants » et les « espaces morts ».

Dans les lacunes des tissus vasculaires, nous avons des « espaces vivants ». Ils réalisent les meilleures conditions pour la résistance à

l'infection microbienne. Nous avons là une lymphe antimicrobienne, et elle est continuellement sécrétée et mise en mouvement, si bien que toute modification dans le sens de susceptibilité serait continuellement contrariée et réparée. Nous avons aussi dans les « espaces vivants » un terrain qui peut être efficacement occupé par les leucocytes, et si l'infection n'est pas détruite par leur première attaque, les capillaires qui nourrissent les « espaces vivants » peuvent fournir des renforts de leucocytes. A tous ces points de vue, les « espaces vivants » et les « espaces morts » offrent des points de contrastes frappants.

On rencontre les « espaces morts » dans les tissus qui ont été endommagés et séparés d'avec la région qui leur fournissait le sang. Nous en trouvons encore dans les sphacèles, dans les séquestres osseux, dans les fragments d'étoffe et les corps étrangers introduits. Nous avons un « espace mort » dans tout abcès et dans toute collection de pus, qu'elle soit exposée dans la cavité d'une blessure ou confinée sous un sphacèle ou une croûte. On peut indiquer deux caractères de l' « espace mort » : les leucocytes ne peuvent efficacement y faire la chasse aux microbes; des conditions tantôt mécaniques tantôt chimiques s'y opposent. Les leucocytes ne peuvent recevoir de renforts, et de même le plasma ne peut être renouvelé, à cause de l'absence de vaisseaux sanguins.

Permettez-moi de vous indiquer brièvement la conséquence de ces conditions, en ce qui regarde l'infection.

Dans un « espace vivant » infecté, quand la balance penche du côté des microbes, il reste une chance de rétablir l'équilibre, en tous cas on peut appeler des renforts.

Dans un « espace mort » infecté (j'attire votre attention sur le point que les expériences faites dans les tubes d'essai sont équivalentes à des expériences faites dans des « espaces morts ») un avantage remporté par les microbes leur est définitivement acquis. C'est la conséquence de l'impossibilité de déclancher une contre-attaque.

Voici ce qui arrive au malade, quand l'infection progresse dans des « espaces morts ». D'abord, les toxines seront absorbées et le malade sera atteint de fièvre septique. Puis, l'infection (qui sera généralement due au streptocoque, mais qui, en cas de plaie de guerre, peut être due au bacille de la gangrène) pourra fréquemment envahir les tissus voisins, et, de là, la circulation sanguine. En troisième lieu, le pus de l' « espace mort », quand il aura acquis le pouvoir trypsique, se frayera un chemin dans les tissus qui le contiennent. La poche de l'abcès s'étendra sur toutes ses dimensions, ou bien le pus suivra la direction de la plus faible résistance, jusqu'à ce qu'il se fasse jour sur une surface intérieure ou extérieure.

TRAITEMENT DES PLAIES INFECTÉES

Si vous avez nettemeut saisi la différence qui existe entre un « espace vivant » et un « espace mort », vous possédez le premier grand principe

qui est à la base du traitement de toute infection locale. Si vous avez à traiter une infection d'un « espace vivant » vous pouvez souvent obtenir de bons résultats en attirant plus de sang, c'est-à-dire plus de lymphe, et plus de leucocytes vers le foyer d'infection et c'est la raison d'être des pansements chauds ; vous pouvez aussi obtenir de bons résultats en améliorant la qualité de la lymphe — c'est la raison d'être de la vaccinothérapie ; ou encore vous pouvez appliquer concurremment ces deux traitements.

Dans un « espace mort », vous ne pouvez obtenir aucune amélioration de cette façon. Vous pourriez aussi bien essayer d'appliquer votre traitement sur un tube d'essai infecté.

En cas d' « espace mort » infecté, le seul remède est le couteau. Vous devez évacuer le contenu de l' « espace mort » comme je vide ce tube-épreuve rempli de liquide infecté.

C'est là tout le sens et le but de la chirurgie de la blessure, telle qu'on la pratique sur le front. Nous pouvons la résumer en deux phrases : Tout « espace mort » infecté doit être largement ouvert et évacué. Et, comme mesure de prophylaxie, tout espace qui abandonné à lui-même pourrait devenir un « espace mort » infecté, c'est-à-dire toute région occupée par un projectile, des morceaux de vêtement ou de corps étrangers, ou encore des tissus morts infectés, doit être de la même manière ouvert et nettoyé. C'est tout le traitement des foyers infectieux clos.

Mais c'est seulement le début du traitement de la blessure. Il reste encore l'infection de la surface. Vous êtes dans les mêmes conditions que lorsque vous avez vidé un tube infecté : vous vous êtes débarrassé du contenu infecté, vous avez laissé l'infection sur les parois.

Je passe à la question du meilleur traitement à appliquer à l'infection. Et ici encore, il nous faut inévitablement établir des distinctions. Nous devons distinguer la « surface des tissus nus » faite par le projectile ou sectionnée par le couteau, et la « surface bourgeonnante de défense » qui, au bout d'un certain temps, recouvre les tissus nus.

Dans le premier cas, nous avons une surface peu vascularisée, avec lacunes remplies de lymphe, n'ayant d'autre défense, mécanique ou biologique, que celle fournie par la migration des leucocytes et (jusqu'à ce qu'elle s'étanche et s'arrête) par l'écoulement de la lymphe.

La surface de tissus nus est non seulement mal défendue contre une attaque par les microbes, mais elle est aussi particulièrement sujette à être altérée et détériorée de manière à diminuer la défense contre une telle attaque.

Une telle surface sèche promptement, ce qui entraîne l'arrêt de la circulation capillaire. Parce qu'elle est très peu vascularisée, une surface de tissus nus se refroidira facilement, ce qui arrêtera la migration des leucocytes et l'écoulement de la lymphe. Enfin, une surface de tissus nus, si elle reste humide, subira une digestion érosive aussitôt que les sécrétions auront acquis le pouvoir trypsique. Nous devons nous prémunir spécialement, dans notre traitement, contre toutes ces formes de dégénérescence.

Une surface bourgeonnante présente une plus grande résistance à l'infection microbienne et est bien moins sujette à être endommagée. Les tissus sont recouverts de nombreuses couches de cellules protectrices ; les espaces lymphatiques sont fermés ; une quantité abondante de sang a été amenée vers la surface par des vaisseaux sanguins nouvellement formés.

Tout ceci constitue un système de défense vis-à-vis de l'invasion microbienne, contre le refroidissement de la blessure et contre l'érosion digestive du tissu intéressé. En résumé, une surface bourgeonnante infectée présente bien moins de dangers qu'une surface de tissus nus infectée.

Évolution de la blessure présentant une surface de tissus nus abandonnée a elle-même

Examinons d'abord la destinée d'une surface de tissus nus.

Je choisirai le cas d'une blessure ouverte par éclat d'obus laissée sans traitement. Suivant qu'elle sera humide ou sèche, l'évolution de cette blessure sera totalement différente. Étudions le premier cas : on a laissé sécher la plaie. Sous le premier pansement sec, l'écoulement de sang et la lymphe de la surface s'arrêteront graduellement, et nous aurons alors une surface de tissu nu recouverte d'une couche de sang et de lymphe coagulés. Si les tissus ont été contusionnés, des fragments dilacérés de tissus morts y seront inclus, avec des débris de corps étrangers et toujours une certaine quantité de microbes.

Petit à petit, la couche de sang et de lymphe coagulés à la surface de la plaie originelle ou, selon le cas, de l'incision du chirurgien, se desséchera et la circulation capillaire immédiatement au-dessous se fermera progressivement à cause de la dessiccation. Pendant tout ce temps, les microbes séro-phytiques prolifèreront.

Comme conséquence, les tissus superficiels mourront, se gangrèneront, et la surface de tissus nus, d'abord propre, se transformera graduellement en une surface sèche, d'un noir verdâtre, fétide, couverte de sphacèles et encombrée de microbes (1).

Sous les sphacèles se seront alors constitués des « espaces morts » infectés et (je pense aux infections par la gangrène en particulier) de là, l'infection envahira les tissus vivants voisins, jusqu'à ce que nous ayons de vastes régions de gangrène, avec une intoxication générale.

Ceci n'arrivera naturellement qu'en cas d'infection grave ou de grand dégât physiologique.

Pour une infection plus légère, de même que pour des conditions physiologiques moins défavorables, l'organisme aura recours à des mesures

---

(1) Remarquons, à ce sujet, que les matières albuminoïdes de nos tissus, quand elles ne sont plus baignées de lymphe, descendent immédiatement au rang d'albumines naturelles non protégées.

de défense. Graduellement, les sphacèles et les parties gangrenées des tissus profonds se délimiteront, puis se détacheront des tissus vivants, l'agent de l'amputation étant, sans aucun doute, le ferment trypsique agissant sur les régions mortes. En même temps, il s'organisera dans les tissus vivants, un peu en arrière, un front de défense, construit sur le même plan qu'une surface bourgeonnante.

J'ajouterai la description de ce qui arriverait si on se contentait de maintenir humide une surface infectée. Les microbes inclus dans le caillot se développeraient. Alors surviendrait la migration leucocytaire, puis la destruction des leucocytes, avec mise en liberté de trypsine ; toutes les espèces de microbes pulluleraient alors dans la cavité de la plaie et dans les sphacèles adhérents à la surface. Enfin, si le traitement était encore différé, il se reproduirait sous des formes plus graves (car il y aurait, dans une blessure ouverte, une infection plus variée et plus formidable) la suite d'événements fâcheux qui est associée à l'infection en foyer recouvert. Lorsque vous vous rendrez compte qu'une cavité de plaie ouverte non drainée est physiologiquement équivalente à un sac d'abcès fermé, vous comprendrez que la même action érosive s'exercerait sur ses parois, que la digestion érosive creuserait et élargirait cette cavité, et que ceci permettrait à l'infection de pénétrer partout plus profondément dans les parois.

Tout ce que je viens de dire peut se résumer ainsi : une surface de tissu nu devient, si on la laisse sécher, une blessure desséchée couverte de sphacèles ; si on la maintient humide, une blessure suppurante et trypsique. On peut aussi exprimer brièvement le processus bactériologique. Une infection relativement légère, comme celle que présente le sujet dont les blessures ont été convenablement ouvertes et mécaniquement nettoyées, est transformée par le transport du blessé en une infection très grave, et une infection purement superficielle en une infection envahissante des tissus profonds.

COMMENT EMPÊCHER LA DÉGÉNÉRESCENCE DE LA BLESSURE, QUAND LE TRAITEMENT EST INTERROMPU PENDANT LE TRANSPORT ?

Après nous être rendu compte de ce qui arrive à la blessure non mise en traitement, nous avons à nous demander comment on pourrait empêcher les blessures soit complètement ouvertes tout d'abord, soit ouvertes par un chirurgien, d'arriver à un état aussi désespéré. Nous devons aussi nous demander comment on peut ramener des blessures aussi rapidement que possible à leur état favorable, quand elles se sont aggravées par un long séjour sans traitement sur le champ de bataille ou par l'interruption du traitement pendant le transport.

La blessure pouvait-elle être aseptisée au début et maintenue en cet état par la présence d'un antiseptique?

Chacun pensera, sans doute, que la blessure devrait être rigoureusement désinfectée dès le début. Mais ce qui se produit, en cas de brûlure, prouve qu'il n'y a pas avantage à partir, au début, avec une plaie aseptique.

Une brûlure est une forme de blessure qui est d'abord rigoureusement aseptique et elle tend très rapidement à s'infecter. Les germes commencent à affluer avant que la surface brûlée se soit complètement refroidie, et la plaie une fois infectée est rapidement envahie par les microbes.

Ceci est certainement dû à ce que les leucocytes sont retenus dans les sphacèles superficiels et à ce qu'ils altèrent, en entrant en dégénérescence, la lymphe exsudée. Les applications d'antiseptiques ne changent rien à ces faits. Et ceci est également vrai pour les blessures de guerre. Contusionnées comme elles sont, elles s'infectent gravement, même quand elles ont été, dès le début, tout imprégnées des antiseptiques les plus énergiques, tels que l'iode ou l'acide phénique concentrés.

Une longue discussion des causes de l'inefficacité des antiseptiques ne serait pas ici à sa place; mais on peut exposer très brièvement les principaux points de la question. La vérité est que la croyance commune en l'efficacité thérapeutique des antiseptiques repose sur des expériences trompeuses, en ce sens que, dans ces expériences, les antiseptiques ont été appliqués en milieu aqueux, un milieu qui leur laissait toute leur action.

Pour avoir de la valeur, c'est-à-dire une application effectuée dans des conditions présentées *in vivo*, les expériences auraient dû être faites dans le pus ou le sérum, milieu qui entrave l'action des antiseptiques. De plus, dans les expériences anciennes, les antiseptiqnes étaient intimement mêlés aux suspensions microbiennes, tandis que, appliqué sur une blessure, l'antiseptique ne vient que superficiellement en contact avec la paroi infectée, et quand on le laisse dans la cavité, il n'entre que superficiellement en contact avec les sécrétions qui affluent. Ainsi employé, nous ne devons pas nous attendre à ce qu'il diffuse et exerce une action bactéricide dans le pus, le sérum ou les tissus infectés.

Parce qu'on n'a pas tenu compte de ces considérations dans les premières expériences, on doit soumettre à de nouvelles recherches la question de savoir si les antiseptiques, appliqués dans la plaie, comme mesure prophylactique, peuvent être de quelque utilité.

Étude expérimentale de l'efficacité des antiseptiques

Je vais exposer quel genre d'expériences devraient être faites avant d'attribuer à un antiseptique donné le pouvoir de stériliser, puis de supprimer le développement secondaire des microbes dans les plaies. Mon argumentation pourra être avantageusement appuyée par la présentation de quatre tubes d'expériences.

Dans le tube 1, il y a des microbes en suspension dans de l'eau ; j'y ajoute un volume égal de l'antiseptique que je veux essayer et j'agite soigneusement. Les conditions de l'expérience sont toutes favorables à l'antiseptique. Il est appliqué en milieu non albuminoïde, et, de plus, intimement mêlé aux microbes.

Pour savoir si ces derniers ont été détruits, je prélève un échantillon du liquide, je le dilue dans un grand volume d'un milieu nutritif. Je le place ensuite dans une étuve, pour voir s'il se développera des microbes.

Dans le tube 2, je réalise des conditions plus favorables à la survivance du microbe, beaucoup plus favorables que si j'avais laissé un antiseptique dans une plaie. J'ai un mélange de staphylocoque, de streptocoque et de bacille de la gangrène gazeuse, en suspension dans le sérum ; puis, comme

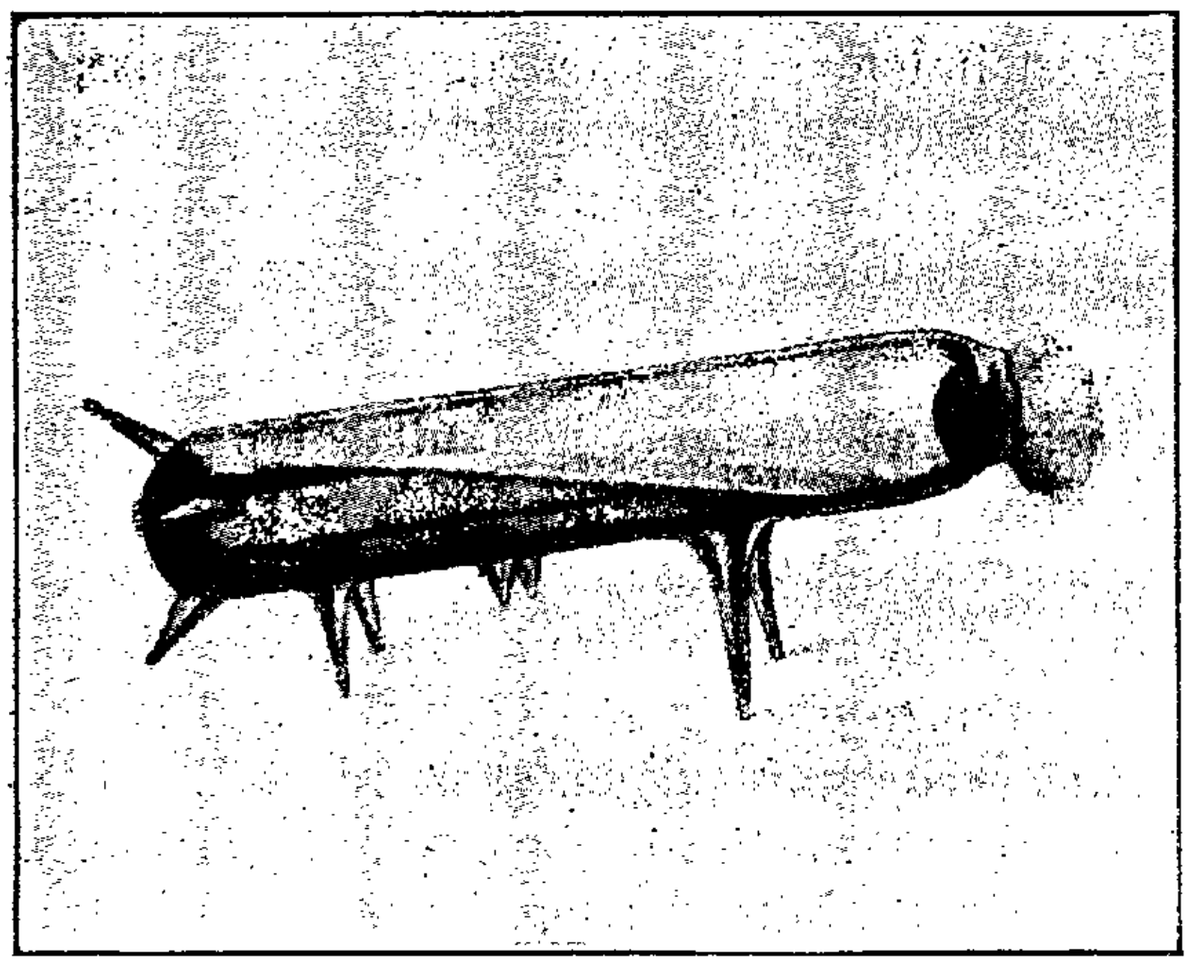


FIG. 10. — Un tube-épreuve sur ses pieds épineux, représentant une plaie de guerre et ses diverticules.

dans le tube 1, j'ajoute un volume égal d'antiseptique et j'agite ensuite. Ceci fait, je verse, suivant la technique du professeur Beattie, sur la surface, un peu de vaseline chaude qui se solidifie. Ceci, constituant une fermeture à l'épreuve de l'air, permettra au bacille de la gangrène de se développer s'il survit. Le bouchon de vaseline sert, en outre, à indiquer le développement du microbe, car il retient les gaz qui seront émis si la culture du microbe de la gangrène se fait.

Au tube 3, comme vous le voyez (fig. 10), on a formé des épines creuses, représentant les diverticules de la plaie. Mon collègue, le docteur Alexandre Flemming, qui l'a imaginée, l'appelle « la plaie de guerre artificielle ». Pour réaliser les conditions de la véritable plaie de guerre, nous remplissons le tube et ses diverticules d'un sérum trypsique infecté. Nous vidons ensuite le tube, laissant forcément une certaine quantité de sérum infecté

dans les diverticules, puis nous remplissons avec un antiseptique. L'évolution dépendra du pouvoir de pénétration de l'antiseptique. S'il pénètre dans le sérum infecté, on sera parvenu à l'asepsie complète; s'il ne peut pénétrer, les microbes survivront. Pour nous rendre compte dn résultat, nous vidons l'antiseptique, nous remplissons avec du sérum trypsique et nous mettons à l'étuve.

Après avoir recherché, à l'aide du tube 3, si l'antiseptique peut stériliser complètement une blessure dont les profondeurs contiennent du liquide albumineux infecté, je passe au tube 4 pour étudier la question de savoir à quelle distance l'antiseptique peut pénétrer dans les parois de la plaie. Le tube 4 est un tube aux épines creuses. J'en ai garni l'intérieur avec de la gélose infectée; les épines creuses donnent une plus grande profondeur de substance infectée, avec une meilleure adhérence pour le milieu de culture. Le tube ainsi préparé est rempli d'antiseptique.

Au bout d'un certain temps, nous pouvons vider l'antiseptique, remplir le tube de bouillon nutritif ou de sérum trypsique, puis mettre à l'étuve. Tout microbe encore vivant se développera alors en colonies dans la gélose qui enduit les parois du tube.

Je vais vous montrer un ensemble de résultats typiques obtenus par les procédés d'expérience que je viens de décrire, avec l'antiseptique de Dakin, qui est peut-être aujourd'hui l'antiseptique le plus en faveur.

Dans le tube 1, nous avons obtenu, comme vous le voyez dans ces tubes de cultures ensemencées, une stérilisation complète, et cela après un contact momentané avec l'antiseptique. Dans le tube 2, où on a agité une quantité de sérum légèrement infecté, avec une égale quantité d'antiseptique, le tout étant mis à l'étuve, nous avons, dans notre mélange de sérum et d'antiseptique, une culture très riche en microbes. Vous voyez que le milieu s'est troublé et que des gaz ont été émis qui ont repoussé le bouchon de vaseline. Dans le tube 3, où l'antiseptique est demeuré quatre heures, nous avons, dans notre sérum trypsiné, une grande abondance de microbes. Et dans le tube 4, après quatre heures de contact avec l'antiseptique, seule une couche très mince du revêtement infecté a été aseptisée, et, dans chaque épine creuse, les colonies de microbes se sont développées sous la surface en grande abondance, de sorte que seuls les microbes mis en contact intime avec l'antiseptique ont été détruits.

Vous voyez ici, dans un tube semblable, qu'on a mis à l'étuve pendant vingt-quatre heures, que les microbes, qui s'étaient développés dans les les couches profondes, pénètrent rapidement dans les régions superficielles stérilisées, envahissant le milieu de culture qui remplit le tube.

Lorsque nous trouverons un antiseptique donnant des résultats tout différents de ceux que je vous présente, il deviendra rationnel d'employer un antiseptique et de le laisser dans la plaie pour préserver le blessé durant un long transport.

Est-il possible d'arrêter l'infection de la blessure pendant le transport par des applications fréquentes d'un antiseptique?

Au début de la guerre, il n'y avait qu'une méthode pour faire une nouvelle application d'antiseptique : on enlevait le pansement, on lavait la plaie et on renouvelait le pansement en entier. C'était long et douloureux, surtout dans le cas de blessures profondes et de fractures compliquées, et presque impraticable durant le transport. Carrel a remplacé ce pansement complet par un procédé pour laver et rafraîchir la surface de la plaie par le moyen des tubes de caoutchouc. D'après Carrel, c'est l'antiseptique de Dakin qu'il faut employer, et on doit l'appliquer toutes les deux heures. Qu'il me soit permis de donner mon avis sur ce sujet. Je crois qu'il serait impossible, pendant le transport, d'appliquer ce traitement systématiquement et sur une assez grande échelle ; le traitement par le liquide de Dakin, appliqué d'une manière non systématique, donne le même résultat que le simple maintien de la plaie à l'état humide.

Pourrait-on enrayer l'aggravation de la blessure pendant le transport, en faisant un pansement avec une solution de sel hypertonique?

Je crois qu'on pourrait éviter l'aggravation de la plaie, avec ses conséquences fâcheuses, en attirant, d'une manière continue, la lymphe des tissus et en arrêtant en même temps la migration des leucocytes. Le courant de lymphe ferait reculer et chasserait les microbes envahisseurs. Il empêcherait aussi que les parois de la blessure ne devinssent malsaines pour les leucocytes. L'affluence continue de lymphe lutterait efficacement contre l'infection des sécrétions dans la cavité de la plaie et, enfin, elle empêcherait la dessiccation de la plaie.

Arrêter la migration des leucocytes, c'est empêcher la corruption de l'exsudat par la trypsine; rappelez-vous que les leucocytes détruits fourniront de la trypsine. La solution salée hypertonique est l'agent thérapeutique nécessaire pour obtenir ce résultat. La bonne manière de l'employer, c'est d'appliquer sur la blessure trois ou quatre couches de gaze bien imprégnée de solution de sel à 5 0/0, puis de les renforcer de trois ou quatre nouvelles couches de charpie bien imprégnées de solution saline saturée, et de recouvrir le tout avec du taffetas ou autre enveloppe imperméable.

TRAITEMENT CURATIF

De la méthode préventive de l'aggravation de la plaie pendant le transport, passons à la discussion du traitement curatif. Comme nous l'avons vu, l'aggravation nous donnera soit une suppuration trypsique, soit une plaie sèche couverte de sphacèles. Dans les deux cas, la première partie du traitement consistera en la réalisation d'une surface propre. Pour cela, il suffira, dans le cas d'une blessure à suppuration trypsique, d'enlever par lavage le pus trypsique.

Dans le cas d'une plaie sèche, couverte de sphacèles, nous devons nous débarrasser de ceux-ci. Pour ceci nous devons donc employer la digestion détergente. On peut obtenir une telle digestion en traitant la plaie sphacélée avec une solution salée hypertonique. Celle-ci, comme nous l'avons déjà vu, désagrégera les leucocytes, libérant de la trypsine; cette diastase amputera les tissus morts des tissus vivants, et cela rapidement, dans le cas où nous laisserions diluer la solution de sel hypertonique.

Remarquons que ce que nous obtenons, avec la solution de sel hypertonique, est d'achever plus rapidement et, comme nous le verrons, avec moins de risque d'infection, ce que la putréfaction et la destruction des leucocytes par les microbes, accompliraient spontanément.

La deuxième partie du traitement, dans chaque cas, sera de combattre l'infection qui s'est établie dans les parois de la blessure. Nous la traiterons par un écoulement de lymphe provoqué par une solution salée hypertonique.

Si le raisonnement que je vous ai présenté est correct, il s'ensuivra que la solution salée hypertonique est un agent utile à la fois pour empêcher l'aggravation de la plaie due à l'interruption du traitement, durant le transport, et pour le traitement curatif lui-même.

EXPÉRIENCES QUI METTENT EN ÉVIDENCE LES PROPRIÉTÉS DE LA SOLUTION SALÉE HYPERTONIQUE

Vous vous attendez très naturellement à ce je vous présente ici des expériences montrant qu'une solution salée hypertonique possède les vertus que je lui attribue. Vous désirez voir, par vous-mêmes, qu'elle attire les liquides, extrait le plasma des tissus humides, libère la trypsine du pus et provoque un nettoyage de la plaie par la digestion.

Action attirante et exosmotique de la solution saline forte

J'ai ici (*a*) de la gélose en solution saturée de sel marin et (*b*) de la gélose dissoute dans l'eau coulées en cylindres d'une capacité de 100 centimètres cubes et rendues insolubles par l'addition de formol. Prenons d'abord les cylindres de gélose aqueuses. Sur l'un de ceux-ci contenu dans son vase, j'ai versé une solution saturée de sel, en ajoutant ensuite du sel solide suivant les besoins. Vous voyez qu'ici le sel a attiré l'eau en abondance. La gélose s'est partout détachée des parois, et dans l'intervalle et au sommet du cylindre, nous avons de 40 à 50 centimètres cubes de liquide. Comme vous le voyez, le cylindre témoin qui, resté dans son son vase, a été exposé à l'air n'a pas diminué de volume. Le contraire exactement s'est produit dans les cylindres d'agar salé, ceux-ci ont été retirés de leurs moules. L'un a été plongé dans l'eau. Celui-là, comme vous le voyez, a absorbé son propre volume d'eau; l'autre a été plongé

dans une solution saturée de sel — son volume n'a pas varié. Nous voyons ainsi que le sel attire l'eau. Selon les conditions, il peut l'extraire ou l'attirer.

J'ai ici, dans trois tubes d'épreuve, une autre forme de milieu humide : un bouchon de coton imprégné de blanc d'œuf, serré comme vous le

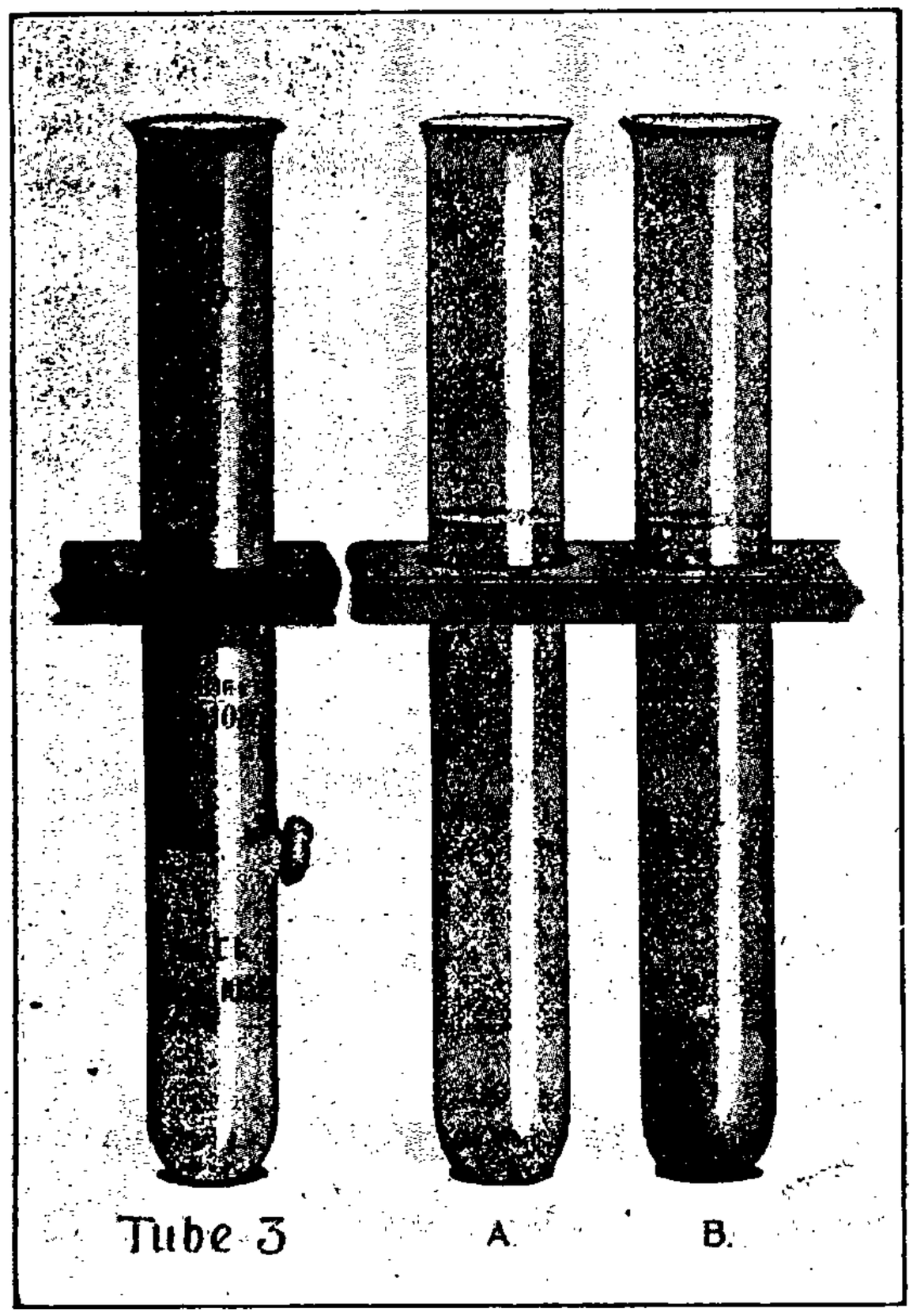


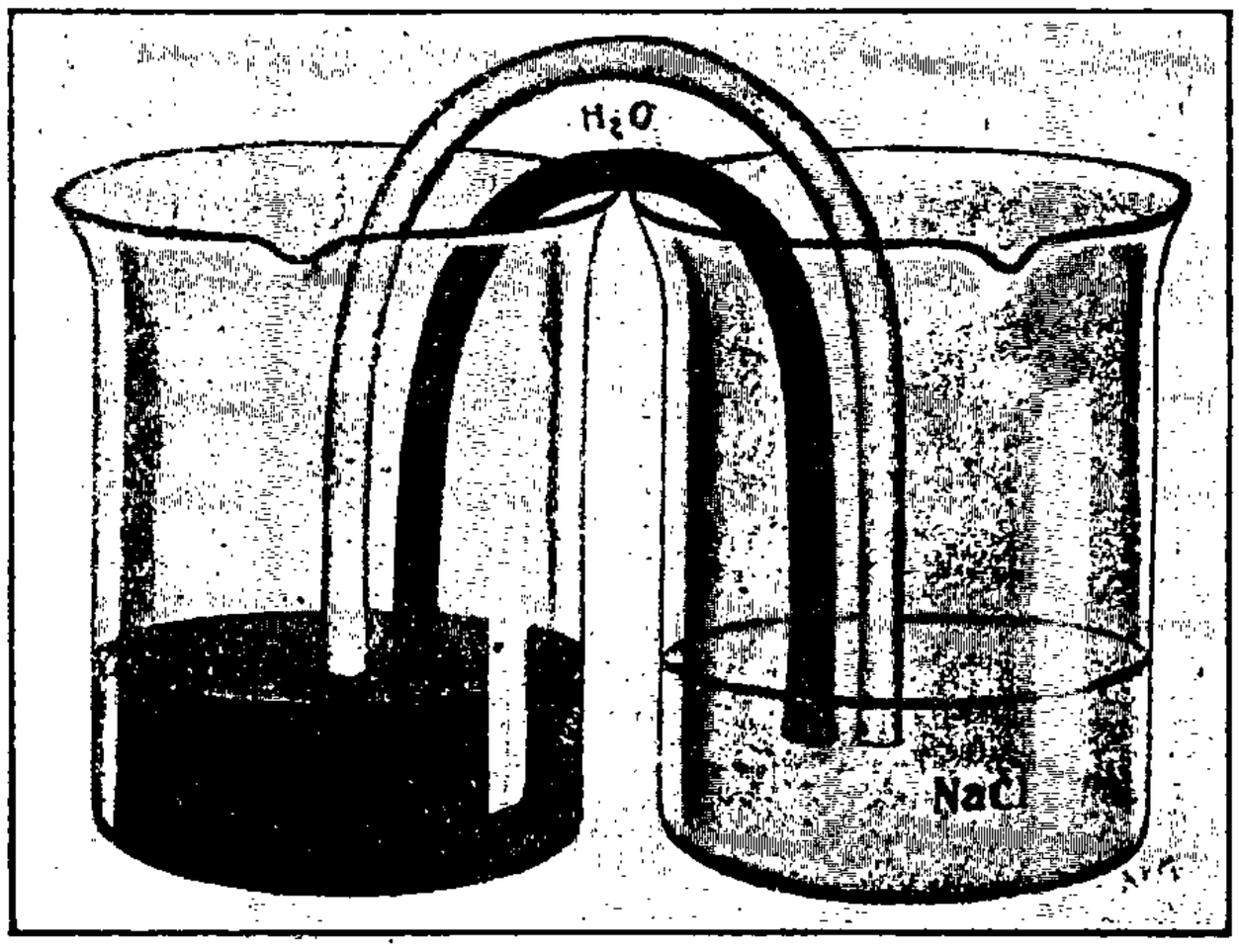
FIG. 11. — Le tube 3 est accompagné de tubes-épreuves A et B, montrant le résultat obtenu en faisant bouillir le liquide des compartiments du haut et du bas dans ce tube.

voyez à moitié du tube, le divisant en deux compartiments, l'un inférieur, l'autre supérieur, et, immédiatemnt au-dessous de la masse solide, se trouve une ouverture latérale fermée à l'aide de plasticine.

Grâce à cette ouverture (1) je peux, après l'ajustement du bouchon de ouate imprégné d'albumine, faire un nettoiement des deux compartiments, les remplir et les vider sans toucher au bouchon. J'ai employé dans ces expériences trois liquides : un, l'ovalbumine diluée d'un poids spécifique

(1) En fermant à la plasticine, il faut prendre garde de ne pas produire de pression qui pousserait le blanc d'œuf dans le compartiment supérieur.

de 1,026 pour imprégner le bouchon d'ouate, et deux liquides extracteurs — de l'eau et une solution saline — contenant environ 8 0/0 de sel ordinaire, d'un poids spécifique de 1,052. Dans le tube 1, j'ai de l'eau en haut et en bas ; dans le tube 2, de la solution saline en haut et en bas ; et dans le tube 3, de l'eau en haut, de la solution saline en bas. Voici les résultats obtenus vingt-quatre heures après, en vidant les liquides et en les faisant coaguler par la chaleur secundum artem. Dans le tube 1, nous avons dans le liquide du compartiment supérieur une simple trace d'albumine; dans celui du compartiment inférieur, nous avons, après le chauffage, un dépôt massif floconneux. Cela signifie que dans la partie supérieure une simple trace



F.G. 12. — Le cristallisoir de gauche contient de l'eau colorée au bleu de méthylène ; celui de droite une forte solution salée. Les cristallisoirs sont unis par deux siphons, le siphon supérieur étant ouvert et plein d'eau incolore, le siphon inférieur, bouché de coton et, comme le premier siphon, rempli d'abord d'eau incolore.

d'albumine a diffusé malgré la pesanteur, et que dans la partie inférieure le fluide albumineux plus lourd est tombé au fond. Dans le tube 2, ou les deux compartiments étaient remplis de solution salée, nous avons, dans le liquide de la partie supérieure, un précipité abondant, floconneux, et dans la partie inférieure un dépôt abondant, mais beaucoup moins que dans le haut. C'est le résultat obtenu dans le compartiment du bas qui nous intéresse surtout. Il montre qu'une solution albumineuse plus légère est attirée dans la solution salée malgré la densité. Dans le compartiment supérieur, nous avons, avec l'action de la pesanteur, le déplacement vers le haut d'un fluide plus léger par un fluide plus lourd. Dans le tube 3 (fig. 11), avec de l'eau en haut et une solution salée en bas, le compartiment supérieur ne contient, comme dans le tube 1, qu'une simple trace d'albumine. Dans le compartiment du bas, nous avons de nouveau, comme dans le tube 2, un lourd dépôt d'albumine, attiré malgré la densité.

J'ai ici d'autres expériences dont je vous présente les dessins photographiés. Elles démontrent toutes que lorsqu'une solution concentrée de sel et de l'eau sont mises en contact et que nous interposons une série d'obstacles, tels que ceux fournis par un bouchon d'ouate ou une mèche, nous obtenons les mêmes résultats, en ce qui regarde le mouvement des liquides, que lorsque nous interposons une membrane proprement dite

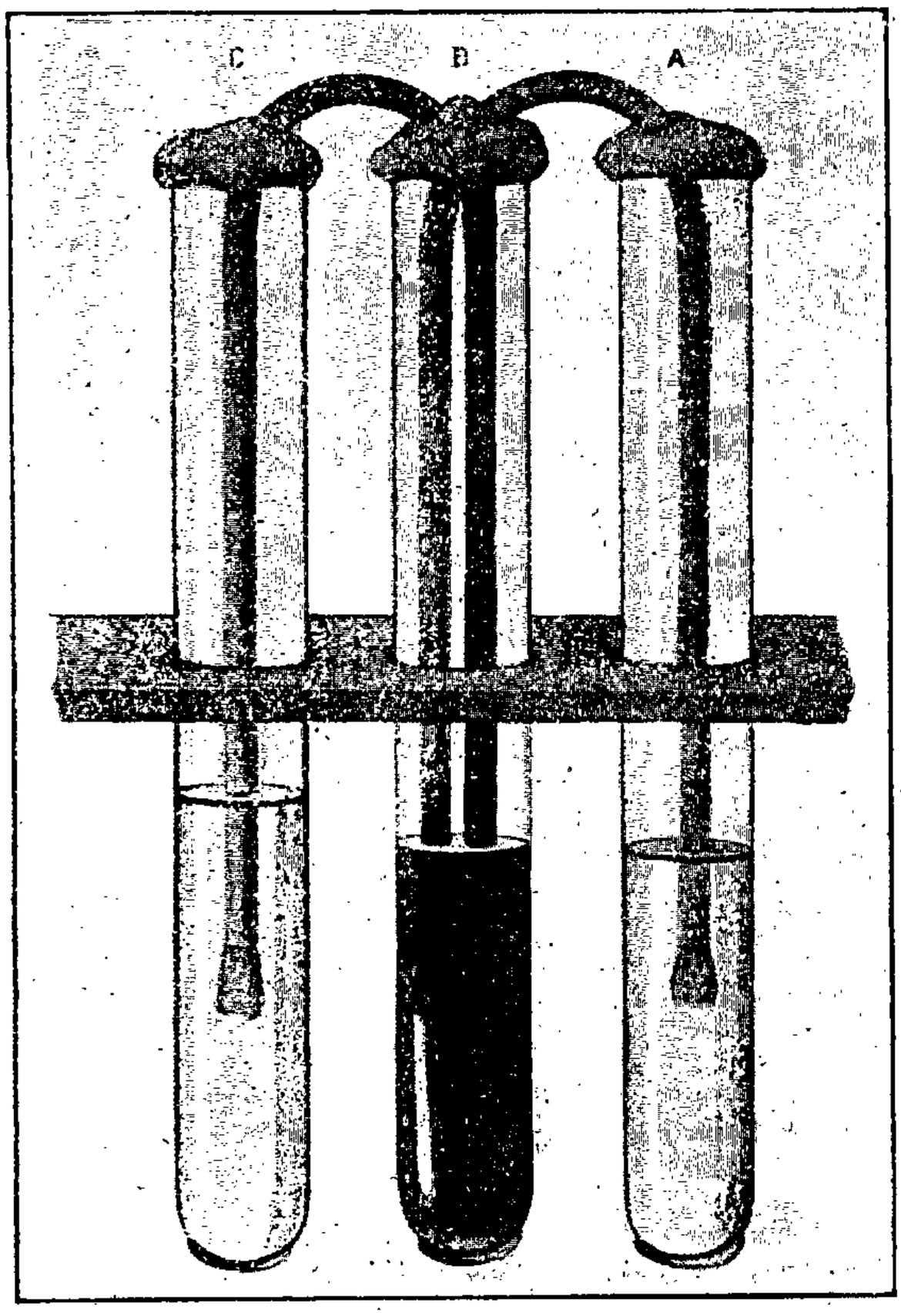


FIG. 13. — Le tube A contient de l'eau incolore, le tube B de l'eau colorée au bleu de méthylène et le tube C une solution saturée de sel. Les liquides étaient d'abord à la même hauteur dans chaque tube.

comme du papier parcheminé ou une pellicule de gélatine formolée. Mais, en ce qui concerne le caractère du liquide même, nous obtenons une différence notable. Quand nous employons des pores gros comme ceux d'une bourrée de ouate, les substances albumineuses traversent. Quand nous n'employons que des pores très petits, omme ceux du papier parcheminé ou de la gélatine formolée, nous séparons les substances albumineuses.

Dans l'expérience suivante (fig. 12), nous avons dans un récipient de la solution saturée de sel, et, dans l'autre, de l'eau colorée au bleu de

méthylène. Pour maintenir les liquides au même niveau, nous les unissons par un siphon plein d'eau incolore. Puis nous établissons un nouveau rapport par un siphon plein d'eau incolore et fermé par un bouchon d'ouate à une extrémité. Cette extrémité descend dans la solution salée, mais elle y plonge à peine. Si maintenant nous surveillons les événements, et c'est une question de semaines, nous voyons que l'eau colorée est attirée dans

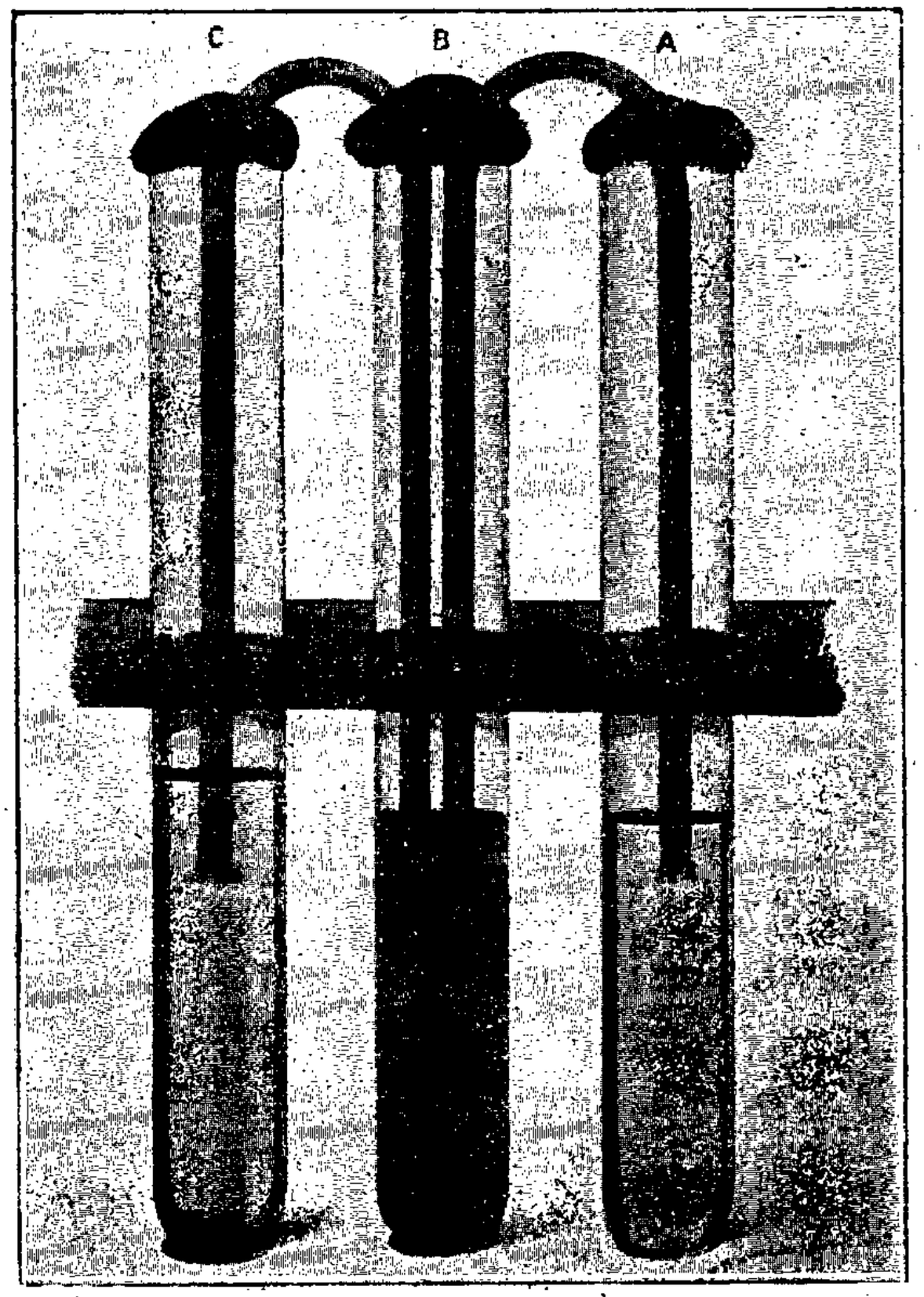


FIG. 14. — Le tube A contient de l'eau ordinaire, le tube B une solution aqueuse d'ovalbumine et le tube C une solution saturée de sel. Les liquides étaient d'abord à la même hauteur dans chaque tube.

la branche ouverte du siphon bouché, comme il est indiqué. Dans le cas du siphon ouvert, il ne se produit rien de pareil.

Dans l'expérience suivante (fig. 13), nous avons une série de trois tubes arrangés par deux et unis par des mèches de bande humide, s'adaptant inexactement dans des tubes à siphon. Nous avons, dans le tube A, simplement de l'eau incolore, dans le tube B de l'eau colorée au bleu de méthylène, et, dans le tube C, une solution saturée de sel — les trois liquides s'élevant exactement au même niveau et se trouvant protégés contre l'évaporation. Nous observons maintenant que le niveau du liquide

s'élève graduellement en C, tandis qu'il baisse en A et B; et, en même temps, la matière colorante de B est entraînée graduellement le long de la mèche dans la direction de C, mais n'est pas transportée dans la direction de A.

Dans l'expérience suivante (fig. 14), nous avons encore une série de trois tubes unis par deux, et réunis par des mèches, comme dans l'expérience précédente. En A, nous avons de l'eau ordinaire, en B un liquide albumineux et en C une solution saturée de sel; toutes les trois exactement au même niveau. Comme dans l'expérience précédente, le niveau du liquide s'élève lentement en C et s'abaisse en A et B. Puis, nous séparons les tubes A et C, nous ajoutons du sel en A et faisons bouillir l'un et l'autre. Nous voyons qu'une grande quantité d'albumine a été transportée en C et que rien n'a diffusé en A.

Mise en liberté de trypsine par une solution salée hypertonique

Cela suffit sans doute comme expériences sur ce point. Mais il faut que je vous fasse la démonstration qu'une solution salée hypertonique met en liberté la trypsine du pus et provoque la digestion. Sur cette question je me contenterai de vous présenter les deux expériences suivantes :

Expérience 1. — J'ai ici deux tubes-épreuves, remplis presque complètement d'ovalbumine. On a ajouté à celui-ci 1/2 0/0 d'acide phénique, puis on a coagulé en plongeant le tube dans l'eau bouillante. Ceci fait, j'ai pris deux bouchons de coton et les ai plongés dans du pus auquel j'avais ajouté 1/2 0/0 d'acide phénique. Puis j'ai retourné mes tubes, l'un dans un cristallisoir contenant du sel à 5 0/0, l'autre dans un cristallisoir contenant une solution physiologique (fig. 15 A et B). J'ai ajouté aussi à ceux-ci 1/2 0/0 d'acide phénique. Vous comprendrez pourquoi j'ai choisi l'acide phénique comme antiseptique, quand je vous aurai dit que c'est un antiseptique qui ne détruit pas la trypsine et ne gêne pas la digestion. Vous voyez sur les figures dessinées, après que le tube a été mis à l'étuve après quarante-huit heures, que dans le tube A, tube qui a été immergé dans la solution de sel hypertonique, l'ovalbumine a été fortement digérée, tandis que dans le tube B, il n'y a qu'à peine une trace de digestion.

Expérience 2. — J'essaie de réaliser les conditions d'une plaie couverte de sphacèles. J'ai, dans ces cristallisoirs, un substratum de blanc d'œuf coagulé contenant 0,5 0/0 d'acide phénique. J'ai disposé au-dessus, dans les deux cristallisoirs, un disque de gaze laineuse solidement collé sur la surface du blanc d'œuf coagulé par l'addition d'une nouvelle couche d'ovalbumine coagulée par la chaleur. Sur la gaze, j'ai versé un pus non trypsique, en en mettant naturellement une même quantité dans chaque cristallisoir. Je crois avoir ainsi réalisé un dispositif qui peut représenter assez fidèlement des sphacèles d'une plaie imprégnée de pus adhérant solidement aux tissus sous-jacents (fig. 16 A et B).

Versons maintenant sur nos sphacèles artificiels une solution à 5 0/0 pour l'un, à 0,85 0/0 pour l'autre, faite avec 1/2 0/0 d'acide phénique ;

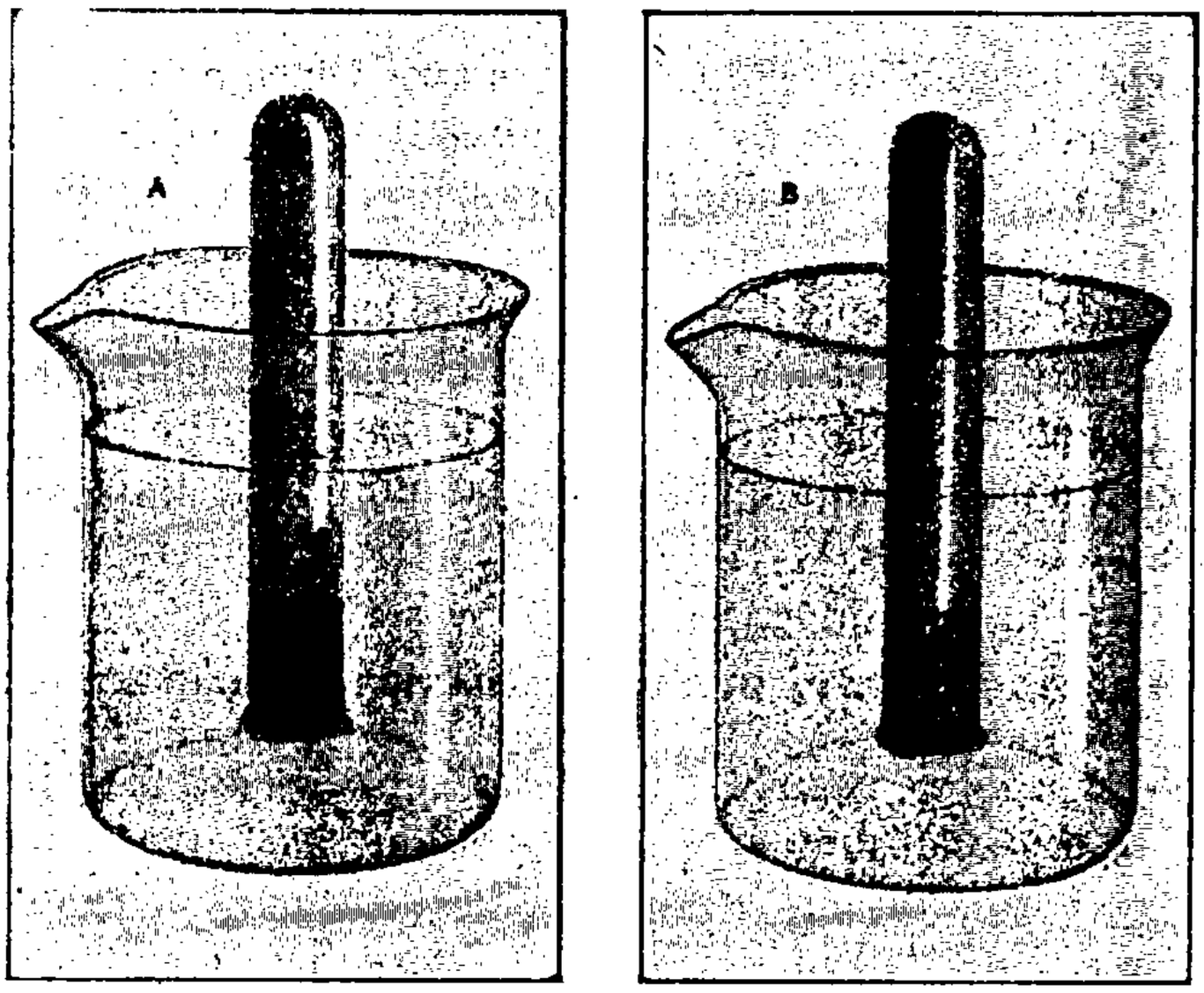


FIG. 15. — Tubes d'épreuve remplis d'ovalbumine coagulée, bouchés par du colon imprégné de pus, puis retournés dans des cristallisoirs. Le cristallisoir A contient une solution salée hypertonique, le cristallisoir B une solution normale.

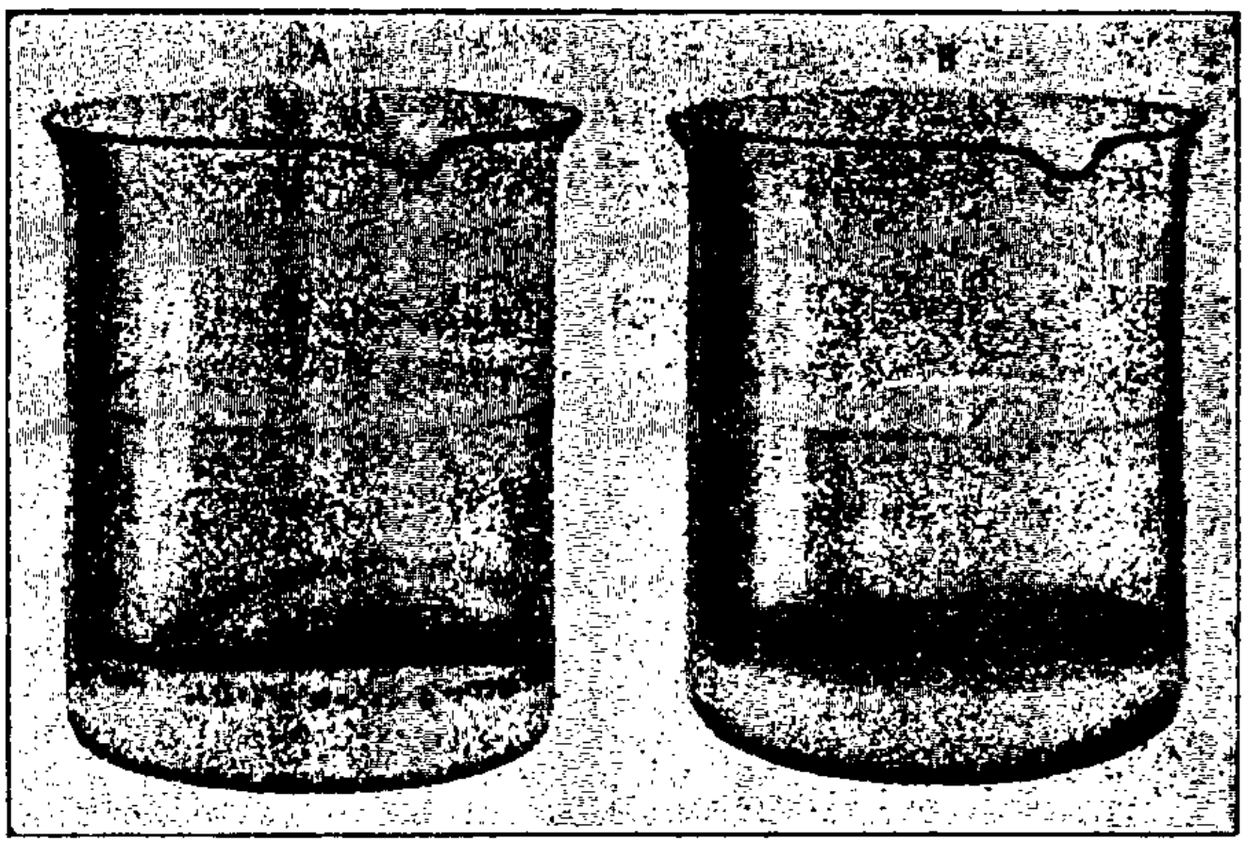


FIG. 16. — Cristallisoirs contenant de l'ovalbumine coagulée dans laquelle est collé un disque de gaze, sur lequel on a versé du pus et sur le pus une solution de sel hypertonique, dans le cristallisoir A, et normale dans le cristallisoir B. Dans le cristallisoir A, le sphacèle artificiel s'est séparé par l'effet d'une digestion trypsique.

nous pouvons, sur un troisième, verser du liquide de Dakin. Nous les plaçons tous dans l'étuve. Vous voyez ce qui s'est passé au bout de vingt-quatre heures. Dans le cristallisoir A, où le sphacèle artificiel a été

traité par une solution hypertonique, ce sphacèle s'est séparé de son lit et flotte à la surface quand j'y verse de l'eau. Dans le cristallisoir B, où je n'ai appliqué qu'une solution physiologique, la plaque adhère encore solidement. Et la même chose s'est produite dans le cristallisoir C (non représenté) où nous avons du liquide de Dakin.

Nous avons ici, comme vous le voyez, une expérience instructive. Et nous pouvons en retirer plus de fruit qu'il n'est apparu jusqu'ici. Si d'abord nous poussons un peu plus loin l'expérience, le sphacèle qui a été traité par une solution physiologique se séparera également. Rien de tel ne se produira pour le sphacèle artificiel traité par le liquide de Dakin. Ici surtout si le liquide de Dakin est renouvelé périodiquement, le caillot restera adhérent. Car le liquide de Dakin, qui détruit les leucocytes, détruit aussi, lorsqu'elle n'est pas fixée par l'albumine, la trypsine qui provoque la séparation du sphacèle.

Nous pouvons toujours apprécier la situation et prévoir ce qui va arriver soit dans la blessure, soit *in vitro*, en faisant un prélèvement de liquide et en dosant quantitativement son pouvoir trypsique, par moyen d'un lait contenant environ 1/3 0/0 de chlorure de calcium. Et nous pouvons, lorsque nous faisons des expériences *in vitro* sur la séparation des sphacèles artificiels, hâter la marche des événements en opérant les digestions à 50° C.

Nous pouvons aussi varier nos expériences en ne mettant pas d'antiseptique. Alors le développement des microbes se fera sans obstacle, surtout dans la solution la plus étendue, et la destruction des leucocytes, par ce développement, jouera un grand rôle dans la séparation de la masse. Pendant ce temps, les microbes se répandront partout, creusant profondément leur chemin dans le substratum d'albumine. Ceci représente ce qui se produit dans toute plaie sphacélée qui n'est pas traitée. Tandis que, sur la surface, les sphacèles se décomposent et se séparent, dans la profondeur d'autres tissus deviennent gravement infectés et gangrenés. Puisqu'ici nous ne pouvons prémunir l'infection en interposant des antiseptiques, il nous faut lui opposer des obstacles mécaniques et biologiques ; c'est-à-dire qu'il nous faut faire sortir la lymphe abondamment des tissus profonds et y attirer les leucocytes. Nous pourrons alors, après que les sphacèles se seront séparés, nous attendre à avoir une surface de plaie propre, et qui ne sera plus que légèrement infectée.

TRAITEMENT DE L'INFECTION SUPERFICIELLE DE LA PLAIE

Quand nous avons obtenu une surface propre, et légèrement infectée, nous devons arrêter la deuxième partie de notre traitement. Cela facilitera notre tâche si nous révisons d'abord ce que nous avons appris. Mettons les choses au point.

Nous avons appris qu'il y a deux grands dangers dans les infections des plaies. D'abord, le danger inhérent à une infection close. Nous avons vu que le seul remède efficace pour ce cas est l'ouverture immédiate des espaces morts infectés. Il s'agit de transformer une infection profonde en une infection de surface. Le second danger sérieux est l'aggravation d'une infection superficielle, survenant après une interruption prolongée du traitement pendant le transport. C'est un risque pas beaucoup moins sérieux, si l'on songe à la perte de la vie ou des membres qu'il peut entraîner. Quand l'aggravation due au transport a été prévenue ou réparée, nous nous trouvons en face du problème qui se serait présenté plus tôt si le traitement n'avait pas été interrompu : comment traiter une infection légère d'une surface de tissus nus ?

Un des modes de traitement consiste à laisser la blessure se cicatriser depuis le fond, se bornant à faire des pansements pour empêcher une digestion érosive. Par ce programme, le blessé, si sa blessure est étendue, sera condamné à de longs mois d'impotence, avec une intoxication microbienne. Car, il faut bien tenir compte de ce fait, il est impossible de maintenir une grande blessure dans de bonnes conditions pendant des mois.

L'autre alternative, pour le chirurgien, est de fermer la plaie dans un délai minimum. Si les conditions anatomiques le permettent et si l'examen bactériologique montre que la surface de la plaie n'est pratiquement pas infectée, ou si la blessure ne remonte qu'à quelques heures, et que les microbes introduits n'aient pu encore se développer, la blessure peut être immédiatement fermée, après qu'on a enlevé les parties mortes et les corps étrangers, le chirurgien restant naturellement toujours à proximité pour rouvrir la blessure s'il se présente des symptômes d'infection close. Si, d'autre part, l'examen bactériologique révèle une infection appréciable de la surface de la blessure, ou si l'histoire du cas nous en rend pratiquement certains, nous violerons tous les préceptes de la chirurgie en fermant la plaie ; nous transformerons une infection de surface en une infection close.

La bonne manière de procéder, pour une blessure qui présente une infection appréciable, est de rendre cette infection négligeable, puis de suturer.

Manière de traiter une infection microbienne qui s'oppose a une suture secondaire

L'infection peut être traitée par l'une des méthodes suivantes :

Nous pouvons d'abord employer la méthode physiologique. Si nous choisissons cette méthode, il faut clairement fixer ce que nous voulons réaliser. Par exemple, il ne sera pas indiqué, dans le cas d'une infection superficielle de streptocoque et de staphylocoque, de continuer l'application de solution salée hypertonique. Elle aurait pour effet d'empêcher, d'une part, les phagocytes d'arriver aux microbes (car le sel concentré arrête

la migration), d'autre part, de fournir de la lymphe aux staphylocoques et aux streptocoques, milieu dans lequel ils peuvent croître et se répandre sur toute la surface de la blessure. Nous voulons appliquer une substance qui attire les leucocytes et qui limite, ou en tous cas ne renforce pas l'écoulement de lymphe. Une solution de sel physiologique ou de sulfate de zinc en solution de 1/4 0/0, et sans doute beaucoup d'autres solutions de sels de métaux lourds, constituent les agents demandés. Mais ce qui, par-dessus tout, est indispensable au succès, dans le traitement physiologique d'une infection de surface, est le soin que l'on doit apporter à débarrasser la plaie de tous les leucocytes qui pourraient périr sur la surface de la blessure. C'est là une question de maintenir intact le pouvoir antitrypsique de la lymphe sur la surface de la plaie.

Il existe une deuxième méthode, que j'appellerai la méthode antiseptique non raisonnée. Elle consiste dans l'emploi d'un antiseptique sans attacher d'importance au nettoyage assidu de la surface de la plaie et au maintien de bonnes conditions physiologiques, sans se demander si l'antiseptique, mis en contact avec le pus ou le tissu infecté, peut le pénétrer, ni sans se demander si l'antiseptique n'empêche pas la phagocytose, s'il détruit le pouvoir antitrypsique du liquide sanguin et s'il permet ou s'il empêche l'action de la trypsine.

Cette méthode irraisonnée est constamment employée. Elle a provoqué insuccès sur insuccès ; il serait extraordinaire qu elle réussît.

Nous pouvons appeler la troisième et dernière méthode « méthode par l'action physiologique et antiseptique combinée ». Nous ne trouverons pas une telle méthode en la cherchant sous ce nom. Il nous faut chercher sous ce masque une méthode qui passe pour antiseptique, et qui combatte efficacement, mais peut-être pas avec pleine connaissance de cause, les processus infectieux dans la plaie.

La méthode de Carrel est, selon moi, une telle méthode. J'aurai ici le dessein de prouver que c'est une méthode à la fois antiseptique et physiologique, puis d'examiner les résultats obtenus, et de discuter enfin jusqu'à quel point on doit attribuer ces résultats à l'élément antiseptique ou à l'élément physiologique du traitement.

Nous avons deux facteurs dans le traitement de Carrel :

a) L'antiseptique de Dakin ou, comme je préférerais l'appeler, l'agent thérapeutique de Dakin ;

b) La méthode de Carrel, pour laver et rafraîchir la surface de la plaie dans les intervalles des pansements complets.

Chacun de ces facteurs n'agit pas seulement en tuant ou en entraînant les microbes, mais en créant des conditions défavorables à leur développement. Examinant d'abord le liquide de Dakin, puis la méthode de lavage de Carrel ; je vais essayer de vous présenter un tableau de leurs effets directement antimicrobiens et de leurs effets physiologiques, ou indirectement antimicrobiens.

Le liquide de Dakin

Le liquide de Dakin est, comme je vous l'ai montré (1), à peu près inefficace quand on l'applique sur des microbes en suspension dans le sérum. C'est aussi un antiseptique qui, j'en ai mis également la preuve sous vos yeux, n'a autant dire aucun pouvoir de pénétration dans les liquides albumineux. C'est, de plus, un antiseptique très volatil. Placé dans une cuvette plate, à la température du sang, j'ai trouvé qu'il avait perdu les quatre cinquièmes de son efficacité en une demi-heure, et, comme je vous l'ai déjà indiqué, s'il n'est pas immédiatement affaibli par le contact avec le sérum, il disparaît très rapidement de la blessure. Passant de l'effet exercé sur les microbes à l'effet exercé sur les parois de la plaie, laissez-moi rappeler à ceux qui l'ont vu que, lorsqu'une surface de tissus nus est traitée par du liquide de Dakin ou par une solution salée à 5 0/0, elle est rapidement transformée en une surface bourgeonnante, d'un rouge corail brillant, c'est-à-dire qu'elle est transformée en une surface de défense, bien pourvue de vaisseaux sanguins nouvellement formés, d'où sortiront des leucocytes actifs et une lymphe de bon aloi. C'est une action physiologique favorable. Mais d'autres effets se produisent. Le liquide de Dakin affecte également les leucocytes. Des expériences montrent qu'il arrête la phagocytose. Si nous ajoutons une partie du réactif à neuf parties de sang défibriné, comme il sort du caillot mis à l'étuve, nous réduisons de plus de moitié le pouvoir phagocytaire de ce sang. Nous supprimons la phagocytose quand nous ajoutons une partie de réactif à quatre parties de sang. Le liquide de l'exsudat est en même temps altéré par le Dakin.

Je vous rappellerai encore que nous avons vu, dans nos expériences sur les sphacèles artificiels, que le traitement par le Dakin gêne le processus de digestion qui entraîne leur séparation. Ceci est en rapport avec ce fait que le réactif exerce sur la trypsine, quand l'albumine n'est pas là pour atténuer ses effets, une action destructive.

Nous avons ici, comme vous le voyez, une action physiologique qui peut très bien se produire quand la surface d'une plaie comparativement propre, mais néanmoins trypsique, est lavée par le Dakin. Le liquide de Dakin supprime aussi le pouvoir antitrypsique du plasma et de la lymphe. Il semblerait donc, d'une part, protéger et, d'autre part, supprimer la protection.

Mais je suppose qu'en réalité la trypsine et l'antitrypsine sont également détruites par la douche antiseptique faisant *tabula rasa* et que, alors, dans la blessure, tout se renouvelle.

Suivons le raisonnement ainsi commencé. Nous pouvons, selon moi, nous demander avec profit, ayant à choisir entre maintenir une action antiseptique continue, aux dépens d'une action physiologique, ou faire alterner l'action antiseptique et l'action physiologique, si nous n'aurions pas

---

(1) Vide supra : Expériences sur des antiseptiques.

raison d'opter pour cette dernière méthode. Et nous pouvons nous demander s'il ne serait pas particulièrement heureux d'employer, comme l'a fait Carrel, un antiseptique qui est rapidement affaibli et très volatil, et de l'appliquer de façon discontinue. Si cet antiseptique avait été appliqué selon une méthode d'irrigation continuelle, la phagocytose aurait été supprimée à la surface de la plaie et nous aurions eu, dans la cavité de la plaie, une lymphe dont le pouvoir antitrypsique aurait été détruit.

Mais j'en ai dit assez sur le liquide de Dakin, si vous avez compris que c'est un antiseptique de faible qualité, qu'il agit comme un poison sur les leucocytes et sur le liquide de l'exsudat; que son action physiologique est très compliquée et que ses bons effets ne peuvent pas être dus seulement à son action antiseptique.

Irrigation de la plaie par la méthode Carrel

J'en arrive maintenant à la méthode de Carrel : intercaler entre les pansements complets des lavages et des rafraîchissements fréquents de la surface, avec le moins de difficultés possible. C'est bien, à mon avis, la contribution la plus importante introduite, depuis le début de la guerre, dans la technique chirurgicale.

Mais qu'il me soit permis d'ajouter que si les méthodes de Carrel nous donnent une technique nouvelle et très améliorée pour l'application des antiseptiques, elles nous donnent encore plus une technique nouvelle et perfectionnée pour le traitement physiologique. Dans tout traitement physiologique; il est de première urgence d'enlever l'exsudat infecté ou pouvant le devenir.

Nous passons maintenant aux résultats du traitement des surfaces de plaies infectées, d'après la méthode de Carrel, et nous les trouvons dans le livre même de Carrel. Il sera bon, pour nous en tenir au genre d'infection de plaies étudié ici, d'exclure les blessures compliquées de fracture, car, pour celles ci, il est difficile de réaliser un lavage efficace. Et nous pouvons, en voyant plus loin la classification des blessures des parties molles, exclure la classe des blessures phlegmoneuses et gangrenées et la classe des blessures suppurantes. Celles ci correspondraient à des blessures qui ont été aggravées par un retard dans le traitement, ou par son interruption durant le transport, cette aggravation transformant une surface d'infection, d'abord légère, en une infection grave envahissant les tissus profonds. Il ne nous resterait donc plus que la classe de blessures fraîches des parties molles et mises en traitement au bout de cinq à vingt-quatre heures. Et, d'après les dates que Carrel donne en ce qui les concerne, nous apprenons que lorsqu'il y a des sphacèles, quinze à vingt jours et, lorsqu'il n'y en a pas, cinq à douze jours sont nécessaires pour préparer la plaie pour une suture secondaire. Ceci nous donne une idée de ce qui peut être réalisé par ce que j'ai nommé, non sans de bonnes raisons, je l'espère, le traitement physiologique et antiseptique combiné de Carrel.

Examinons ce que nous donnent les résultats de Carrel. Ils nous disent d'abord que, quel qu'il soit, le traitement de Carrel n'est en aucune façon un « therapia magna sterilisans ». Considérée en tant que méthode antiseptique, c'est une méthode de « stérilisation fractionnée » demandant pour les cas que nous étudions, les cas les plus simples de tous, une série de 60 à 144 lavages antiseptiques, à raison de 12 lavages par jour. Et si j'ai raison de considérer le traitement de Carrel comme un traitement antiseptique et physiologique combiné, nous avons en plus de l'action antiseptique une série de 60 à 144 attaques physiologiques sur les microbes, chacune de ces attaques partant d'une condition atrypsique.

L'examen de ces chiffres amène directement à ce que j'ai à dire pour conclure. Tandis que le travail de Carrel constitue une œuvre remarquable au point de vue pratique, il est insuffisant pour la science, en ce sens qu'il nous manque des expériences de contrôle appropriées.

Je ne veux pas dire qu'il n'ait pas été démontré que le traitement de Carrel n'accomplisse ce qu'il était impossible de réaliser avec le vieux système d'injecter des antiseptiques et de laisser ensuite la plaie se remplir de pus. L'inefficacité de ce traitement ancien a été attestée par des milliers d'expériences de contrôle. Je veux dire ceci : nous n'avons dans l'œuvre de Carrel aucune expérience de contrôle avec des antiseptiques plus puissants et plus pénétrants qui supprimeraient l'idée qu'avec eux on pourrait transformer une infection légère de surface en une infection négligeable, avec moins de 60 à 144 lavages consécutifs. Et nous n'avons, non plus de Carrel, aucune expérience de contrôle avec un traitement physiologique bien étudié, pour supprimer l'idée qu'on pourrait obtenir une stérilisation semblable par 60 à 144 attaques successives sur les microbes, débutant toutes dans des conditions atrypsiques.

Si nous voulons suivre l'esprit de la science, nous devons supprimer toute conclusion qui n'a pas été établie avec des expériences de contrôle. Nous ne devons pas croire que nous avons atteint notre but final, quand une infection légère de surface a été combattue avec succès par une série de 60 à 144 opérations thérapeutiques. Et nous devons encore moins inférer de ce qu'un traitement est efficace pour les infections superficielles, qu'il sera également efficace pour les infections profondes. Il faut, au contraire, que nous comprenions qu'il est impossible que, pour des catégories toutes différentes d'infections de plaies, il n'y ait qu'un seul traitement physiologique ou antiseptique.

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

DIMANCHE 25 MARS 1917

M. HENRY COURIOT,

Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures,
Ancien Président de la Société des Ingénieurs civils de France.

L'EXPLOITATION DES MINES

MESDAMES, MESSIEURS,

La question de l'approvisionnement du pays, en charbon et en matériel de guerre, est certainement une des plus angoissantes de l'heure actuelle et c'est sans doute à l'importance du sujet qu'il me faut traiter, que je dois l'honneur de me trouver devant une aussi nombreuse assistance.

S'il entre dans les aspirations de chacun et même du plus modeste ménage d'entretenir le foyer indispensable à la vie de chaque jour, on conçoit que les préoccupations soient beaucoup plus vives quand il s'agit de faire face aux besoins de notre Défense nationale, cette œuvre à laquelle tout bon Français est actuellement attaché.

J'ai donc cru devoir répondre à l'appel de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, en venant vous parler des industries extractives qui ne retiennent pas suffisamment l'attention en temps normal, et qui méritent, cependant, d'intéresser l'opinion publique.

N'est-ce pas la houille qui donne la vie à nos établissements industriels? N'est-ce pas elle qui, sous les formes les plus variées, distribue l'énergie de tous côtés, animant, par la chaleur qu'elle dégage, soit nos moteurs à vapeur, soit, après transformation de ce fluide, nos moteurs électriques ou à air comprimé, distribuant la force de toutes parts, venant, enfin, en aide, sous les formes les plus variées, au rude travail de l'ouvrier et en accroissant la puissance productrice?

N'est-ce pas encore elle qui, distillée, permet d'obtenir, non seulement le gaz qui éclaire les villes et qui contribue au chauffage, bien imparfait, il est vrai, à l'heure actuelle, mais encore le coke si précieux en ce moment et employé tant dans les foyers domestiques que dans les appareils industriels à la fonte des métaux? N'est-ce pas en traitant ses eaux ammoniacales que l'on fabrique des engrais qui fertilisent le sol et que l'on obtien

certains explosifs ? Ne fournit-elle pas encore le goudron, dont la chimie moderne utilise les vertus si nombreuses, car elle en extrait toute la gamme des couleurs les plus variées, présentant les nuances les plus délicates ; elle en tire aussi les parfums et les essences les plus subtiles et elle procure encore, sous sa forme la plus agissante, la matière première d'autres puissants explosifs, qui assurent, aujourd'hui, la victoire triomphante de nos armes.

Il est certain que la houille, qui donne naissance à tous les produits que je viens de passer rapidement en revue, aurait mérité seule d'être l'objet d'une conférence dans notre Association et je me félicite d'être, un instant, au milieu de vous, l'interprète de cette dernière.

Le fer et les métaux en général occupent également une place croissante dans la civilisation et doivent aussi fixer notre attention.

Valeur des produits tirés des mines.

Je ferai ressortir, tout d'abord, l'importance de l'industrie des mines, en signalant que, chaque année, il est extrait des entrailles de la terre pour 30 milliards de produits, tirés du néant, pour ainsi dire, et jetés dans la circulation mondiale.

Si nous décomposons ce total formidable de 30 milliards, nous constatons que les divers combustibles réunis, pétrole compris, viennent en tête et qu'ils représentent ensemble bien près de la moitié de la valeur totale produite, soit 14 milliards 400 millions. Le fer occupe le second rang, figurant pour près du cinquième de la richesse annuelle tirée des mines, soit 5 milliards 900 millions. On est surpris de ne voir venir qu'à la troisième place l'or pour 2 milliards 394 millions et l'argent pour 567 millions ; leur total, arrivant à peine à 3 milliards, démontre que la houille représente pour l'humanité une valeur quintuple de celle qu'atteignent les deux métaux précieux réunis (1).

---

(1) Valeur de la production annuelle obtenue par les industries extractives dans le monde entier (en millions de francs) :

Charbon	11.739	
Pétrole	2.180	14.419
Gaz naturel	500	
Fer		5.900
Or	2.394	2.961
Argent	567	
Cuivre		1.800
Plomb		400
Étain		270
Zinc		420
Sel		135
Divers		600
Gemmes		500
Carrières		3.000
		30.405

Les mines occupent à la surface du globe 6 millions et demi d'ouvriers; la houille seule emploie à son extraction 4.150.000 hommes, grande armée pacifique mettant au jour, tous les ans, des richesses inappréciables.

L'industrie des mines est vieille comme le monde; pour en démontrer l'antiquité, il suffit d'évoquer le souvenir d'une légende que vous connaissez tous et qui ne vous a peut-être pas été expliquée : celle de la conquête de la Toison d'Or par les Argonautes, ces héros grecs qui voulaient posséder les mines d'or de Colchide, c'est-à-dire les pépites d'or roulées par le Phase, rivière d'Arménie, située dans une région, vous le voyez, convoitée et ensanglantée de tout temps; l'or natif est entraîné et roulé par les torrents et un des procédés les plus anciens, employé à la récolte de l'or, consiste à étendre, dans les cours d'eau, une toison de bélier garnie d'un beau pelage, c'est « l'orpaillage ». Les fragments de roches les plus denses, et notamment l'or en paillettes ou les morceaux qui en renferment, véhiculés par l'eau, viennent s'insérer entre les boucles formées par les poils de la bête et sont retenus par elles; après un certain temps, la peau est relevée avec précaution; elle est devenue la Toison d'Or, si la rivière est riche en ce précieux minerai.

A toute époque la recherche de l'or a provoqué une véritable séduction sur l'humanité et a déterminé des migrations à la surface du globe, conduisant les pionniers vers les régions les plus lointaines; pour ne pas remonter au delà d'un siècle, je me contenterai de rappeler ici les mouvements d'attraction exercés sur les chercheurs d'or au cours du XIXe siècle, soit vers la Californie (1849), vers l'Australie (1851), le Transvaal (1883) et les déserts glacés de l'Alaska (1895).

Réserves mondiales.

Les richesses minières enfouies dans le sol réservent-elles à l'humanité des ressources pour de longues années? Avons-nous des métaux et du charbon pour longtemps? Lorsque l'on manque de ce précieux combustible, comme en ce moment, la question peut paraître extraordinaire. Mais la rareté actuelle est la conséquence de faits purement accidentels et l'importance de nos ressources mondiales doit être examinée; je suis heureux de pouvoir vous fournir, à leur sujet, les évaluations les plus rassurantes, résultant de statistiques officielles dressées pour la houille en 1913, lors du Congrès de Toronto (Canada), inventaire dont il résulte que les réserves de charbon du monde entier sont estimées à 7.397 milliards 553 millions de tonnes. Ce total fantastique est le fruit d'une enquête poursuivie dans toutes les nations et constitue le bilan des réserves du sous-sol réparties en richesses certaines, probables et possibles, jusqu'à la profondeur de 1.800 mètres, qui peut être considérée, avec les progrès de la technique

moderne, comme une limite d'exploitabilité dans les conditions actuelles (1).

L'extraction annuelle représente 1.160 millions de tonnes pour le monde entier; mais elle double tous les vingt-cinq ans, par suite de l'accroissement de la consommation ; si on admet que la production se stabilise dans cent ans, elle sera seize fois plus forte qu'aujourd'hui et devra alors atteindre 18 milliards de tonnes environ chaque année, développement qu'il est possible d'envisager, si l'on tient compte des besoins des pays neufs qui s'ouvriront encore à la civilisation ; en acceptant un semblable accroissement de la consommation, on peut en déduire que nous avons du charbon devant nous pour quatre cents ans, ce qui est fort rassurant pour les générations qui succéderont à la nôtre.

Les réserves européennes sont évaluées à 784.190 millions de tonnes de houille, la consommation actuelle de l'ancien continent est de 675 millions de tonnes par an ; si, en raison du haut degré de civilisation de l'Europe, nous nous contentons de prévoir, dans l'avenir, une consommation quadruple de la précédente, l'Europe recélerait des réserves houillères capables de faire face à ses besoins durant deux cent quatre-vingt-dix ans ; mais, soyez sans crainte, d'ici trois siècles l'homme aura trouvé d'autres moyens de s'assurer la production de l'énergie qui lui sera nécessaire ; quant à la France, ses richesses totales, jusqu'à 1.200 mètres, sont estimées à 14.614 millions de tonnes, en y ajoutant 2.970 millions de tonnes qu'on arrivera sans doute à exploiter entre 1.200 et 1.800 mètres ; elle dispose de 17.584 millions de tonnes et, si nous nous contentons de doubler l'extraction actuelle, nous avons du charbon pour deux cent vingt ans environ, en admettant qu'aucune nouvelle découverte ne se produise dans notre pays.

Production houillère.

Voici comment se répartit la production houillère des diverses nations :

Aux États-Unis on a extrait, en 1916, 597 millions de tonnes ; la France, en 1913, dernière année de pleine marche, a produit 41 millions de tonnes ; si on remarque que les bassins houillers des États-Unis sont cent fois plus étendus que les nôtres et que cependant notre extraction n'est que quinze fois moindre que celle de ce riche pays, on doit reconnaître

---

(1) Combustibles :

Réserves mondiales
(en millions de tonnes)

Europe	784.190
Amérique	5.105.528
Asie	1.279.586
Océanie	170.410
Afrique	57.839
Total	7.397.553

France
(en mille tonnes)

Certaines	4.504.325
Probables	4.303.800
Possibles	5.806.500
A moins de 1.200 mètres	14.614.625
Entre 1.200 et 1.800 mètres	2.970.000
Total	17.584.625

que la France tire un excellent parti de ses gisements; la Grande-Bretagne vient après l'Amérique, elle occupait la première place il y a vingt-cinq ans; mais la grande République Américaine a vu quadrupler sa production dans ce quart de siècle, alors que la Britannie n'a augmenté son extraction que de 120 millions de tonnes environ et a tiré de ses mines 287 millions de tonnes en 1913, année qui a précédé la mobilisation. La production de l'Allemagne progresse sans cesse; elle était de 278,9 millions de tonnes avant la guerre (lignites compris); celle de l'Autriche, dans les mêmes conditions, a été de 51,7 millions; la Russie extrait 31,3 millions; la Belgique sortait; avant la guerre, 22,9 millions de tonnes de ses gîtes houillers; malgré le peu d'étendue de sa superficie comme nation, elle réalise une extraction dépassant la moitié de celle de la France et la découverte de son nouveau bassin de la Campine viendra accroître, dans quelques années, sa participation dans l'extraction houillère du globe.

La production houillère française par tête d'habitant est de 1 t. 03, légèrement supérieure à celle de l'Autriche (1 t.), plus de six fois moindre que celle des États-Unis (6 t. 48) et que celle de la Grande-Bretagne (5 t. 7); lignites compris, elle est environ le quart de la production allemande (4 t. 3), le tiers de celle de la Belgique (3 t. 3); mais elle est double de celle du Japon (0 t. 46), quadruple de celle de l'Espagne (0 t. 247), plus du quintuple de celle de la Russie (0 t. 183); elle est près de quatorze fois celle de la Suède (0 t. 075) et environ cinquante fois celle de l'Italie (0 t. 019). Ces deux dernières nations jouissent heureusement des ressources de la houille blanche, pour remédier à leur pauvreté en combustibles minéraux.

La mobilisation a fait décroître l'extraction houillère dans tous les pays belligérants; en Allemagne, la production houillère est tombée, de 1913 à 1915, de 191 millions et demi de tonnes à 147.700.000 tonnes, accusant une décroissance de 44 millions de tonnes environ; la production du lignite a peu varié : 87,4 millions (1913) et 88,4 millions (1915). L'Angleterre est descendue de 287,5 millions de tonnes, en 1913, à 253, en 1915. La France, par suite de l'envahissement d'une très importante partie de son grand bassin du Nord et du Pas-de-Calais, a perdu plus de la moitié de son extraction, celle faite au delà de la ligne du front; il en est de même en Belgique, dont les charbonnages, dit-on, remontent au jour de 40 à 50 0/0 de leur production normale.

Consommation.

En 1913, la France a consommé 62.886.000 tonnes, mais ses besoins ont toujours excédé de 50 0/0 environ sa production, qui a été, au cours de cette même année, de 40.922.000 tonnes, lignites compris; comme elle a exporté 1.799.000 tonnes, il a donc fallu importer en France 23.763.000 tonnes, en 1913, pour faire face à l'insuffisance de l'extraction et des sorties. Les importations de charbons étrangers se répartissent nor-

malement dans les proportions suivantes : 60 0/0 en provenance d'Angleterre, 20 0/0 de Belgique, 18 0/0 d'Allemagne et 2 0/0 de divers. Mais, les importations belges et allemandes ayant pris fin en 1914, la Grande-Bretagne a dû subvenir, avec quelque peu de charbon américain, aux besoins du pays ; elle a disposé, au profit des Alliés, d'environ 6 millions de tonnes qu'elle ne pouvait plus envoyer dans la Baltique, de près de 2 millions de tonnes qu'elle faisait expédier autrefois en Belgique, de 3 millions exportées dans le passé en Suède, de 5 millions et demi autrefois envoyées dans l'Amérique du Sud et de 4 millions à destination de la Méditerranée. Les importations anglaises faites, en 1913, en France sont ainsi passées de 14.057.573 tonnes à 18.033.680 tonnes en 1916 et avec l'addition des importations américaines nous avons reçu, en 1916, 20.282.000 tonnes de houille étrangère. Grossie de la production nationale, qui peut être évaluée à 21.500.000 tonnes, notre consommation a pu utiliser, en 1916, 41.782.000 tonnes de charbon. Les besoins du pays sont estimés à 48 millions de tonnes au minimum, il faudrait donc obtenir un accroissement notable de la production et de l'importation, car en augmentant les ressources du pays, on éviterait d'avoir à résoudre le problème de la répartition d'un tonnage insuffisant pour les exigences de la consommation.

La guerre sous-marine a amené un décroissance des importations anglaises, la taxe, tant du fret que des charbons, ayant fait disparaître navires et combustibles, alors que la liberté commerciale nous aurait conservé les uns et les autres. Au lieu de 2 millions de tonnes que nous recevions d'Angleterre l'été dernier, il est arrivé mensuellement, dans les ports français, des quantités décroissantes dans les derniers mois (1).

Mais, fort heureusement, les houillères françaises comblent depuis peu l'insuffisance des importations, grâce aux efforts qu'elle accomplissent ; plusieurs travaillent sous le tir de l'ennemi, il en est qui ont dû refaire plusieurs fois leurs installations extérieures, détruites par les obus ; les trains de charbon s'acheminent parfois, la nuit, sous les barrages d'artillerie, les cabines d'aiguillage doivent être protégées par des sacs à terre, montés comme le sont ceux qu'emploie l'armée dans les tranchées, les voies sont coupées et doivent être rétablies fréquemment, les wagons sont renversés par les explosions, les bâtiments d'extraction sont percés à jour ; les cheminées, rouées par les projectiles, fument par leurs blessures : voilà le milieu dans lequel opèrent les mineurs de certaines exploitations voisines de la ligne de feu et qui, aguerris par les dangers de la vie souter-

---

(1) Rapport à la Commission sénatoriale de M. Perchot, Sénateur. — Annexe à la séance du 15 mars 1917, n° 91 :

Septembre 1916 . . .	1.842.000 tonnes	Janvier 1917	1.421.965 tonnes
Octobre — . . .	1.843.034 —	Février —	1.125.000 —
Novembre — . . .	1.513.812 —	Mars —	1.486.000 —
Décembre — . . .	1.421.384 —	Avril —	1.550.000 —

raine, bravent sans hésiter, et sans jamais en parler, les périls qu'ils encoururent à titre de mobilisés dans ces véritables « usines de guerre » que sont les mines, concourant réellement et doublement à la Défense nationale dans de semblables conditions. Rendons hommage à l'énergie et au courage de tels hommes : chefs et ouvriers, qui trouvent tout naturel de faire ainsi vaillamment et simplement leur devoir dans l'intérêt du pays.

A la fin de 1916, le Gouvernement, qui n'avait encore rendu aux exploitations minières que les classes 1891 et 1896 de la territoriale, a mis en sursis d'appel les suivantes, jusqu'à la classe 1899; enfin, tout dernièrement, en mars 1917, il a également restitué aux mines les classes de la réserve de l'armée active, jusqu'à la classe 1906 incluse; de plus, 11.000 prisonniers ont été affectés aux houillères et vont permettre d'intensifier la production; on peut prévoir une augmentation de 30 0/0 de l'extraction, permettant d'extraire de nos charbonnages 27 ou 28 millions de tonnes en 1917, au lieu de 21.500.000 tonnes. Si l'importation moyenne anglaise n'excède pas 1.400.000 tonnes par mois, c'est-à-dire 17 millions de tonnes par an, on doit disposer de 45 millions de tonnes dans l'année en cours et, avec l'appoint de l'Amérique et du Canada, arriver à se rapprocher du tonnage considéré comme répondant aux besoins de la consommation actuelle.

On peut regretter que les mises en sursis des ouvriers mineurs n'aient pas été prononcées plus tôt, car les approvisionnements de 1914 et 1915 eussent été mieux assurés; vous me permettrez de rappeler ici qu'il y a trente ans (1887) j'ai jeté le premier le cri d'alarme, en faisant paraître sous le titre : « La Mobilisation et les Houillères », une publication prophétisant les difficultés que nous venons de traverser. J'y disais : « Les houillères, le jour de la mobilisation générale, se verront enlever la majeure partie de leurs ouvriers, la population la plus vigoureuse et la plus utile de l'exploitation, et seront mises par-là dans l'impossibilité de pourvoir aux besoins des chemins de fer et de la métallurgie; elles ne pourront fournir aux uns et aux autres le charbon qui leur sera réclamé, soit pour conduire les locomotives aux frontières, soit pour l'entretien, la réparation ou la construction du matériel de la guerre et de la marine. »

Le Ministre de la Guerre d'alors, M. Freycinet, auquel j'eus soin d'envoyer cette brochure, avec la saine conception des choses et la clairvoyance que lui donnait son titre d'inspecteur général des mines, comprit la gravité et la justesse des prévisions que j'y formulais et décida de mettre en sursis renouvelables les ouvriers mineurs, le jour venu d'une déclaration de guerre; une loi consacra sa décision, mais un grand nombre d'ouvriers négligèrent de mettre en règle leur livret militaire et furent appelés sous les drapeaux, lors de la mobilisation, au préjudice de la production nationale. Ils viennent de rentrer et leur retour nous procurera un fort tonnage supplémentaire (1).

---

(1) Une nouvelle décision du Ministre de la Guerre va rendre prochainement aux houillères les mineurs des trois classes 1907, 1908 et 1909.

Ajoutons qu'en temps normal la consommation du pays se répartit de la façon suivante : les houillères absorbent 8,2 0/0 pour leurs besoins, la métallurgie 17,9 0/0, les chemins de fer 14,8 0/0, la marine marchande 2,1 0/0, les usines à gaz 7,6 0/0, les industries diverses 30 0/0, les foyers domestiques 19,4 0/0 ; ce sont ces trois dernières catégories de consommateurs qui ont le plus souffert de la raréfaction du charbon durant les derniers mois écoulés, les usines travaillant pour la défense, les transports terrestres et maritimes devant jouir, à juste titre, en temps de guerre d'une priorité sur les autres industries.

Les mines de fer.

Arrivons à la question du fer ; l'inventaire de nos réserves en minerais de fer a été dressé au Congrès tenu à Stockholm, en 1910, par les géologues les plus éminents ; son total s'élève, pour le monde entier, au chiffre formidable de 145 milliards de tonnes, la production mondiale ayant été en 1913 de 172.769.000 de tonnes ; si on la suppose doublée dans l'avenir, les richesses reconnues assureraient l'approvisionnement du globe durant quatre cent vingt ans environ (1).

Les grands territoires de l'Asie et de l'Afrique doivent recéler, dans leurs régions inexplorées, des richesses importantes qui n'ont pu prendre place dans les réserves ferrifères inventoriées à ce jour.

Il convient de remarquer que, dans les 12 milliards de tonnes, d'une existence certaine, reconnue en Europe, entre, pour près de la moitié du total, le beau gisement de fer de Lorraine, représentant les richesses indiquées ci-après.

---

(1) Production mondiale des minerais de fer, en 1913 (en 1.000 tonnes) :

Allemagne	28.608
Autriche-Hongrie	5.098
Belgique	150
Canada	275
Espagne	9.862
États-Unis	62.972
France	21.714
A reporter	128.679
Report	128.679
Grande-Bretagne	16.253
Italie	619
Luxembourg	7.333
Russie	8.209
Suède	7.476
Autres pays	4.200
TOTAL	172.769

Ressources mondiales en minerais de fer :

	Connues — Millions de tonnes	Probables — Millions de tonnes
Europe	12.031,9	41.028,7
Amérique	9.855,0	81.822,3
Océanie	135,9	68,8
Asie	260,4	457,0
Afrique (Algérie)	125,0	»
TOTAUX	22.408,2	123.376,8
TOTAL GÉNÉRAL	145.785	

Lorraine française.	3.300	millions de tonnes.
— annexée.	2.330	—
Luxembourg.	270	—
ENSEMBLE. . .	5.900	millions de tonnes.

Si on ajoute que les nouvelles découvertes, faites en France depuis le Congrès de 1910, en Bretagne, en Normandie et dans l'Anjou, ont augmenté considérablement les réserves françaises, on peut en conclure que notre territoire est, certainement et de beaucoup, le plus riche en minerais de fer de tous les pays d'Europe.

En tête des nations productrices vient la République des États-Unis, avec une extraction de 62.972.000 de tonnes; l'Allemagne, grâce à l'envahissement de la Lorraine et à la richesse des gisements sur lesquels elle a ainsi mis la main depuis 1871, a tiré 28.608.000 de tonnes; la France a extrait 21.714.000 de tonnes : son bassin de Briey était en plein développement, lors de la déclaration de guerre, et aurait sensiblement accru son tonnage sans les événements que nous traversons; la Grande-Bretagne vient ensuite, avec 16.253.000 de tonnes; l'Espagne. la Russie, la Suède et le Luxembourg produisent chacune de 7 à 9 millions de tonnes.

LES CHARBONNAGES.

Rendons-nous au pays noir, pour examiner les conditions du travail tant à la surface qu'au fond; les projections et les films cinématographiques permettent aujourd'hui de transporter les chantiers, mines, usines et ateliers dans les amphithéâtres et de montrer aux spectateurs, comme je le fais, depuis dix ans, à l'École Centrale, la vie industrielle en action.

Prenons l'un des trains ouvriers spéciaux, organisés par les charbonnages sur leur réseau minier, pour conduire, à la première heure, à la « fosse », soit au puits, les ouvriers habitant les localités éloignées et qui, rendus à destination, y retrouvent les autres mineurs logés dans les « corons », groupes de maisons ouvrières construites par les mines, à proximité du siège d'exploitation, afin d'éviter au plus grand nombre de longs parcours et des pertes de temps.

LAVABOS-VESTIAIRES.

Passons aux lavabos-vestiaires, pour y revêtir des vêtements de travail, nous y voyons chaque ouvrier faisant le même échange de costumes, fixant à un crochet ses vêtements de ville et remontant ceux-ci à la partie supérieure de la salle, grâce à une corde qui passe sur une poulie installée au sommet du vestiaire, corde dont l'extrémité, servant à provoquer l'ascension, sera arrêtée et immobilisée au moyen d'un cadenas, dont le propriétaire conservera la clef. Les vêtements de ville et les objets de valeur qu'ils

peuvent renfermer restent ainsi, pendus à plusieurs mètres de hauteur, à l'abri de tout détournement et soumis à une énergique ventilation, grâce à l'ouverture de châssis voisins, placés de part et d'autre de la penderie. Au retour, les costumes de travail reprendront leur place et cette ventilation sera loin d'être superflue. A côté, dans une salle attenante, les mineurs trouveront des douches chaudes qui leur permettront de se bien nettoyer avant de rentrer chez eux.

Pour la visite, couvrons-nous la tête d'un chapeau de cuir qui la protégera contre les chocs pouvant se produire, soit dans les chantiers de peu de hauteur, soit dans les galeries un peu basses par suite de leur écrasement sous la pression des terrains.

Éclairage.

S'il n'y avait pas de grisou, la lampe à feu nu pourrait suffire; elle est engagée dans un gousset fixé au chapeau, ce qui donne au mineur une allure un peu cyclopéenne, mais nous allons visiter un charbonnage; passons donc à la lampisterie, où nous sera délivrée la lampe de sûreté, obligatoire dans un tel milieu et très généralement alimentée à l'essence aujourd'hui; ces lampes portent des rallumeurs intérieurs, permettant de dérouler un ruban sur lequel se trouvent des lentilles de phosphore blanc, dont la combustion au voisinage de la mèche, par frottement sur un rugueux, rallume la lampe, si elle vient à s'éteindre par suite de chocs, d'inclinaison trop forte ou de mouvements trop brusques. La lampe est protégée par une double toile métallique, à réseau serré, en fil de cuivre d'un tiers de millimètre, (144 mailles au centimètre carré), dont l'effet est de refroidir et d'éteindre les flammes qui le traverseraient s'il se produisait une explosion interne de grisou, s'opposant ainsi à la propagation de cette explosion dans la mine même; une enveloppe en tôle extérieure, la « cuirasse », percée de trous, permet à l'air qui alimente la lampe d'arriver jusqu'à la mèche et d'en sortir ensuite après avoir assuré la combustion. La cuirasse et des chicanes interposées sur le parcours, tant de l'air que des produits gazeux du côté de la sortie, protègent la lampe contre les courants d'air trop violents qui, faisant sortir à trop grande vitesse les gaz enflammés pouvant s'y trouver, ne leur donneraient pas le temps de se refroidir et par suite de s'éteindre, et permettraient ainsi à une explosion qui se serait produite dans la lampe de s'étendre à la mine tout entière. Un verre épais, situé en regard de la flamme, accroît le pouvoir éclairant, en laissant passer la lumière beaucoup mieux que le tamis métallique. Une fermeture de sûreté, ou mieux un rivet de plomb, portant le sceau de l'exploitant, garantit contre toute ouverture intempestive de la lampe par l'ouvrier, car il lui faut couper le rivet pour ouvrir sa lampe, ce qui laisse alors la trace apparente de l'infraction commise aux règlements, et donne place à des poursuites et pénalités. Le rallumeur interne qui se commande de l'extérieur rend d'ailleurs superflue toute ouverture, sous

prétexte de rallumage, et, comme la lampe éclaire mieux fermée qu'ouverte, il n'y a aucun motif, pour l'ouvrier, de chercher à la dévisser, en s'exposant à une explosion dont il serait la première victime : le « coup de grisou », catastrophe pouvant atteindre tous ses camarades.

Grisou et poussières.

La lampe de sûreté est, en outre, un véritable grisoumètre que porte avec lui tout ouvrier mineur, car si on place la lampe dans une atmosphère grisouteuse, après avoir diminué la hauteur de sa flamme, on constate un allongement de celle-ci et on perçoit autour d'elle une auréole bleue, due à l'oxyde de carbone et révélatrice de la combustion du grisou, double indice dont la mesure permet d'apprécier la teneur en gaz explosif de l'atmosphère minière. Un observateur expérimenté arrive, avec une lampe de sûreté ordinaire, à déceler la teneur de 1/4 à 1/2 0/0 dans la mine ; si on considère que le grisou ne s'enflamme qu'à 5,9 0/0 seulement et ne détone qu'à 7,7 0/0, on voit les précieux renseignements que procure la lampe de sûreté sur la proportion de gaz que renferme l'atmosphère souterraine.

Nos expériences, en collaboration avec M. J. Meunier, nous ont permis de reconnaître que, dès 4,5 0/0, le grisou est explosif sous l'action de l'étincelle électrique, mais les indications des lampes sont révélatrices de teneurs bien au dessous de cette proportion et on peut admettre que si aucune imprudence n'était commise et que si les lampes étaient toujours parfaitement entretenues, on n'aurait plus à redouter de nos jours les coups de grisou.

Des lampes grisoumétriques spéciales, confiées à des surveillants, chargés de visiter les travaux suspects avant la descente des ouvriers, permettent de révéler la teneur en gaz à partir d'un millième seulement de grisou dans l'atmosphère minière. L'analyse de prises d'essai de l'air de la mine, remontées à la surface, permet de contrôler les renseignements fournis par les lampes grisoumétriques, mais sans donner une précision plus grande.

Il faut ajouter, pour compléter ce qui a trait à la composition de l'atmosphère souterraine, que les poussières très ténues des charbons, riches en matières volatiles, se trouvant en suspension dans l'air et même en très faible quantité (23 à 30 grammes seulement par mètre cube), détonent comme le gaz lui-même. On doit à cette propriété la plus grande catastrophe minière : la mort de 1.100 victimes, en 1906, aux mines de Courrières (Pas-de-Calais), dans une exploitation où la présence du grisou n'avait jamais été constatée !

L'arrosage des poussières explosives, leur mélange à des cendres, sables, terres, ou à des poussières de schistes incombustibles, constituent un remède très efficace contre de telles explosions ; aussi a-t-on installé dans les galeries, sous le nom « d'arrêts-barrages », des tablettes chargées le plus souvent de cendres de chaudières, qui sont projetées en cas d'explo-

sion, éteignent les flammes produites par les « coups de poussières » et s'opposent à leur propagation dans la mine. En répandant, en outre, des poussières stériles sur les poussières charbonneuses existant dans les galeries, on neutralise également les dernières, et on les rend inexplosives.

On installe aussi des arrêts-barrages, formés de réservoirs d'eau qui sont renversés en cas d'explosion, mais ils ne valent pas les précédents, car leur eau s'évapore et leur contenu doit être surveillé et renouvelé.

On fait circuler dans les mines de 50 à 70 mètres cubes d'air par seconde et par mille tonnes de production journalière, ce qui dilue le grisou et le ramène à des teneurs inexplosives. On ne doit pas dépasser 1 1/2 0/0 de grisou dans l'air, dans les régions où ce gaz peut s'accumuler dans les plus fortes proportions, c'est-à-dire dans les travaux préparatoires et au sommet des chantiers où il tend à s'élever, vu sa faible densité (0,559).

Extraction.

Mais nous voici devant le bâtiment d'extraction; examinons-en les services : un « siège » renferme généralement deux fosses ou puits; l'un est le « puits d'extraction » proprement dit, et sert à l'entrée de l'air pur du dehors et à la sortie des charbons ou des minerais remontés du fond; c'est donc par ce puits que l'air pénètre dans la mine pour parcourir ensuite tous les travaux : galeries et « tailles », c'est-à-dire les chantiers d'abatage; l'autre puits est le « puits de retour d'air », dont l'orifice est fermé, pour permettre à un ventilateur d'exercer une dépression générale qui appelle l'air par le puits d'extraction et l'oblige à traverser toute la mine avant de sortir par la cheminée du ventilateur. On utilise aussi, le plus souvent, le puits de retour d'air à remonter du charbon pour doubler l'extraction; mais il faut sasser les produits qui en sortent, afin de ne pas modifier le régime du courant d'air, qui, sinon, ne passerait pas par la mine. Quelquefois le puits d'aérage est assez éloigné du premier, ce qui assure une meilleure circulation de l'air parcourant les travaux; les puits doivent être au moins à 30 mètres l'un de l'autre; mais ils peuvent être à une distance de plusieurs centaines de mètres.

L'avantage qu'il y a à les grouper, c'est de centraliser tous les services du jour, notamment les voies ferrées servant au chargement et aux expéditions, la production de l'énergie et le traitement des produits qui sortent de la mine pour se rendre dans les ateliers voisins : ceux du criblage et du triage qui classent par grosseur et qui permettent de séparer à la main les pierres et les parties stériles, ceux de lavage, enfin, qui éliminent mécaniquement les produits ne convenant pas directement à la vente et enrichissent ainsi le surplus.

Mais jetons un coup d'œil sur les installations qui dominent les puits; leur orifice est surmonté d'une charpente métallique, « le chevalement », s'élevant généralement à 30 ou 40 mètres, et recevant deux poulies dites « molettes » qui mesurent de 5 à 6 mètres de diamètre; sur chaque molette

passe un câble enroulé ou déroulé par la machine d'extraction, l'un remontant, pendant que l'autre descend, par suite, une cage qui renferme des wagonnets, vides à la descente et pleins à l'ascension.

L'ascension des cages se poursuit jusqu'à 8 ou 10 mètres au-dessus de l'orifice du puits, niveau où on établit la « recette », pour permettre de faire sortir les chariots des cages, en contre-haut du sol, et d'en déverser aisément le contenu, soit dans les wagons de la voie ferrée normale, soit dans les appareils de préparation mécanique.

La machine d'extraction, à renversement de marche, tourne successivement dans les deux sens de telle sorte que chacune des cages effectue alternativement, comme il a été dit, son parcours en remontant et en descendant; les cages sont animées, dans les puits d'une certaine profondeur, d'une vitesse moyenne atteignant 10 à 14 mètres. Le puits le plus profond est situé en Belgique, près de Mons; c'est la fosse Sainte-Henriette ou n° 16 de la Société des produits du Flenu, il mesure 1.200 mètres; de telles « cordées » permettent de lancer les cages à grande vitesse : vers le milieu du parcours, elles peuvent atteindre alors, pendant un temps assez court, un maximum de vitesse allant jusqu'à 27 mètres, soit la vitesse d'un train express dans le plan vertical, ce qui est possible grâce à un double « guidage » en rails d'acier ou en bois placé dans les puits.

Le moteur à vapeur ou électrique porte, sur son arbre, l'appareil d'enroulement recevant les deux câbles, bobinés en sens inverse, et les actionnant.

Il y a deux sortes de câbles : les uns sont ronds et s'enroulent sur des tambours, à surface conique, dont le rayon décroît avec la profondeur pour surmonter le poids du câble, qui se développe à la descente; il y a des tambours qui ont jusqu'à 12 mètres de diamètre et qui, en un tour de la machine d'extraction, débitent ou enroulent, selon le sens de la rotation, 38 mètres de câble environ; les autres câbles sont plats, ce sont les plus répandus, ils superposent leurs spires successives sur des « bobines » comme s'enroulent des rubans de mercerie; mais ce sont des rubans dont la largeur mesure, à la fosse Sainte-Henriette, 44 centimètres à la partie supérieure, 26 centimètres à l'extrémité inférieure et qui présentent une épaisseur variant de 49 à 29 millimètres avec un poids moyen de $14^{kg},6$ par mètre courant, ce qui correspond à un poids total, pour 1.200 mètres de longueur, de 18.000 kilogrammes par câble, poids auquel s'ajoute celui de la charge utile et du matériel mobile : la cage, les quatre berlines et le charbon constituant ensemble « l'unité de charge », qui ne peut excéder 6.500 kilogrammes dans ces conditions.

A de moindres profondeurs on peut augmenter l'unité de charge; le câble étant moins lourd, on remonte des cages renfermant jusqu'à douze berlines, réparties sur trois étages de planchers superposés; le poids utile remonté par « cordée » ou voyage est ainsi de 6.000 kilogrammes environ, et augmenté de celui du matériel, il conduit à une unité de charge de 14 à 15.000 kilogrammes. Les câbles sont constitués par des fils d'aloès, de chanvre ou d'acier.

Dans certaines installations, pour gagner du temps, l'entrée et la sortie des cages, c'est-à-dire l'encagement des wagonnets vides au jour et le décagement des pleins qui viennent du fond, se font automatiquement, soit par la gravité, soit mécaniquement au moyen de chaînes d'entraînement portant des taquets agissant sur les essieux, ou par l'intermédiaire de pistons pousseurs.

Translation des ouvriers.

C'est par la cage que nous allons descendre, car il faut éviter la fatigue de la descente comme celle de l'ascension et employer le travail de l'ouvrier à la production et non à un transport stérile. Installons-nous dans les berlines, trois à la fois, ou quatre en choisissant bien nos compagnons de route, ou encore mettons-nous à cinq sur l'emplacement que le chariot occupait dans la cage, avant d'en être retiré; on pourra descendre ensemble, dans le premier cas, trente-six à quarante-huit hommes, s'il y a douze berlines par cage, et on pourra tenir jusqu'à soixante sur les trois planchers dans le second cas. Les manœuvres se feront à vitesse réduite, sans dépasser 8 à 10 mètres par seconde et en prenant toutes les précautions nécessaires. Les moteurs électriques, plus coûteux que ceux à vapeur, donnent, à ce point de vue, une sécurité plus grande dans leur emploi.

Des « indicateurs avertisseurs » de position des cages, placés sous les yeux du machiniste et commandés par le moteur, reproduisent en réduction les mouvements qui s'effectuent dans le puits; ils actionnent des sonneries à fin de course, limitent les vitesses de translation et même ralentissent et arrêtent automatiquement les cages avant leur arrivée aux recettes, au jour et au fond, s'il y a inattention du mécanicien.

Les puits sont fermés spontanément par des barrières, pour éviter toute chute, dès que la cage n'est plus en face de la recette; enfin les mouvements de déplacement sont commandés par des signaux à la disposition des receveurs ou « moulineurs ».

Recette souterraine.

Nous voici arrivés à la recette souterraine ou « accrochage » qui est l'intersection du puits et de la galerie principale de la mine, le « travers-bancs », qui, comme son nom l'indique, recoupe, en les traversant, tous les bancs du terrain et toutes les couches ou veines de houille que le puits doit exploiter. Notre œil se fait à l'obscurité; la recette est le point vers lequel convergent tous les transports; elle fait suite au travers-bancs qui conduit, en effet, au puits les berlines pleines, et assure le retour des vides aux chantiers; la recette est élargie, pour recevoir des voies de garage; cette galerie est surélevée au voisinage du puits; c'est là que se concentre toute l'activité des transports souterrains; une pente favorable vers le puits, de 5 à 7 millimètres par mètre, facilite le roulage, l'effort à faire étant le même pour entraîner le chariot plein vers le puits que pour le remonter

vide vers les chantiers. Des galeries de service, entourant le puits, assurent l'encagement et le décagement du matériel, toujours dans le même sens, apportant ainsi de l'ordre et de la méthode dans les opérations de transport et de répartition. Le travers-bancs se prolonge jusqu'aux couches à déhouiller ; il est éclairé, dans les exploitations importantes, par des lampes électriques à demeure et est blanchi à la chaux pour augmenter l'intensité lumineuse.

Aménagement.

Les couches pouvant être recoupées de part et d'autre du puits, cette galerie se poursuit de chaque côté de celui-ci, s'il y a lieu, jusqu'à leur rencontre. Le travers-bancs, appelé « bowette » dans le bassin du Nord, va reconnaître et desservir le gisement jusqu'à 1.500 mètres de distance et plus du puits; ils y a des exemples de galeries s'étendant jusqu'à 2.600 mètres du puits et, à l'étranger, allant à 5 kilomètres, parcours dans les couches compris.

Ayant atteint une couche, on y creuse des « montages », c'est-à-dire des galeries s'élevant suivant l'inclinaison de la couche l'air peut alors parcourir le gîte en remontant dans les veines, soit dans les chantiers qu'elles renferment pour aboutir à des galeries supérieures recoupées elles-mêmes par un second travers-bancs servant, avec elles, de galerie de retour d'air jusqu'au puits d'aérage, où l'air est aspiré par le ventilateur placé près de son orifice, ainsi que nous l'avons déjà vu.

Transports souterrains.

Avant de pénétrer dans une des couches et d'y considérer le travail qui s'y opère, examinons comment s'effectuent les transports souterrains.

Dans les travers-bancs, les berlines, ou « bennes », d'une capacité de 6 hectolitres à 6 hectolitres et demi, renferment chacune 500 kilogrammes environ de charbon et sont groupées en rames composées de dix à dix-huit wagonnets. Un cheval les traîne et les conduit à la recette.

La voie bien établie, constituée par des rails du poids de 8 à 12 kilogrammes par mètre courant, posés sur des traverses, facilite le transport et est économique, car le roulage individuel d'une seule berline, que peut pousser un « rouleur » ou « herscheur », dans les galeries en couches et pour de faibles parcours seulement, procure un rendement beaucoup moindre, la nourriture et l'entretien d'un cheval équivalant sensiblement au salaire d'un manœuvre, alors que le conducteur peut mener le cheval qui tractionne une rame entière.

Quand les parcours dans le travers-bancs sont longs et le trafic intense, on opère la traction de rames de vingt à soixante chariots, au moyen de locomotives souterraines, de $1^{m},20$ de hauteur seulement, passant presque partout, et de types très variés. Les locomotives sont mues, en général, par l'air comprimé ; si l'on ne redoute pas le grisou, elles peuvent être élec-

triques ou actionnées par un moteur à benzine. On en a fait également à l'eau chaude sans foyer, ou à solution de soude concentrée, offrant toute sécurité, mais exceptionnellement employées.

Les tractions mécaniques par câbles ou chaînes évitent tout danger dans les mines grisouteuses. Les chaînes ou câbles sans fin entraînent les berlines au moyen de fourches placées sur les caisses, et le matériel roulant forme ainsi un chapelet le long des deux voies de pleins et de vides, les berlines étant espacées à des distances de 15 à 50 mètres; des poulies d'entraînement et de retour sont placées à chaque extrémité. D'autres dispositifs de câbles permettent la traction de rames entières.

Dans les petites couches, on peut faire glisser dans les tailles des bennes ou paniers munis de patins, c'est le traînage ; on transporte encore les charbons dans les couches, et selon leur pente, sur des couloirs en tôle, fixes ou oscillants, ou dans des « cheminées », galeries établies dans les gites de très forte inclinaison.

Par le roulage individuel, les berlines sont conduites, une à une, jusqu'aux voies principales où les rames sont formées.

Creusement des galeries et fonçage des puits.

Mais, direz-vous, comment a-t-on creusé ces galeries à travers-bancs dans les grès houillers durs et percé le puits lui-même, qui a également traversé des terrains de même nature ? Je ne m'arrête pas aux difficultés particulières du « fonçage » des puits dans les terrains ébouleux : on traverse ceux-ci en chassant circulairement, avant de creuser le puits, des planches taillées au biseau et maintenues par des cadres polygonaux épousant à peu près la forme extérieure du puits. Ces « palplanches » découpent le terrain autour des excavations projetées et isolent les sables ébouleux, situés à l'extérieur du terrain à enlever; celui-ci reste enfermé dans le boisage et peut être ainsi aisément retiré. Je ne décrirai pas davantage les procédés employés dans la traversée des terrains aquifères, qui livrent passage à des volumes d'eau inépuisables atteignant jusqu'à 30 mètres cubes d'eau par minute, véritables rivières souterraines dont on ne saurait dominer la venue et qui circulent à travers les fissures des roches. Ces fissures sont aveuglées par des injections de ciment qui les bouchent ; dans les sables aquifères on congèle les terrains et on creuse ensuite le puits aussi facilement que dans des roches ordinaires ; bien entendu les parois des puits situés en terrains aquifères sont revêtues d'une protection étanche : c'est le « cuvelage », en fonte aux grandes profondeurs, en briques ou ciment armé dans les autres cas, construction qui évite tout afflux postérieur de l'eau dans les travaux de la mine.

Abatage.

En terrains ordinaires, dans les galeries et dans les puits, on s'aide, pour l'abatage, du pic, de leviers ou de coins, ces derniers enfoncés avec une

masse dans les fissures de la roche, quand celle-ci se laisse entamer par cet outillage du mineur; mais, dès que les terrains sont durs, ce qui est le cas le plus fréquent, il faut recourir aux explosifs modernes; l'ancienne poudre de mine est de moins en moins employée; on préfère la dynamite qui a l'avantage de ne pas être sensible à l'humidité. On l'emploie en « cartouches » que l'on place au fond d'un « trou de mine », c'est-à-dire d'une excavation cylindrique faite avec un « fleuret », sorte de burin allongé ayant en général de 22 à 30 millimètres de diamètre et sur lequel un homme frappe avec la « masse », gros marteau carré, à manche de 80 centimètres, pesant de 4 à 10 kilogrammes; avec la « massette », un homme peut faire seul un trou de mine, en tenant le fleuret d'une main et de l'autre la massette, dont le poids est de $1^{kg},5$ à $3^{kg},5$, alors que l'emploi de la masse exige un teneur de fleuret, qui fait tourner le taillant de l'outil après chaque coup, et un ou deux frappeurs, chacun d'eux, dans ce dernier cas, projetant sa masse à tour de rôle sur la tête du fleuret, ce qui active le forage des trous de mine.

Des marteaux perforateurs, mûs par l'air comprimé, frappant de 250 à 1.000 coups par minute et tenus dans les mains, ou des perforatrices montées sur affûts peuvent exécuter le même travail plus rapidement encore; exceptionnellement on a employé des perforatrices hydrauliques ou électriques.

L'excavation obtenue, on place, au fond du trou de mine, la charge de dynamite munie d'un détonateur à base de fulminate de mercure, dont l'explosion est déterminée par une mèche de sûreté, ou mieux par le courant électrique; on a tassé le bourrage sur la cartouche, jusqu'à l'orifice et on procède au tir, qui fait sauter la roche, après que tous les ouvriers se sont mis à l'abri des projections qui doivent être aussi faibles que possible, le but étant de désagréger le terrain et rien de plus. Il faut donc bien proportionner la charge à la résistance, c'est là question d'expérience.

Avec le tir électrique, imposé quand les mines sont grisouteuses ou poussiéreuses, on peut faire exploser plusieurs coups de mine simultanément et amplifier ainsi l'action de l'explosif par des ondes synchrones. Si on remarque qu'un kilogramme de dynamite développe presque instantanément, soit en 1/50000e de seconde, le travail de trois à quatre chevaux, soit celui de trente-six à quarante-huit hommes travaillant pendant une heure, on se rend compte de la puissance dont on dispose, grâce à son emploi, dans l'abatage des roches les plus résistantes.

Soutènement des excavations.

On conçoit que de tels terrains, malgré l'excavation faite, se tiennent sans soutènement; mais ils n'existent dans la nature que sur des étendues assez limitées et les galeries doivent être, soit « boisées » avec des « cadres » de forme trapézoïdale, plus ou moins rapprochés, maintenant le « garnissage », c'est-à-dire d'autres bois moins forts, placés en arrière des cadres

et en tension contre les roches, soit soutenues par des « blindages » de formes diverses, sortes de cintres métalliques remplaçant les cadres de boisage et appuyant, contre les parois, le garnissage plus ou moins jointif, selon la résistance des terrains, soit enfin « muraillées » avec une maçonnerie de briques, moellons, béton ordinaire ou armé, quand la durée des revêtements doit être plus longue; les premières poussées des terrains excavés sont irrésistibles, aussi commence-t-on par boiser l'excavation et on ne la blinde ou on ne la muraille que lorsque l'équilibre des roches commence à s'établir.

Les puits ont leurs parois généralement muraillées, leur section étant le plus souvent circulaire; on commence par les boiser ou les blinder pendant le fonçage et on les revêt ensuite de maçonnerie, de bas en haut et par reprises successives, en prenant des points d'appui dans lès terrains solides qu'on rencontre pendant le fonçage, afin d'éviter l'écrasement de la maçonnerie sous son propre poids, vu la hauteur de la construction.

Exploitation

Arrivons dans l'une des couches à exploiter et examinons la « taille » ou chantier d'abatage et l'aménagement du gisement.

Nous avons vu que la couche à déhouiller est délimitée par des galeries sensiblement horizontales, ayant la pente voulue pour faciliter le transport de la matière utile; l'une de ces galeries est celle qui est à la partie inférieure, c'est la galerie de roulage de la couche, elle est en relation avec le travers-bancs conduisant à la recette; l'autre est située à la partie supérieure de la portion de la couche à exploiter, à une distance de 30 à 120 mètres de la voie de roulage précédente, cette galerie supérieure sert de « retour d'air » pour la couche, elle est recoupée par un autre travers-bancs qui aboutit au puits d'aérage, à l'orifice duquel est placé le ventilateur; la distance verticale qui sépare ces deux travers-bancs est la hauteur de l'« étage »; on exploite toute la partie du gisement comprise dans l'étage entre les deux galeries de roulage et de retour d'air de la couche considérée, et cela aussi loin que possible, soit jusqu'aux limites du « champ d'exploitation », c'est-à-dire du gîte pouvant être déhouillé par le même puits. Si l'étage est très haut, on en fractionne la hauteur en sous-étages par des galeries intermédiaires.

Des « montages », ou galeries situées dans le plan de chaque couche, découpent celle-ci suivant la pente ou « pendage » et assurent la circulation des ouvriers et de l'air dans les chantiers, tout en lotissant le gisement « en piliers », « massifs », ou « lopins »; ils permettent d'effectuer aussi les transports des produits abattus jusqu'à la voie de roulage inférieure.

Les matériaux à loger dans les excavations, pour les combler après dépouillement, sont les « remblais », que le gisement fournit sur place, ou qui sont descendus par le puits d'aérage. Ils font ainsi, pour arriver aux chantiers où ils sont employés, un parcours que la gravité facilite, comme

elle vient en aide au transport des charbons ou minerais se rendant à la recette.

L'épaisseur de la couche, sa « puissance », est celle de la matière utile comprise entre le banc stérile qui la surmonte, le « toit », et celui sur lequel elle repose, le « mur ».

Dans les couches de 60 centimètres à $2^m,50$ de puissance, quand la pente est inférieure à 30 degrés environ, on prend généralement comme « front de taille », soit comme face d'attaque, le parement des galeries de niveau, c'est-à-dire les côtés des galeries horizontales situées en couche, et on abat la houille, devant soi, en s'élevant jusqu'à la partie supérieure de l'étage ou du sous-étage, qui est une fraction de la hauteur totale; c'est la « taille montante ». Si on part d'un montage, au contraire, l'abatage progresse alors perpendiculairement à la direction précédente, de sorte que le front de taille se déplace en conservant sa face toujours parallèle à elle-même et avance horizontalement jusqu'au montage suivant, au lieu de s'élever suivant la pente de la couche; c'est la « taille chassante ». Cette méthode s'impose dans les couches inclinées, car on peut redouter des éboulements du front des tailles montantes dans les fortes pentes et avec des charbons ou minerais friables; elle est également employée dans les couches minces.

On peut faire marcher l'attaque en faisant converger deux chantiers l'un vers l'autre, pour multiplier les tailles. Enfin, on peut disposer celles-ci en « gradins » juxtaposés, à une certaine distance les uns des autres, de façon à former des échelons soutenant le toit suivant une ligne brisée, ce qui offre plus de sécurité contre les éboulements.

Quand la puissance excède 2 à 3 mètres, épaisseur qu'un mineur peut enlever en une fois, dépouillant ainsi toute la puissance comprise entre toit et mur, on abat, en plusieurs opérations successives, l'épaisseur totale du gîte, on opère alors par « tranches ».

Telles sont, très résumées, les principales méthodes d'exploitation adoptées. Les excavations sont soutenues, pendant l'abatage, par des bois parallèles au front de taille et, en arrière, on place les remblais, murs de pierres sèches entre lesquels on bourre des terres pour combler les vides; avec les remblais secs les tassements sont considérables; mais avec le remblayage hydraulique fait en entraînant des cendres, sables ou matériaux de moins de 6 centimètres jusqu'aux chantiers, par leur mélange à l'eau, en volume double ou égal au leur, au moyen de conduites installées dans les puits et galeries, le tassement peut descendre à 5 ou 10 0/0 au maximum du vide causé par l'exploitation et décroît avec la profondeur.

L'abatage est obtenu au front de taille en pratiquant une entaille dans la couche, entre son toit et son mur; c'est le « havage » qui desserre les terrains et qui, s'exécutant de préférence dans les parties stériles, permet en outre de les éliminer avant de faire tomber la houille avec des pinces ou des coins; quand le havage peut être fait au mur, il met en surplomb la houille, et la gravité aide à l'opération ultérieure de l'abatage.

Le travail du havage est le même, que la couche soit mince ou puissante, le rendement de l'ouvrier sera donc beaucoup plus élevé si la couche se présente en formation épaisse.

Les explosifs sont nécessaires pour abattre les minerais durs et on emploie des explosifs, dits de sûreté, dans les charbonnages grisouteux, mais après s'être assuré, à la lampe, qu'il n'y a pas de grisou dans l'air et après avoir arrosé les poussières, s'il y en a, à proximité du coup de mine, car l'explosion les soulèverait et pourrait les faire détoner.

Abatage mécanique.

On s'est efforcé, dans les dernières années, d'introduire le havage mécanique dans les houillères européennes, à l'imitation de ce qui se fait aux États-Unis : l'encombrement des premières machines importées dans nos exploitations, l'irrégularité de nos gisements, leur forte pente, le peu de solidité de leur toit et le manque de dureté de nos charbons, rendaient difficile le déplacement des machines devant le front de taille, les boisages s'opposant à leur translation parallèlement au charbon à abattre ; enfin, le manque de résistance de ce dernier provoquait la chute de la houille sur les haveuses, qu'il fallait ensuite débloquer. Les marteaux-piqueurs, du poids de 7 à 10 kilogrammes, mûs à l'air comprimé, employés dans ces derniers temps, ont résolu beaucoup mieux le problème et constituent un progrès très notable grâce auquel l'outil, tenu aux mains de l'ouvrier, se déplace aisément avec lui et permet, moyennant une dépense supplémentaire d'air comprimé, d'entretien de l'outil et d'amortissement, représentant 2 francs environ par marteau et par jour, d'augmenter d'un tiers à un quart, la production journalière du piqueur, mais sans diminuer sensiblement le prix de revient du charbon. C'est déjà un avantage appréciable, en temps de rareté du combustible, de pouvoir accroître le tonnage individuel abattu par poste de travail.

Conditions d'exploitation très différentes d'une mine a une autre.

Pour qu'un gisement offre des conditions d'exploitation avantageuses, il faut qu'il présente un ensemble de qualités qu'on rencontre rarement dans nos charbonnages français, et qu'on n'y trouve jamais réunies à la fois.

Les couches les plus avantageuses à exploiter sont enfermées dans des roches encaissantes : toit et mur, solides ; elles ne réclament par suite que peu de frais de boisage dans les galeries et chantiers ; le charbon qu'elles procurent est, à la fois, solide et pur ; il se tient, par suite, bien au front de taille, sans soutènement coûteux, et sa pureté permet de l'écouler sans déchets notables de triage et de lavage ; il fournit beaucoup de gros morceaux et il ne faut pas perdre de vue que le charbon en roches et les criblés ont une valeur double et quelquefois triple de celle des menus ;

s'il présente des clivages et des plans de stratification bien nets, il se détache facilement à l'abatage, en procurant un rendement élevé. On comprend déjà, par cette énumération sommaire, des conditions avantageuses qu'on peut rencontrer, tant dans le charbon que dans les roches encaissantes, que les frais de boisage varieront dans de grandes limites; ceux-ci représentent, en effet, 0 fr. 30 à 2 fr. 50, rien que de bois, par tonne, et que le rendement du piqueur sera très différent d'un gisement à un autre; on conçoit, en outre, que la solidité du toit et la régularité de l'allure du gîte permettront, dans certains cas, le passage de haveuses puissantes, augmentant l'effet utile; que le charbon abattu aura une valeur très variable, selon qu'il sera en gros ou en menus; qu'on pourra quelquefois n'avoir pas à supporter un déchet en matières stériles, pierres et schistes, qui augmenterait de 25 à 30 0/0 le prix de revient puisqu'il faudra 4 tonnes de charbon brut pour obtenir 3 tonnes de charbon marchand, ou 3 pour 2. Telles sont les principales considérations qui font varier le prix de revient de l'abatage; mais à celles-ci ne se bornent pas les causes pouvant affecter le prix de revient général : la puissance de la couche est encore un facteur important, comme nous venons de le voir.

Dans les couches minces, il faut frayer un passage au personnel et au matériel; le creusement des galeries de circulation, de transport et d'aérage conduit à donner une hauteur minima à l'excavation et le « coupage des voies » consistera à entailler les « épontes », mur ou toit ou tous deux à la fois, pour obtenir la section nécessaire aux voies de transport; ce travail est économisé entièrement, quand les galeries sont comprises dans le gîte; ajoutons que l'irrégularité ou la pauvreté du gisement conduisent à l'exécution dispendieuse de galeries au rocher, plus longues et plus coûteuses, et à des transports plus onéreux, le terrain houiller exploitable renfermant depuis 1 jusqu'à 6 mètres de charbon par 100 mètres traversés; disons encore que les couches puissantes, nécessitant le remblayage des vides, entraînent une augmentation d'un quart environ du personnel, et que les fonçages de puits dans certains terrains aquifères accroissent énormément les faits de premier établissement et on comprendra, après cet exposé sommaire des différences que les gîtes peuvent affecter, les écarts considérables que l'on rencontre dans les prix de revient d'un pays à un autre, d'un bassin à un autre, et même d'une exploitation à une autre très voisine, écarts qui doivent exercer leur répercussion sur les prix de vente.

Gisements français.

Si on applique les considérations qui précèdent, aux conditions particulières que présentent nos gisements français, on est frappé de constater que les couches du bassin franco-belge, exploitées dans le nord de la France, sont principalement composées de veines mesurant de $0^m,40$ à $1^m,20$ de puissance, exigeant des coupages coûteux, alors que ce sont des couches de plus de 1 mètre et allant jusqu'à $1^m,60$ et 3 mètres, qui prédo-

minent en Angleterre, en Amérique et en Westphalie ; il faut en déduire que les conditions d'exploitation des houillères, dans ces divers pays étrangers sont bien plus avantageuses que dans le nôtre.

Mais tournons nos regards vers le centre de la France ; nous y rencontrons des couches présentant des puissances favorables, et, à première vue, il paraitrait que le prix de revient de la houille devrait y être meilleur; il n'en est rien cependant, car, malheureusement, le charbon de nos exploitations du centre est le plus souvent d'une grande impureté et ne s'améliore qu'au prix d'un fort déchet de triage et de lavage qui en augmente le prix de revient, dans des proportions considérables; on trouve enfin dans les gisements du centre des amas de très grande puissance dont les renflements ont atteint quelquefois des épaisseurs de 20 mètres, 30 mètres et même de 50 mètres; il semble que, dans de tels gites, on n'ait qu'à tailler dans la masse pour réaliser des bénéfices très notables; tout au contraire, dans ces houillères, au grand déchet résultant de la présence des stériles, s'ajoutent les frais de méthodes d'exploitation coûteuses, entraînant des dépenses en bois très élevées, et exigeant un remblayage complet des excavations produites par le déhouillage, ainsi que la charge d'un personnnel spécial supplémentaire pour le remblayage, sans compter les difficultés de la lutte contre les incendies spontanés ; l'irrégularité de nos gisements du centre entraîne encore des frais de recherches dispendieux, par galeries, pour la traversée des « failles », fractures de l'écorce terrestre qui en hachent littéralement les champs d'exploitation et rejettent à des centaines de mètres, quelquefois, les parties du gisement ainsi séparées.

Il faut opposer à ces frais particuliers, dont la dépense doit être supportée par le tonnage que les recherches ont permis de reconnaitre, les avantages que présentent les gisements américains, anglais ou allemands, dans lesquels les exploitations se développent parfois sur des kilomètres avec tant de régularité que les galeries qui y sont tracées ne présentent aucune courbure et dont les travers-bancs, en recoupant le faisceau qu'ils desservent, au lieu de rencontrer des grès durs, comme cela a lieu très fréquemment dans nos bassins, traversent principalement des schistes à texture massive, d'une dureté relativement faible, dont le percement est obtenu à peu de frais, dont le soutènement n'est pas coûteux, et dont l'abatage fournit, en plus, une matière utile, car la cuisson de ces schistes produit des briques excellentes, employées avec économie dans les revêtements des puits et galeries ou qui sont vendues, avec bénéfice, à la consommation locale.

Certaines exploitations anglaises, particulièrement les houillères de l'Écosse et du pays de Galles, trouvent une recette supplémentaire dans le fer carbonaté lithoïde dont la présence en abondance accroît encore les produits de l'abatage en juxtaposant ainsi fer et houille dans le même gîte.

On comprend maintenant pourquoi les bassins houillers et les diverses exploitations offrent des conditions de production qui ne sont nullement comparables, et on peut conclure de ce qui précède que les difficultés

rencontrées dans les travaux souterrains doivent se traduire, dans certains pays, par une diminution de rendement individuel, qui s'accusera plus particulièrement par les variations de l'effet utile de l'ouvrier travaillant au fond (1).

Le prix de revient se trouve encore affecté par le volume d'eau à épuiser, car il arrive souvent qu'on élève beaucoup plus d'eau que de charbon ; c'est ainsi que dans les mines de lignite de Provence, on a tiré, à un moment, soixante fois plus d'eau que de charbon ; ce prix dépend encore de la profondeur d'extraction, car il est plus coûteux de remonter le charbon de 1.000 à 1.200 mètres que de quelques centaines de mètres ou tout simplement du voisinage de la surface. L'élévation de la température du sol, qui est de 3° centigrades environ par cent mètres d'accroissement de la profondeur, diminue le rendement de l'ouvrier et doit être combattue par la circulation d'un volume d'air considérable refroidissant les travaux (2) ; cette aggravation du prix de la tonne extraite est sensible dans les exploitations de date ancienne ; enfin, l'irrégularité du gisement, les difficultés de creusement des puits, l'importance de la production sur laquelle se répartissent les frais fixes, etc., font varier le coût de la tonne de houille, dans de grandes limites d'une mine à une autre.

Législation.

Le rendement élevé atteint en Angleterre n'est pas seulement le résultat de conditions géologiques avantageuses ; il trouve encore son explication dans la législation spéciale de ce pays, qui fait de l'exploitant un fermier tirant parti de richesses qui lui sont amodiées pour un nombre d'années limité, moyennant une redevance par tonne à payer au propriétaire du sol ; détenteur du gîte pour un temps relativement court, l'exploitant est plus préoccupé du présent que de l'avenir, il lui faut réaliser un bénéfice immédiat ; il ne fera donc pas ou que peu de travaux de recherche, il n'exploitera que les couches fournissant du charbon de qualité supérieure et celles qui lui procureront un bon rendement, en un mot, celles qui donneront, à la fois, un bas prix de revient et un bon prix de vente.

Une telle législation a organisé le gaspillage des richesses houillères de la Grande-Bretagne, où on néglige même, souvent, de remonter au jour les charbons menus produits au cours de l'abatage.

---

(1) Production annuelle par ouvrier (fond à jour) en 1912 :

Etats-Unis	618	Allemagne	242
Nouvelle-Zélande	478	France	188
Canada	453	Autriche	183
Australie	449	Belgique	164
Transvaal	356	Espagne	156
Royaume-Uni	257		

(2) La plus grande profondeur atteinte a été obtenue dans un sondage à Czuchow (Haute-Silésie), qui a été conduit jusqu'à 2.239m,72 et a permis de constater une température de 84°4 à cette profondeur.

En Russie, les mines domaniales et celles qui sont soumises au régime du « mir », c'est-à-dire de la propriété collective, sont également affermées à temps, aux exploitants, ce qui a pour conséquence de limiter les travaux d'avenir qu'ils peuvent effectuer dans leurs concessions.

Certains législateurs, méconnaissant les dangers de l'affermage des mines pour un temps déterminé, rêvent d'appliquer à la propriété minière française, reconnue perpétuelle par l'article 7 de la loi du 21 avril 1810, un régime du même genre. Sous le prétexte et l'euphémisme de nationalisation des mines, le Gouvernement mettrait la main sur les exploitations françaises et les ferait exploiter, soit par l'État, soit par des Compagnies fermières.

Est-il utile de faire toucher du doigt que l'exploitation faite en régie intéressée, pour une durée limitée, aurait tous les inconvénients que présente la législation anglaise et conduirait les amodiataires à écrémer la mine ; quant à l'exploitation directe par l'État, réussirait-elle mieux que les autres monopoles d'État ? Ce n'est pas à prévoir : l'ouvrier mineur, dictant déjà la loi à ses représentants au Parlement, aura une bien plus grande tendance à peser sur eux, quand il saura que son sort dépend entièrement des législateurs.

Mines domaniales allemandes.

L'exemple de l'Allemagne est là pour démontrer surabondamment que le rendement de l'ouvrier mineur, dans les mines domaniales de la Sarre et de la Ruhr, est moindre, à salaire sensiblement égal, sinon plus élevé, que celui des mines exploitées par l'industrie privée à proximité des premières, c'est-à-dire placées dans des conditions techniques et économiques identiques (1).

---

(1) Allemagne.

Effet utile par ouvrier et par an :

	Houillères privées	Houillères fiscales	Excédent des premières
	—	—	—
	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1881-1885.	270	249	21
1888-1890.	282	253	29
1891-1895.	260	234	26
1896-1900.	271	256	15
1901-1905.	245	242	3
1905-1910.	258	229	29
Mines du district de Dortmund.			
1908.	254	190	64
1909.	251	215	36
1910.	260	240	20
1911.	267	232	35
Mines de Haute-Silésie.			
1908.	324	306	18
1909.	299	286	13
1910.	296	278	18
1911.	312	288	24

Obtenir moins de l'ouvrier, tout en le payant souvent davantage, augmenter ainsi le prix de revient, pour être obligé de vendre le charbon plus cher au détriment de l'industrie et du consommateur, tels sont les résultats des exploitations faites par l'État allemand. Ils ne sont pas de nature à faire modifier par notre Parlement le régime des mines françaises; mais on conçoit que les ouvriers inscrivent la nationalisation des mines dans leurs revendications.

Sur quelles considérations peut-on baser une telle prétention? Les mines sont considérées par les auteurs des projets du « retour à la nation », comme un bien propre de la collectivité et appartenant, en conséquence, à l'État.

Admettons-le pour un instant. Joli bien que cette richesse inconnue de lui, qu'il ignore et dont il ne jouit pas depuis des siècles, qu'il peut, se considérer comme en étant propriétaire! Elle ressemble à un héritage d'oncle d'Amérique, dont l'héritier ne connaîtrait ni l'existence de l'oncle, ni la consistance et la situation de sa fortune, ce qui pour ce double motif ne pourrait pas rendre le neveu plus riche.

Le vrai créateur de la richesse n'est-il pas celui qui la découvre, le pionnier qui la met en valeur, l'État ne devant intervenir que pour consacrer ses titres, sous la forme de sa reconnaissance, par l'octroi de la concession? Jusque-là, la richesse ne compte pas, elle est « res nullius ».

Enfin, à quel prix payer les immobilisations actuelles représentant, rien que pour la France, deux milliards environ? Sera-ce la dépossession pure et simple, la mainmise sur les travaux et les installations, sans indemnité; pourquoi ne pas soumettre alors tous les biens terrestres au même régime, puisqu'il a été déclaré que la propriété, c'est le vol et non le fruit du travail accumulé et de l'épargne? Ou alors, si une juste et légitime récompense des découvertes faites et des capitaux engagés est accordée à l'exploitant évincé, dans quelle aventure financière lancera-t-on aveuglément le pays, à un moment où ses charges prennent des proportions qu'on n'ose envisager froidement, sans les plus vives inquiétudes.

Redevances et bénéfices des mines.

L'État est d'ailleurs déjà associé, sans bourse délier, aux bénéfices des mines, sous la forme des « redevances » qui lui sont servies.

Le montant des redevances, payées à l'État et qui constituent une véritable participation de la nation aux résultats de l'exploitation des mines, a atteint, en 1912, pour la « redevance proportionnelle » qui est de 6 0/0 du bénéfice brut, 7.492.808 fr. 91, pour la « redevance fixe » payée à l'hectare, 562.728 fr. 85 et pour les centimes et taxes additionnels 1.532.530 fr. 31, soit au total 9.588.068 fr. 07; les impôts généraux, qui grèvent les biens des exploitants comme ils pèsent sur ceux de toutes les catégories de citoyens français, représentent au moins une somme égale, aussi peut-on affirmer que les mines versent à l'État français annuellement 20 millions environ.

Une loi nouvelle a doublé les redevances à servir au cours des hostilités, et a, en outre, assujetti les sociétés minières à la taxe de 50 0/0, puis de 60 0/0, des excédents de bénéfices réalisés pendant la guerre ; si on laisse de côté ces deux taxes supplémentaires et exceptionnelles qui ne sont pas propres à l'exploitation des mines, mais qui sont une nécessité des temps présents, et si on se rend compte que les sociétés houillères ne distribuent à leurs actionnaires qu'environ 1 fr. 50 à 2 fr. 50 par tonne extraite, soit au total, à raison de 40 millions de tonnes, 60 à 100 millions de francs par an, on voit qu'elles versent à l'État entre le tiers et le cinquième de leurs bénéfices bruts chaque année.

Remarquons en passant que le bénéfice des houillères n'est que la dixième partie de la valeur du charbon sur les lieux d'extraction, où il coûte en temps ordinaire 15 à 20 francs les 1.000 kilogrammes, selon les régions ou bassins.

On évalue généralement les frais de premier établissement d'un charbonnage français, entre 30 et 40 francs par tonne de sa puissance de production annuelle, ce qui correspond, pour les 40 millions de tonnes de houille tirées de nos bassins, à une immobilisation de 1 milliard et demi de francs environ ; rapporté à ce capital investi dans les charbonnages, le bénéfice moyen de l'industrie houillère ressort donc entre 4,0 0/0 et 6,5 0/0, ce qui est loin d'être exagéré, car il faut observer que cette distribution comprend l'amortissement, soit le remboursement du capital engagé, puisque les mines distribuent leur fonds, qui ne se reconstitue pas avec le temps.

Voici la répartition du prix de vente :

Dans un sac de 50 kilogrammes de charbon, vendu à Paris, en temps normal, 3 francs à 3 fr. 50, il entre 9 sous pour l'ouvrier mineur, 6 sous pour les fournitures des matières nécessaires aux besoins de la mine, 2 sous seulement pour l'exploitant, soit à peu près l'équivalent du pourboire donné au livreur qui monte le sac à l'étage.

Il est attribué 7 sous environ au transporteur : chemin de fer ou marinier, et autant à l'octroi de Paris ; le surplus correspond au déchet de route, à la production de poussiers, résultant de bris au cours des transbordements, chargements et manipulations, à l'épierrage, aux frais de camionnage de la gare ou de la voie navigable aux chantiers parisiens, à ceux de livraison chez le consommateur, à l'amortissement et au renouvellement du matériel du négociant, à ses frais généraux, à l'intérêt de son argent et à son bénéfice d'intermédiaire.

Institutions créées au profit des mineurs.

La hausse continue des salaires, l'élévation du prix des fournitures employées dans les mines, les charges croissantes résultant de l'application des nouvelles lois ouvrières, telles que celle qui a limité à huit heures la durée du travail souterrain et qui a, par suite, abaissé notablement l'effet utile de l'ouvrier du fond, l'augmentation de la retraite des mineurs

portée à 730 francs par an, à cinquante-cinq ans d'âge et après trente ans de services, avec reversibilité sur les veuves et indemnités temporaires au profit des enfants de moins de seize ans, le coût, progressant sans cesse, des maisons ouvrières, qui procurent aux travailleurs des logements confortables et salubres, avec jardins de 3 à 6 ares pour un loyer qui ne représente que les frais d'entretien des habitations, tout cet ensemble pèse lourdement sur le prix de revient du charbon et en a élevé sensiblement le prix de vente depuis vingt ans.

Près de 50.000 maisons ont été construites pour les ouvriers mineurs de la houille et du fer ; elles représentent un capital de 300 millions ; des hôpitaux privés, des écoles primaires, ménagères ou professionnelles, des crèches, des « gouttes de lait », ont été édifiés, soit pour les ouvriers, soit pour leurs enfants ; des salles de spectacle, des fanfares et sociétés chorales, des jeux de paume, des tirs à l'arc ou à l'arbalète, des coopératives, des caisses d'épargne, etc. ont été organisés à leur intention, en vue d'améliorer les conditions de leur existence ; chaque ménage reçoit gratuitement 3 à 6 tonnes de charbon par an et, le sacrifice total que s'imposent de la sorte les exploitants représente, par ouvrier, un surcroit de salaire annuel de 3 à 500 francs ; tous ces avantages, l'absence de chômage, car il n'y a pas de mortes-saisons dans l'industrie minière, la presque égalité de température des chantiers souterrains, en hiver comme en été, la retraite assurée pour leurs vieux jours, les secours en cas d'accident ou de maladie, contribuent à attacher les ouvriers à la mine, et, en fait, ils ne l'abandonnent que bien rarement pour d'autres industries, où ils ne sont attirés que temporairement et par l'appât de salaires momentanés et exceptionnels.

La descente, terminée à 5 heures du matin dans le Nord et à 6 heures dans le Centre, avec la remontée entre 14 ou 15 heures, selon les régions, font des ouvriers du sous-sol une classe véritablement privilégiée dans le monde des travailleurs, car le mineur jouit seul des « trois huit » : aux huit heures de travail effectif s'ajoutent, en effet, huit heures de liberté, qu'il emploie comme il l'entend dans son jardin, dans sa famille ou à l'estaminet, et huit heures de repos ; il bénéficie en outre, s'il est bon ouvrier, du quatrième huit, soit de huit francs par jour ; enfin, il a le droit, en ce moment, de profiter d'une suspension de la loi restrictive de la durée du travail et peut ajouter, chaque jour, une heure et demie payée comme deux heures, ou trois heures payées comme quatre, en gagnant de la sorte, comme ouvrier piqueur, s'il veut faire l'effort nécessaire, 10 à 12 francs par jour et cela plusieurs fois par semaine.

Mais il est triste de penser que l'ouvrier mineur, assuré de la retraite, n'épargne pas et que, malgré le développement du machinisme dans les exploitations souterraines, il ne cherche pas à produire davantage pour accroître son gain et à mettre de côté une partie du fruit de son travail. C'est ainsi qu'on constate que la hausse de plus de 20 0/0 des salaires, des dix dernières années, a correspondu à une diminution de 12 0/0 de l'effet utile individuel : le salaire moyen annuel des mineurs était, en 1902, par

ouvrier du jour et du fond, dans les houillères françaises, de 1.053 francs avec un rendement de 226 tonnes par an ; il s'est élevé, à 1.485 francs, en 1912, pour 199 tonnes de production annuelle; à dix ans de distance, le salaire a crû de 432 francs ou de 21,6 0/0 ; mais le rendement total annuel a diminué de 27 tonnes par ouvrier, soit de 11,95 0/0 malgré le développement des engins mécaniques ; la limitation à huit heures de la durée du travail souterrain, par application de la loi du 29 juin 1905, a également contribué à abaisser l'effet utile individuel.

Cette réduction volontaire du rendement est une des causes de la faible augmentation annuelle de la production houillère de la France.

Les mineurs se succèdent de père en fils, car le fils est pris au fond, dès l'âge de seize ans, et débute généralement au triage à treize ans, les filles sont occupées également dans cet atelier ; les enfants trouvent donc tous un emploi à la mine; mais avec la faible natalité française, le nombre des ouvriers ne progresse que très lentement et il en résulte que l'extraction de la houille reste presque stationnaire dans notre pays et que la crise de la main-d'œuvre, l'irrégularité et la pauvreté relative de nos gisements, leur excentricité par rapport aux grandes régions consommatrices, sont la cause de la faible production de la France. Il n'y a pas à chercher de motifs ailleurs.

Situation économique des mines françaises.

Les ingénieurs éminents qui dirigent nos charbonnages, et dont la valeur technique est aussi appréciée en France qu'à l'étranger, ne peuvent être accusés d'incompétence ; c'est à leur science professionnelle, à l'expérience financière et à la prévoyance des Conseils d'administration que l'on doit la grande et exceptionnelle prospérité de quelques-uns de nos charbonnages, donnés toujours comme des exemples de bénéfices fantastiques et exagérés, mais sans mettre en parallèle l'insuccès ou la ruine d'autres entreprises minières désastreuses. On oublie volontiers que la réussite des sociétés minières les plus brillantes résulte, pour une très grande partie aussi, de la plus-value des capitaux laissés dans l'affaire et non distribués aux actionnaires ; le jeu des intérêts composés fait qu'une somme, placée à 5 0/0, double tous les quatorze ans et représente soixante-dix ans plus tard, trente-deux fois le capital engagé ; si on fait un retour en arrière de soixante-dix ans, on arrive à la date de la découverte de la houille dans le Pas-de-Calais ; le million, exposé à cette époque, en vaut donc 32 aujourd'hui.

Rien de surprenant à ce que certaines mines, offrant des conditions d'exploitation favorables et ayant prélevé, chaque année, sur leurs bénéfices des sommes importantes, comme c'est le cas des mines de Bruay, de Courrières, de Lens, de Marles, etc., représentent ainsi, par la plus-value des intérêts, un accroissement très notable du capital initial.

Quant aux mines en perte, la statistique officielle de l'industrie minérale, qui en donnait l'inventaire autrefois tous les ans, est devenue muette à

leur sujet depuis quelques années. Ce que l'on peut constater d'après cette publication, c'est que sur 1.459 concessions minières, instituées en France en 1912, il n'y en avait que 553 seulement, soit 38 0/0 environ, qui fussent en exploitation et que par suite les 906 autres concessions minières étaient inexploitées ; il en résulte que les soixante-deux centièmes de la propriété minière ne fournissent aucune rémunération à leurs détenteurs (1).

Au temps où l'Administration des Mines publiait les résultats financiers des exploitations minières françaises, on constatait que 50 à 55 0/0 des mines en activité étaient en bénéfice et le surplus en perte.

Si on applique cette même proportion aujourd'hui, il existerait environ 290 mines en gain et 263 en déficit; il faut en conclure que les mines françaises peuvent se répartir de la manière suivante :

Mines en gain		290	20 0/0
Mines en perte	263	1.169	80 0/0
— inexploitées	906		
Mines concédées		1.459	100 0/0

En résumé, les quatre cinquièmes de nos concessions sont donc en perte ou inexploitées, un cinquième seulement gagne de l'argent ou couvre ses frais, tel est le bilan de l'industrie minière. Il n'est pas de nature à inciter les capitalistes à tenter de nouvelles entreprises.

Mais, dira-t-on, nous manquons de nombreux produits minéraux, comment y a-t-il tant de mines inexploitées? Les résultats sont là, grâce à l'esprit d'initiative qui caractérise notre race ; de multiples recherches ont été entreprises, en de nombreux points de notre territoire, pour découvrir des mines nouvelles ou pour mettre en valeur les gisements reconnus ; la fortune n'a pas souri aux explorateurs ; l'insuccès, dans les quatre cinquièmes des cas, a seul répondu à leurs efforts et à leurs sacrifices. Depuis nombre d'années, ils payent les redevances fixes, qu'ils exploitent ou non : 0 fr. 10, puis 0 fr. 50 par hectare concédé, tribut qui va être porté à 5 francs par hectare, à défaut d'exploitation ; mais ils acceptent cet impôt croissant, dans l'espoir qu'ils conservent de trouver à mettre définitivement en valeur leur propriété minière et de récupérer ainsi les pertes passées.

---

(1) État des concessions en 1912 :

	Instituées	Exploitées	Inexploitées
Combustibles.	628	282	346
Fer	339	118	221
Autres mines.	353	103	250
Substances diverses.	80	21	59
Sel gemme.	59	29	30
	1.459	553	906

Les concessionnaires sont plus intéressés que personne à réunir les capitaux nécessaires à cette mise à fruit de leurs propriétés, compromise par les échecs passés ; ils ne se découragent pas et cherchent des associés, acceptant de courir avec eux les risques qu'ils encourent, en engagant de nouveaux capitaux dans leur affaire. Ils sont peu encouragés par les grands établissements de crédit, pour qui les affaires minières sont trop peu importantes et ne permettent pas de faire de grosses émissions qui seules les intéressent ; les autres banques leur demandent le plus souvent, pour leur procurer les capitaux nécessaires, des rémunérations tellement élevées que la mine, en raison des majorations qu'on lui fait supporter, est mortenée.

Il faut plusieurs années, généralement, pour mettre en valeur une exploitation : les banquiers ne veulent pas laisser leur argent immobilisé et improductif dans une affaire, il leur faut donc placer promptement, dans le public, les titres créés, en les écoulant à un cours élevé et supérieur au prix d'émission ; l'opération financière est alors terminée et le bénéfice est réalisé pour le banquier, qui se désintéresse de l'avenir de l'entreprise.

Enfin, le plus fréquemment, les banques écartent le placement minier comme aléatoire ; elles préfèrent, au lieu d'exposer un capital à échéance lointaine, faire dans le même temps et avec le même capital dix à cinquante opérations fructueuses et certaines, mais à petit bénéfice chacune, donnant un profit total très supérieur à celui que la mine peut leur procurer, avec l'aléa qu'elle présente.

Pour ces motifs, les concessionnaires de mines ont les plus grandes difficultés à réunir les capitaux qui leur font défaut et il conviendrait, dans la réorganisation de notre système bancaire, d'imposer à tout établissement financier qui voudra procéder à une émission publique de valeurs étrangères, de faire souscrire à ses caisses une somme, au moins égale, destinée à féconder, développer et enrichir nos industries nationales.

Mines inexploitées.

Bien que la loi du 21 avril 1810 ait concédé les mines, comme nous l'avons vu, à titre perpétuel, à la suite d'un vote de la Chambre des Députés, en date du 24 janvier 1891, n'ayant donc pas force de loi, quelques ministres ont cru pouvoir prononcer la déchéance d'un certain nombre de mines, pour inexploitation, et cela par une extension abusive des articles 49 et 50 de la loi de 1810 ; ainsi s'est trouvée violée la convention intervenue, à l'origine de la concession, entre l'État et le propriétaire pour la mise à fruit de la mine.

Ces actes arbitraires étaient consécutifs à une mise en demeure d'avoir à exploiter les concessions ; les déchéances prononcées ont montré la stérilité de la mesure, car, d'un côté, les mises en demeure n'ont pas fait reprendre les travaux et, d'autre part, les mines déchues n'ont pour ainsi dire pas trouvé preneur ; enfin si quelques concessions ont été acquises,

c'est à des prix dérisoires qu'elles ont été adjugées, ce qui montre leur eu de valeur, les hésitations des concessionnaires anciens à y consommer leur ruine et le peu de confiance des nouveaux propriétaires.

En effet, de 1891 à 1912, 875 concessionnaires ont été invités à rouvrir leurs travaux, 122 ont été déchus de leurs droits et leurs propriétés ont été mises en vente par adjudication ; c'était là une belle occasion pour les politiciens, pour ceux qui ont confiance dans la richesse des mines inexploitées, ou même pour les ouvriers qui désirent ouvrir des « mines aux mineurs » de devenir propriétaires des concessions ainsi mises aux enchères ; 58 seulement ont été vendues, 64 autres n'ont pas trouvé preneur et les concessionnaires primitifs ont été ainsi dépouillés de leur bien sans aucun résultat. S'il y a des amateurs pour ces propriétés minières, rentrées dans le néant dont elles étaient sorties du fait des pionniers qui ont tenté les premiers de les mettre en valeur, il est encore temps d'adresser des demandes à l'État, qui les concédera une seconde fois, à charge, sans doute, de partager avec lui les bénéfices futurs !

Quant aux 58 concessions, passées aux mains de soumissionnaires nouveaux, elles sont restées, pour la plupart, inexploitées comme devant, n'ayant pas pu réunir les capitaux nécessaires, faute d'une confiance suffisante dans leur succès; les autres n'ont été l'objet que de travaux insignifiants.

Ces 58 concessions ont d'ailleurs été vendues à des prix dérisoires : les trois mieux payées, grâce au matériel qu'elles renfermaient, ont atteint la première le prix de 24.100 francs, la deuxième celui de 14.050 francs, et la troisième a été acquise pour 11.300 francs ; à défaut de renseignements sur le prix de vente des 9 dernières vendues, il me suffira de signaler que les 49 premières concessions ont été adjugées, moyennant des prix qui, totalisés, ne représentent que 57.553 francs, ce qui fait ressortir un prix moyen par concession de 1.275 francs ! Un très grand nombre de mines ont été vendues entre 15 et 50 francs seulement, prix auquel l'heureux soumissionnaire obtenait le droit de dépenser des millions, pour mettre la mine en valeur, mais sans garantie du Gouvernement, bien entendu.

C'est pour de semblables et pitoyables résultats financiers qu'une atteinte profonde a été portée aux bases mêmes de la propriété minière et aux actes qui l'ont instituée, depuis 1810, soit depuis plus d'un siècle !

Malgré ces entorses à la législation minière, les chercheurs ne se sont pas entièrement découragés ; il y a actuellement deux cent quatre-vingt douze demandes de concession à l'instruction, dont plusieurs remontent à bien des années, et parmi lesquelles les ministres qui se sont succédé ont laissé en suspens, datant de 1899 à 1907, sept demandes, portant sur 35.538 hectares de terrain houiller, reconnu à 800 mètres de profondeur, dans le département de Meurthe-et-Moselle, gisement situé dans le prolongement du riche bassin de la Sarre.

Les métallurgistes, auxquels le charbon fait défaut dans cette région auraient largement eu le temps, depuis quinze ans en moyenne que ces

demandes ont été déposées, de mettre en valeur les richesses reconnues par eux au profit du pays tout entier, et cependant ils attendent toujours la récompense de leurs efforts et la rémunération des capitaux élevés qu'ils ont engagés !

Une telle attitude n'est-elle pas de nature à paralyser tout esprit d'entreprise et toute initiative en France et n'est-elle pas plus répréhensible encore, quand elle se poursuit en temps de guerre, à un moment où les besoins de la Défense nationale demandent impérieusement à être satisfaits? Elle est due à ce que certains éléments avancés de la Chambre, sans tenir compte de plus d'un siècle de prospérité minière, résultant de l'application de la loi organique des mines, veulent réviser cette loi et à ce que, le Parlement n'ayant jamais pu se mettre d'accord sur les bases de cette révision, les Pouvoirs publics n'osent instituer aucune nouvelle concession.

Il n'a été fait exception que pour quelques demandeurs pressés par les circonstances, qui ont consenti, à la suite de véritables marchandages, des avantages particuliers au profit de l'État. Et cependant la loi de 1810 ne peut être abrogée par la volonté, ou plutôt la mauvaise volonté d'une seule Chambre. Le Ministre des Travaux publics, le 2 mars et le 4 juillet 1910, déclarait à la tribune que « la loi est l'œuvre des deux Chambres ; il ne peut dépendre d'une seule, par un projet émané d'elle, motu proprio, d'en suspendre les effets ». Il se proposait de soumettre aux Chambres un projet de loi spécial visant, en deux articles, l'institution des mines nouvelles. Ce projet ne fut jamais déposé, les demandeurs en concession attendent toujours et le pays est ainsi privé de richesses qui auraient dû être, depuis longtemps, jetées dans la circulation.

Quand on a la bonne fortune d'avoir devant soi des explorateurs faisant des sondages, allant reconnaître les terrains jusqu'à 1.200 et 1.500 mètres et dépensant, ainsi en recherches qui peuvent être stériles, quelques centaines de mille francs, quand on trouve ensuite des capitalistes disposés à immobiliser, pour la mise en valeur des gisements reconnus, des sommes pouvant atteindre, avec les installations extérieures, 25 millions pour un seul siège d'exploitation de deux puits poussés à quelques centaines de mètres de profondeur, doit-on, la politique aidant, laisser dormir les demandes dans les cartons ? Le simple bon sens se charge de répondre.

N'oublions pas la définition humoristique du puits de mine donnée par un capitaliste, peu heureux sans doute dans ses placements : « Le puits de mine, disait-il, c'est un grand trou dans lequel on met beaucoup d'argent et dont on sort beaucoup de pierres. » C'est malheureusement une définition souvent exacte, comme la statistique l'établit. On enfouit souvent de gros capitaux dans la mine, pour n'en extraire, en retour, que des produits en quantités insuffisantes ou trop pauvres pour rendre l'exploitation lucrative. Encourageons donc les recherches, faisons jouer au contraire les articles 36 à 39 de la loi de 1810, qui ne sont pas appliqués et en vertu desquels « il est imposé, en sus de la redevance, un décime par franc, pour dégrèvement en faveur des propriétaires de mines qui éprouvent des

pertes ou accidents » et prévu un fonds pour « mises en activité des mines nouvelles ou rétablissement des mines anciennes ».

Ces subventions bienfaisantes, imaginées par la sagesse prévoyante du législateur de 1810, représentent des millions perçus par le Gouvernement, mais dont une intelligente distribution aurait sauvé du naufrage quelques-uns des propriétaires des 1.169 concessions infructueuses ou inexploitées et, en les tirant d'embarras, en aurait conduit un certain nombre au succès, au remboursement des allocations reçues, puis ensuite au versement de redevances ultérieures basées sur les bénéfices réalisés par eux.

J'ai déjà dit qu'on peut avoir la plus grande confiance dans la science et l'expérience des ingénieurs français et charger ceux-ci de la recherche et de la conduite des travaux ; grâce à eux, les mines ont toujours été à la tête du progrès industriel ; il me suffira, pour le démontrer, de rappeler que la première machine à vapeur, introduite en France, a été importée d'Angleterre en 1733 pour opérer des épuisements aux mines d'Anzin ; que la première voie ferrée a été posée au XVII^e^ siécle, dans une houillère de Newcastle, par l'ingénieur français Beaumont, portant un nom tombé aujourd'hui dans l'oubli ; que la première locomotive a également vu le jour dans une houillère de Newcastle en 1804 et que le premier chemin de fer français a été concédé en 1823 pour les besoins du bassin de Saint-Étienne : c'est la ligne allant de cette ville à Andrézieux. Enfin nous devons, à la pratique éclairée des dirigeants des mines françaises, un abaissement constant de la mortalité professionnelle et du nombre des accidents dans les industries extractives.

Mortalité dans les mines.

Nos houillères françaises sont, il faut le dire, avec les charbonnages belges, les exploitations souterraines qui offrent la plus grande sécurité et cela malgré les difficultés d'exploitation qui leur sont propres. De tels résultats sont tout à l'honneur de nos techniciens ; la mortalité par accident, en France et en Belgique, est d'environ un pour mille ouvriers employés ; en Angleterre elle est une fois et demie plus élevée, en Allemagne deux fois et demie plus grande et aux États-Unis trois fois et demie plus forte qu'en France.

Les efforts exercés pour accroître la sécurité des mines sont accusés par le tableau ci-après, qui rapporte les morts humaines au tonnage extrait.

Pour un million de tonnes de houille extraites par an, le nombre des décès par accident a décru sensiblement ; il n'est plus que le tiers environ de ce qu'il était il y a une quarantaine d'années et, si on remonte à quatre-vingts ans en arrière, faute de renseignements officiels français, on constate, d'après les documents belges, que, dans la période décennale 1831-1840, la statistique accuse 33,88 morts par accident pour un million de tonnes remontées au jour ; on peut donc dire qu'à production égale la

mortalité est six fois moindre aujourd'hui qu'à cette époque lointaine. Disons, en outre, que la mortalité professionnelle des houillères est inférieure à celle des carriers, pêcheurs, charretiers, maçons, etc.

Périodes	Nombre d'ouvriers morts par accident, par million de tonnes de houille extraites. Belgique	France
1871-1880.	16,82	14,10
1881-1890.	11,41	7,34
1891-1900.	8,02	6,68
1901-1910.	6,30	8,56
1911	7,16	5,56
1912	6,72	5,37

La répartition des accidents, selon les divérses causes qui y ont donné naissance, est, tant pour le personnel du jour que pour celui du fond, résumée, pour la France, dans les pourcentages suivants :

Causes des morts.	0/0
Éboulements.	44,80
Coups de grisou ou de poussières	6,13
Emploi des explosifs.	3,53
Rupture de câbles, chaînes, engins, etc.	1,08
Chutes dans les puits	14,86
Exploitation des voies ferrées souterraines . . .	17,00
Causes diverses.	12,60
	100,00

La moitié des morts (44,8 0/0) est la conséquence des éboulements; c'est l'accident individuel, localisé dans un chantier, qui est de beaucoup le plus fréquent et qui accroît la mortalité dans les mines ; il impressionne peu cependant, alors que les explosions, qui occasionnent des catastrophes, fort heureusement assez rares, mais qui frappent de nombreux ouvriers, émotionnent, à juste titre, pour ce motif, l'opinion, tout en provoquant sept fois moins de décès et en ne représentant environ que 6 0/0 des morts annuelles par accident.

Résumé.

Nous venons de parcourir, en peu de temps, un champ bien vaste et, pour traiter un sujet aussi important que celui que je viens de passer trop rapidement en revue, il faudrait le présenter en autant de conférences spéciales que l'exploitation des mines pose de problèmes à résoudre; on pourrait alors toucher du doigt les nombreux progrès réalisés depuis cinquante ans, tant en matière de recherches et de découvertes de richesses

nouvelles que sous la forme d'améliorations introduites dans les divers services des mines : exploitation, abatage, transport, extraction, épuisement, aérage, préparation mécanique de la houille et des divers minerais.

L'étendue même de ces nombrenx sujets ne permettrait encore que de les effleurer dans une conférence. Je me suis efforcé de vous montrer que notre industrie houillère, quoique modeste au point de vue de l'importance de sa production, fait bonne figure dans le monde, si on considère la sécurité de ses mines, et qu'à ce point de vue elle passe avant les exploitations des autres nations, beaucoup plus riches qu'elle. Vous avez pu constater la grande importance de nos gisements ferrifères de l'Est, en plein développement avant la guerre et si riches encore en promesses, avoisinant le bassin houiller de la Sarre arraché au patrimoine de la France et ayant produit 13 millions de tonnes de houille en 1913; le prolongement de ce dernier, non encore concédé, décèle des richesses houillères s'étendant en Meurthe-et-Moselle et pourra fournir aux établissements métallurgiques de cette industrielle région le charbon qui leur manque; toute cette belle contrée est appelée au plus brillant avenir.

La présence de la houille a été reconnue, d'autre part, aux portes de Lyon et, bien que l'on ne soit pas fixé sur l'importance et la continuité des richesses découvertes, celles-ci laissent place à l'espoir de gisements exploitables dans quelques années; ce sont des réserves nouvelles.

La crise que nous traversons prendra fin avec la guerre, car elle est le résultat exclusif de l'envahissement et de l'occupation de notre grand bassin du Nord, qu'on peut espérer voir bientôt débarrassé de la souillure de l'ennemi; elle résulte encore de la réduction des importations, compensée toutefois, depuis quelques mois, par l'accroissement de la production des autres bassins.

Il ne peut être opéré actuellement de réduction de la consommation que sur les combustibles destinés au chauffage domestique et aux industries diverses en chômage, c'est-à-dire ne travaillant pas pour la guerre; les autres : métallurgie, transports par voies ferrées ou maritimes, ne peuvent s'arrêter, faute de charbon; leurs besoins, au contraire, se sont accrus durant la guerre et, par suite, ce sont les charbons destinés aux foyers domestiques dont on a dû limiter particulièrement l'emploi; souhaitons que le développement de la production et le maintien du chiffre des importations conjurent une nouvelle crise et louons hautement la population civile qui a supporté, avec tant de courage et de résignation, pour le bien de la Nation, les sacrifices, les souffrances qui lui ont été imposés par le grand hiver qu'elle vient de traverser, le plus rigoureux qu'on ait vu depuis bien des années!

Une telle résistance physique et morale, dans les heures d'épreuve, combinée avec l'héroïsme infatigable de nos armées, est de nature à donner à tous la plus absolue confiance dans les hautes destinées de la France.

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

Dimanche 1er Avril 1917

Cette Conférence avait d'abord été organisée à Clermont-Ferrand, sous la présidence de M. le Dr Vigenaud, Maire de la Ville.

L'état de santé de l'éminent clinicien n'ayant pas permis son déplacement, la Conférence a été faite à Paris, dans le grand Amphithéâtre de la Faculté de Médecine, sous la présidence de M. le Professeur Ch. Moureu, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Délégué du Conseil de l'Association.

Allocution de M. Ch. MOUREU

« Mesdames et Messieurs,

» On a pu dire très justement que la France était comme le jardin de la planète. Rien ne manque à ce jardin : climat tempéré, végétation luxuriante, sites pittoresques, rivages escarpés, fleuves et rivières, sources jaillissantes d'eaux chaudes et d'eaux froides.

» Il semble que ces dernières soient la caractéristique de notre sous-sol. Leur abondance n'a d'égale que leur infinie variété. Les eaux alcalines de l'Auvergne ne connaissent point de rivales, et le bassin de Vichy est une merveille. La région radio-active de Plombières est une des plus originales qui soient au monde. Nulle part on ne trouve une collection de sources comparables au groupe sulfureux des Pyrénées. Nos eaux salines, les faibles comme les fortes, défient toute concurrence. La gamme thermale de la France est complète. Partout, des Vosges aux Pyrénées et des Alpes à l'Océan, on voit surgir la délicieuse autant que précieuse nymphe, apportant avec elle le soulagement de la souffrance et la guérison de la maladie.

» Parmi les problèmes de tous ordres que pose cette terrible guerre, celui de l'avenir de nos eaux minérales doit figurer au premier rang des préoccupations pour tout esprit prévoyant. Il y a là, si nous le voulons, un incontestable élément de prospérité qui doit aider puissamment au relèvement de la Patrie, en détournant vers la France ce courant, absolument artificiel mais réel, qui, autant peut-être par snobisme que par l'effet d'une réclame effrénée, portait depuis quelque quinze ans vers l'Allemagne les étrangers par flots et les millions par centaines.

» Déja, avant la guerre, on s'était inquiété du mal. Et, dès l'année 1913, M. Louis Barthou, Président du Conseil et Ministre de l'Instruction publique, créait au Collège de France, avec mission de poursuivre l'étude systématique des stations thermales et climatiques, l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie. Après la victoire, cet important organisme reprendra le cours de ses travaux.

» Avec sa vigilance accoutumée, le Conseil de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences a pensé que cette question capitale de l'avenir de nos eaux minérales devait être exposée devant vous. Il s'est adressé à l'Institut d'Urologie, qui ne pouvait mieux faire que de déléguer, pour parler en son nom, celui de ses membres qui était le mieux qualifié, M. le Professeur Albert Robin. La personnalité scientifique de cet éminent clinicien, à qui la thérapeutique thermale est redevable de tant de progrès, vous est trop connue pour qu'il soit utile de vous présenter notre conférencier.

» Avant de lui donner la parole, j'ai le devoir, dont je m'acquitte avec un vif sentiment de reconnaissance, de remercier, au nom de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, l'Institut d'Hydrologie, représenté ici, notamment par son Président, M. Maurice Croiset, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France et Administrateur de cet illustre établissement, ainsi que M. le Professeur Robin, d'avoir bien voulu répondre à notre appel.

» La parole est à M. le Professeur Albert Robin. »

M. le Dr Albert ROBIN,

Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

LES EAUX MINÉRALES FRANÇAISES. — LEUR AVENIR.

Mesdames, Messieurs,

Dans toutes les branches de notre activité économique, on se préoccupe de rechercher les moyens qui permettront à la France, si éprouvée par la guerre, de prendre l'essor qu'il lui faut pour réparer ses pertes, en mettant en pleine valeur les richesses de son sol et ses activités scientifiques, industrielles et commerciales.

Parmi les moyens à employer pour atteindre ce but, nous pouvons faire intervenir à juste titre une meilleure utilisation des eaux minérales dont notre pays possède une si grande variété et qui exercent sur nombre d'étrangers une attraction méritée.

Je viens donc vous exposer la situation actuelle de nos villes d'eaux, et considérer quelles seraient les dispositions à prendre pour assurer leur large développement, au grand bénéfice du traitement des malades qu'elles reçoivent, de l'avenir qui leur est destiné et de la richesse française dont elles sont une des sources importantes.

I

LES EAUX MINÉRALES FRANÇAISES

1° Causes de l'expansion des stations austro-allemandes.

Après la guerre de 1870, la France, l'Allemagne et l'Autriche possédaient des stations à peu près également fréquentées, et si l'on s'en reporte aux statistiques d'alors, on constate que dans les trois nations leur rendement atteignait à peu près le même niveau.

Franchissons quarante-quatre années. Nous sommes en 1914, au moment où la guerre va éclater. Quelle est la situation respective de ces nations? Les stations austro-allemandes ont fait des progrès énormes relativement à celles de notre pays.

Quelques chiffres pour faire mieux saisir la grandeur de leur avance. En 1904, les recettes de l'Allemagne, pour l'exploitation des stations hydro-minérales, atteignaient le demi-milliard. Dans les dix années qui ont suivi, l'augmentation d'après M. G. Bardet, qui a longuement étudié la question, ne doit pas être évaluée à moins de 10 0/0 l'an, ce qui nous amène à supposer qu'en 1914, si le milliard annuel n'était pas atteint, il s'en fallait de peu.

Or, quelle est la situation de la France? La question fut posée en 1912 par le groupe interparlementaire des stations thermales, dans une séance qui se tenait au Sénat, à M. Charles Fère, Président de l'Union des Établissements thermaux de France, et M. Charles Fère a répondu en évaluant la recette totale des villes d'eaux françaises, y compris la vente de l'eau en bouteilles, à 130 millions pour l'année 1910!

Évidemment, nos stations ont réalisé une certaine avance de 1910 à 1914, et en cette dernière année la recette pouvait bien atteindre 150 millions: mais il n'en résulte pas moins qu'entre la réalisation allemande et l'exploitation française il y a un abîme.

La véritable cause du plus grand succès des stations allemandes réside, non pas dans la valeur intrinsèque de leurs sources, mais bien dans l'outillage et l'installation perfectionnés de leurs établissements, dans l'aménagement et le confort de leurs hôtels, dans la facilité de leurs voies d'accès et surtout dans le fait que les médecins allemands et les nombreux médecins étrangers instruits en Allemagne ont appris, par un enseignement d'État, à connaître et à utiliser les ressources hydrologiques du pays. Dans la seconde partie de cette conférence, j'étudierai les moyens à l'aide

desquels nous devons, en France, reconquérir notre supériorité thermale et attirer les étrangers qui fréquentaient les stations d'outre-Rhin.

Songez, en effet, que la statistique du Gouvernement russe, en 1915, a établi que 300.000 nationaux environ allaient passer l'été dans les pays allemands et autrichiens. Nous pouvons espérer qu'après la guerre, le plus grand nombre de ces Russes viendront chercher, dans nos stations françaises, le repos et la santé. Il en sera de même des Anglais, des Belges et surtout des Américains. Nous savons de bonne source que dès le rétablissement de la paix des centaines de mille d'Américains se disposent à venir en Europe. Nous devons profiter de ce grand mouvement et montrer aux étrangers qu'ils trouveront en France des stations bien organisées et des eaux capables de remplacer avantageusement les eaux allemandes.

2° Eaux minérales françaises. — Leur variété et leur richesse de composition.

Ce sera d'autant plus facile que notre pays est l'un de ceux qui possèdent la plus riche variété d'eaux minérales.

Dans une étude récente, mon éminent collaborateur G. Bardet a démontré, par une critique très scientifique de la composition des eaux d'Allemagne et de France, que presque toutes les eaux allemandes appartiennent à un type banal.

La moitié, au moins, est représentée par des chlorurées-sodiques. Viennent ensuite des ferrugineuses, puis quelqnes sulfatées-calciques, des sulfurées presque toutes froides et répondant au type sulfurées-accidentelles et de rares bicarbonatées-sodiques, pour la plupart du genre mixte et à faible minéralisation.

En France, nous possédons des types d'une grande complexité et d'une rare originalité.

Eaux sulfurées-sodiques, ordinairement hyperthermales, comme les eaux pyrénéennes d'Ax, Luchon, Eaux-Bonnes, Barèges, Cauterets, Amélie-les-Bains, Challes, La Preste, Le Vernet, Saint-Sauveur, etc.

Eaux sulfurées-calciques à plus forte minéralisation de Saint-Honoré, Allevard, Enghien, Les Fumades, etc.

Eaux chlorurées-sodiques franches à forte minéralisation de Dax, Salins-du-Jura, La Mouillère-Besançon, Salies-de-Béarn, Biarritz, Salies-du-Salat, etc.

Eaux chlorurées-sodiques complexes, généralement thermales, à minéralisation de 2 à 16 grammes, renfermant des métaux lourds à l'état colloïdal, comme Luxeuil, Bourbonne-les-Bains, Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault, Balaruc, Uriage (chlorurée-sulfurée), Salins-Moutiers, etc.

Bicarbonatées-sodiques légèrement arsenicales, contenant aussi des métaux

lourds à l'état colloïdal, représentées par la grande station de Vichy, puis par Châteauneuf, Vals, Le Boulou, etc.

Bicarbonatées-calciques franches, trop peu connues, comme Alet, Foucaude, Ganties, etc.

Bicarbonatées-calciques mixtes, au nombre de plus de 400, à minéralisation très variée, comme Pougues, Saint-Galmier, Saint-Alban, La Malou, etc.

Bicarbonatées-chlorurées arsenicales, dont les types sont La Bourboule, Royat, Le Mont-Dore, Saint-Nectaire, Vic-sur-Cère, etc.

Bicarbonatée-chlorurée-sodique et magnésienne, Châtel-Guyon, etc.

Sulfatée-magnésienne et sodique, Montmirail.

Sulfatées-chlorurées et sulfatées mixtes, comme Brides-les-Bains, Saint-Gervais, Miers, Cransac, etc.

Sulfatées-calciques froides, Vittel, Contrexéville, Martigny, etc.; *chaudes*, Bagnères-de-Bigorre, Capvern, Barbazan, Castéra-Verduzan, etc.

Ferrugineuses-sulfatées, Rennes-les-Bains, et *ferrugineuses-bicarbonatées*, Bussang, en nombre considérable, peu exploitées, à tort, mais remplaçables par les bicarbonatées-sodiques qui, presque toutes, contiennent du fer.

Eaux indéterminées, comme Évian, agissant, non parce qu'elles apportent à l'organisme, mais parce qu'elles en emportent.

Eaux à propriétés physiques radio-actives ou *renfermant des gaz rares*, comme Aix-les-Bains, légèrement sulfurée, Bains-les-Bains, Dax, Plombières, Néris, Ussat, etc., qui, riches en émanations de radium, possèdent des propriétés sédatives. Dans cette classe doivent prendre place nombre d'eaux comme Bourbon-Lancy, classées parmi les groupes précédents et dont les qualités physiques sont plus importantes que leur composition chimique.

Les bains de boue de Dax, Barbotan, Saint-Amand, Balaruc complètent nos richesses hydrologiques.

Ajoutons que la France est très riche en eaux thermales, ce qui permet d'adapter leur emploi à de multiples médications.

En somme, nos eaux de toute nature sont caractérisées par une extraordinaire variété de composition et l'on peut dire que chacune d'entre elles possède son individualité. C'est là une indéniable supériorité au point de vue de la thérapeutique et c'est pour cela que, chez nous, la cure hydrominérale a toujours conservé le caractère médicamenteux, à l'encontre des eaux austro-allemandes où les pratiques accessoires de la cure ont pris la prédominance. Par conséquent, cette variété dans la composition chimique et dans les caractères physiques permet à la France d'organiser des stations de cure de premier ordre, et surtout de spécialiser celles-ci, ce que les Allemands ne peuvent faire qu'incomplètement en raison de la monotonie de leurs eaux minérales.

3° L'Hydrologie est une science française.

L'hydrologie est une science française par excellence. C'est en France qu'elle s'est développée au XVIII^e^ siècle, avec Théophile Bordeu, malgré la lutte qu'il eut à soutenir contre le Professeur Bouvard. Au XIX^e^ siècle, les travaux de Patissier, de Bertrand (du Mont-Dore), de Figuier, de Magnan, de Fontan, de Durand-Fardel, de Gubler, de Pidoux, de Rotureau, ont précisé les indications cliniques des eaux. Daubrée, Élie de Beaumont, A. Gautier en ont étudié la géologie. Vauquelin, Ossian Henry, Filhol, Lefort, Wilm, Garrigou, ont perfectionné les méthodes chimiques de leur analyse. Et pour la période moderne, on reconnaîtra que toutes les grandes découvertes sur les eaux minérales, sur leur origine, sur les gaz rares, sur l'état colloïdal, la tonométrie, l'application de la photographie à l'étude des spectres, qui permet de retrouver dans les eaux des métaux extrêmement rares, ont pour auteurs Armand Gautier, d'Arsonval, Moureu, Urbain, etc., c'est-à-dire les plus éminents parmi les savants qui illustrent aujourd'hui l'Académie des Sciences et la Sorbonne.

II

L'AVENIR DES EAUX MINÉRALES, — COMMENT LES METTRE EN VALEUR

Mais, pour mettre en pleine valeur notre grand domaine hydrologique, nous avons besoin de faire un immense effort, et c'est sur les détails de ce effort et sur les mesures nécessaires qu'il comporte que je voudrais appeler votre attention.

Pour qu'il aboutisse et donne les résultats attendus, il faut la collaboration intime et raisonnée de toutes les forces vives qui peuvent concourir à l'expansion de l'hydrologie, c'est-à-dire de toutes les organisations qui s'intéressent à ses progrès ou qui en bénéficient. Je passerai donc successivement en revue ce qu'il convient de demander aux Pouvoirs publics, sous forme de mesures légales, aux médecins des stations, aux sociétés thermales et à leurs établissements, aux stations elles-mêmes, aux hôteliers, aux chemins de fer, au tourisme et aux syndicats d'initiative.

1° Mesures légales.

a) *Législation.* — Parmi les mesures d'ordre légal, il conviendrait d'abord de reviser les lois qui régentent les eaux minérales. Celles-ci vivent encore sous le couvert d'une législation désuète, ayant pour base l'ordonnance du 18 juin 1823 et la loi du 14 juillet 1856 sur la conservation et l'aménagement des eaux thermales.

b) *Rattachement des eaux minérales à un ministère unique.* — Puis, il serait nécessaire de rattacher ces eaux à un ministère unique. Songez, en effet, que l'industrie hydro-minérale et climatique se rattache à l'Intérieur

pour l'administration communale, l'hygiène et la salubrité; les autorisations ; aux Travaux publics pour les entreprises souterraines, les chemins, les routes, les moyens d'accès et les chemins de fer ; au Commerce pour la vente et l'exportation des eaux en bouteilles ; aux Affaires étrangères pour la propagande et la vulgarisation à l'étranger ; à l'Instruction publique pour l'étude scientifique et l'enseignement de l'hydrologie ; à l'Agriculture pour la préservation des forêts, la météorologie et la climatologie ; aux Beaux-Arts pour la protection des sites ; à la Guerre et aux Colonies pour l'administration des établissements militaires de nos villes d'eaux ! N'y aurait-il pas avantage à concentrer tous ces services dans un seul organisme ministériel, abstraction faite de ceux qui répondent à des besoins particuliers, comme les hôpitaux militaires, par exemple ; car ces diverses administrations sont séparées, trop souvent, par d'infranchissabes bureaux.

c) Refonte de la loi du 13 avril. — Cependant, le 13 avril 1910, fut promulguée une loi sur l'établissement d'une taxe de séjour pour favoriser le développement de l'industrie hydro-minérale. Cette loi, dont on doit l'initiative au Syndicat général des médecins des stations balnéaires et sanitaires de France et l'exécution aux efforts combinés de tous les groupements hydrologiques, constitue, malgré des imperfections, un grand progrès. Mais, le législateur, croyant sentir chez les intéressés une certaine répugnance à accepter l'obligation de prélever la taxe de séjour, préféra inscrire dans la loi que ce prélèvement serait facultatif.

Or, les stations hydro-minérales qui ont appliqué la taxe de séjour, non seulement ont vu augmenter le nombre de leurs baigneurs, mais elles se sont créé des ressources importantes qu'elles ont pu consacrer à l'amélioration et à l'embellissement de leur ville. Ainsi, à La Bourboule, en pleine guerre, les recettes ont dépassé 36.000 francs pour la première année de perception. Dax, qui n'a cessé de percevoir la taxe depuis 1913, a réalisé des recettes de 18 à 20.000 francs. Chamonix, qui avait devancé la loi, touche une recette annuelle de 28.000 francs. Saint-Nectaire et La Malou reçoivent aussi des sommes importantes.

La perception de cette taxe de séjour avec laquelle les communes peuvent gager des emprunts, leur permettra de réorganiser leurs stations, d'y attirer et d'y retenir les baigneurs, et de lutter avec avantage contre la concurrence des stations austro-allemandes. Déjà l'exemple des stations qui l'ont appliquée, a provoqué un grand mouvement chez leurs voisins, et dès cette année nombreuses seront les villes d'eaux qui se préparent à bénéficier d'une disposition légale si favorable au développement de l'industrie thermale.

Mais nous ne saurions trop insister sur la nécessité qu'il y a pour les villes d'eaux à réclamer l'institution d'une Chambre d'industrie thermale et à percevoir la taxe de séjour. Elles trouveront dans celle-ci les ressources qui leur font défaut pour améliorer leur hygiène, faire des adductions d'eau potable, évacuer les eaux usées, créer des parcs et des promenades,

améliorer les voies d'accès, faire des plantations d'arbres et assainir leur territoire. Et l'exemple des stations qui ont commencé leur montrera que, loin de raréfier leur clientèle, elles l'augmenteront d'une façon croissante.

Cependant, comme dans nombre de petites stations il règne encore une inertie regrettable avec défaut d'esprit d'initiative, je voudrais qu'aucune station ne pût recevoir d'étrangers sans leur offrir les garanties nécessaires de confortable et d'hygiène, et il me paraîtrait utile que l'obligation fût inscrite dans la loi.

d) *Enseignement officiel de l'hydrologie.* — Une autre mesure légale et d'une urgence absolue, c'est la création, à Paris, d'un enseignement de l'hydrologie. La nécessité de cet enseignement pour le plus grand bien des malades et pour la prospérité des stations, n'échappera à personne.

Admettons que les sociétés thermales aient installé des établissements modèles, que les hôtels soient aménagés avec les derniers perfectionnements de l'hygiène et du confort modernes; admettons enfin que les hommes de science aient refait l'étude chimique et physique de nos eaux avec les procédés les plus précis et que nos médecins hydrologues aient porté au plus haut point de perfection la connaissance de leurs propriétés thérapeutiques ainsi que leur mode d'application, cela suffira-t-il et les malades, qui sont justiciables de leurs actions, y afflueront-ils en plus grand nombre? Nullement, si les médecins ne les y envoient pas. Et comment les y enverraient-ils s'ils ne connaissent pas les propriétés et les indications des eaux? Or, ils ne les connaissent pas parce qu'on ne les leur a pas enseignées au cours de leurs études. Ce qu'ils en ont appris, ils l'ont recueilli au cours des visites hâtives de quelques médecins hydrologues, par les voyages qu'ils ont faits eux-mêmes, quelquefois par les récits de leurs clients, par leurs conversations avec de vieux praticiens ou par la lecture de manuels d'hydrologie.

Cet enseignement existe en Allemagne. Dans presque toutes les universités il y a un professeur qui met l'étudiant au courant de la thérapeutique hydrologique. Et comme ces universités reçoivent un grand nombre d'étudiants étrangers, ceux-ci, rentrés dans leur pays d'origine, deviennent les vrais commis-voyageurs de l'Allemagne et dirigent leurs malades riches vers les villes d'eaux qu'on leur a appris à connaître.

Dans les universités françaises, il n'y a d'enseignement de l'hydrologie qu'à Toulouse, Bordeaux et Lille. Il n'en existe, ni à Alger, ni à Nancy, ni à Montpellier, ni à Lyon, ni à Paris, d'où sortent chaque année environ 500 jeunes médecins qui sont absolument ignorants des choses de l'hydrologie. Naturellement, les étrangers qui font leurs études en France, quittent notre pays sans connaître ses ressources hydro-minérales et nos stations ne peuvent profiter de leur propagande.

Si cet enseignement n'existe pas, ce n'est pas la faute des groupements hydrologiques. Tous les Congrès d'hydrologie qui se sont succédé depuis le Congrès de Biarritz, en 1885, jusqu'au Congrès de Madrid, en 1913, la Société d'hydrologie de Paris, le Syndicat général des médecins des sta-

tions balnéaires et sanitaires de France, 39 Conseils municipaux de villes d'eaux, la Commission permanente des Eaux minérales au Ministère de l'Intérieur, les grandes Compagnies de chemin de fer, etc., ont émis le vœu de voir organiser à Paris cet enseignement qui doit, en France et à l'étranger, favoriser le succès de l'industrie thermale et créer le milieu hydrologique qui nous fait défaut.

Pour faciliter cette création et en épargner les frais au budget de l'État, le Syndicat des stations thermales a décidé de subventionner la chaire d'hydrologie d'une somme annuelle de 18.000 francs, et l'offre fut faite à la Faculté de Médecine de Paris d'accepter la chaire nouvelle, à la condition que le professeur serait un hydrologue, qu'il passerait toute sa carrière dans sa chaire, avec interdiction de permuter, et qu'il ne ferait pas de clientèle pour pouvoir se consacrer entièrement à son enseignement, devenir le conseiller des stations et y conduire chaque année, pendant plusieurs semaines, des caravanes d'étudiants.

Mais, par deux fois et pour des questions de personnes, la Faculté de Médecine de Paris refusa la chaire qui lui était offerte.

C'est à la suite de ces refus que M. Barthou, alors Ministre de l'Instruction publique, fonda l'Institut d'hydrologie et de climatologie rattaché au Collège de France et alimenté avec la subvention des villes d'eaux. Cet Institut, qui n'a encore fonctionné que pendant le premier semestre de 1914 et dont l'activité a été interrompue par la guerre, a pour mission de refaire, à l'aide des procédés nouveaux, l'analyse chimique et physique des principales sources de France, et d'ouvrir des laboratoires aux médecins hydrologues qui voudront faire des recherches sur les problèmes multiples qui sont à l'ordre du jour de l'hydrologie.

Tout le monde reconnaît que pour devenir dermatologiste, laryngologiste, oculiste, etc., il faut compléter les études faites dans les Facultés et fréquenter dans les milieux spéciaux où les maladies de la peau, du larynx, des yeux, etc., sont étudiées à fond. Les facultés de médecine font des médecins pourvus de connaissances générales, mais ne peuvent faire des spécialistes. Or, le futur médecin hydrologue pourra apprendre sa spécialité à l'Institut d'Hydrologie sous la direction d'hommes qui ont étudié, chacun dans une direction particulière, toutes les questions qui se rattachent aux eaux minérales. Mais l'activité de l'Institut hydrologique ne peut s'exercer sur la masse des étudiants, et c'est pour cela que nous continuons à réclamer aux Pouvoirs publics la création d'une chaire d'hydrologie et de climatologie à la Faculté de Médecine de Paris.

2° L'action des médecins hydrologues. — La spécialisation des eaux minérales.

a) *Action des médecins d'eaux.* — J'arrive maintenant à l'action des médecins des stations. Leur rôle est considérable et prédominant. Après les avoir longtemps pratiqués, je puis dire que c'est parmi eux que l'on

rencontre les hommes les mieux pourvus de connaissances générales, aussi bien sur le terrain scientifique que dans le domaine médical et les mieux adaptés à leur fonction. Ils ont formé deux groupements que je caractérisais ainsi qu'il suit dans la leçon inaugurale de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie :

1° La Société d'Hydrologie, dont les comptes rendus représentent un inestimable recueil de faits, d'observations et d'idées scientifiques et pratiques qui constituent réellement le code de l'hydrologie française.

2° Le Syndicat général des médecins des stations balnéaires et climatiques de France, à l'initiative et à l'énergie duquel l'on doit la loi sur la taxe de séjour et tant d'autres institutions fécondes. L'index des stations thermales qu'il a publié a été répandu à des milliers d'exemplaires dans les deux mondes. Il n'est pas une question professionnelle qu'il n'ait abordée et résolue. Grâce à lui, le corps des médecins thermaux et climatiques a pris le caractère d'une grande famille unie. Il s'est préoccupé uniquement des intérêts généraux, c'est-à-dire de l'intérêt des malades et de la prospérité des stations. Fait unique dans l'histoire des assemblées délibérantes, depuis vingt-deux ans que le Syndicat fonctionne, toutes ses décisions ont été prises à l'unanimité. N'est-ce pas l'une des meilleures preuves d'une concorde qui fait bon marché des intérêts personnels quand il s'agit du bien général, et ne serait-il pas à souhaiter qu'il en fût de même — mais c'est un vain rêve — dans tous les corps constitués et dans toutes les assemblées de notre pays ?

b) *Spécialisation des eaux minérales.* — A ces médecins et à leurs groupements nous demanderons d'abord d'orienter leurs stations dans la voie de la spécialisation. Il faudrait arriver à ce que dans l'esprit du public, comme dans celui des médecins, le nom d'une maladie fût nettement conjugué au nom de telle station.

En Allemagne, la banalité de la composition chimique des eaux a amené les médecins à attacher surtout leur attention aux procédés de l'application de l'eau, et c'est pourquoi la cure thermale y est confondue avec les procédés physiothérapiques, si bien que l'eau minérale y est considérée presque comme un accessoire.

Quelques médecins français tendraient à se rallier à cette conception ; mais je suis convaincu qu'étant données nos eaux françaises, elle constitue une déplorable erreur, capable de nuire beaucoup plus que de servir à leur expansion.

La cure doit relever de la composition chimique et des propriétés physiques de l'eau minérale, quand celles-ci sont capables d'effets bien caractérisés. Telle est la base de leurs indications auxquelles il convient de superposer les procédés physiothérapiques à titre d'accessoires très utiles, souvent même indispensables pour mettre le malade mieux à même de profiter de sa cure. Mais l'eau minérale doit continuer à constituer la base fondamentale du traitement et par conséquent de la spécialisation.

Comment doit-on comprendre cette spécialisation ?

Je ne saurais mieux faire que de m'en tenir à l'excellente définition de mon collaborateur et ami le Dr G. Bardet : « Une spécialisation nettement définie d'après les propriétés de l'eau minérale, avec un outillage spécial destiné à l'utilisation rationnelle de l'eau et des moyens accessoires adaptés systématiquement aux indications thérapeutiques de la station. »

Cette formule comprend toutes les applications médicamenteuses de l'eau minérale, renforcées et complétées par l'utilisation des agents physiothérapiques pour le traitement de la spécialisation dominante. C'est en suivant cette direction que par exemple *Le Mont-Dore* et *Châtel-Guyon* ont constitué dans leurs établissements tout un ensemble thérapeutique conçu d'après leur spécialisation et obtenu ensuite les heureux résultats qui ont assuré le succès définitif de ces belles stations.

Max Durand-Fardel a été véritablement le précurseur de ce mouvement de spécialisation que je voudrais voir adopté et propagé par tous nos médecins hydrologues. Je vous engage à lire et à méditer le chapitre que ce grand maître lui a consacré dans son célèbre *Traité des eaux minérales* qui demeure encore, malgré les années, le meilleur guide que nous possédions. Max Durand-Fardel distinguait les applications spéciales, c'est-à-dire l'indication dominante, puis sur un second plan les applications communes, enfin les applications secondaires. Par exemple, en ce qui concerne les eaux sulfurées, il écrivait :

Applications spéciales. — Diathèse herpétique, catarrhes de l'appareil respiratoire.

Applications communes. — Lymphatisme, rhumatisme, chlorose, syphilis, scrofule.

Applications secondaires. — Maladies chirurgicales, affections chroniques de l'utérus, catarrhes des voies urinaires, dyspepsies.

La spécialisation ne consiste pas à imposer à une station un seul groupe de maladies : cette formule simplifiée ne répondrait pas à la réalité de la clinique thermale. Mais, parmi les affections que l'on peut soigner dans telle station, il est un groupe plus adapté que les autres à la cure, et c'est cette dominante qui doit être prise pour type de la spécialisation.

C'est ainsi que *Vichy*, où l'on peut traiter avec grand avantage de nombreux états morbides, revendique surtout les maladies du foie.

Châtel-Guyon et *Plombières* se sont partagé les affections intestinales, soit qu'il s'agisse de stimuler les intestins atones, soit de relâcher des spasmes musculaires ;

Le Mont-Dore réclame les asthmatiques ;

Pougues-les-Eaux les maladies de l'estomac.

La Bourboule, dont la minéralisation complexe s'applique à de nombreux malades, s'adresse surtout aux maladies justiciables d'une cure arsenicale : les dermatoses et les adénopathies.

Royat et *Bourbon-Lancy* se sont fait une importante spécialisation dans la cure de l'hypertension artérielle et de l'artério-sclérose ;

Aix-les-Bains, *Bourbonne-les-Bains*, *Bourbon-l'Archambault*, dans celle du rhumatisme articulaire, sous ses diverses formes, dont chacune est adaptable à l'une de ces stations.

A *Luxeuil*, on traite surtout les affections de l'appareil génital de la femme.

A *Évaux*, on combat l'aménorrhée et les états morbides qui réclament une stimulation utéro-ovarienne.

A *Néris-les-Bains*, on calme les névralgies et les névropathies.

Uriage s'impose quand on veut activer une cure mercurielle par l'association du soufre ou quand on a besoin de favoriser l'élimination du mercure.

Evian-les-Bains, *Vittel*, *Contrexéville*, *Martigny*, *Capvern* ont acquis leur réputation dans la cure de l'arthritisme et des maladies de la vessie et des reins.

Saint-Nectaire recherche les albuminuriques ;

La Malou, les tabétiques ;

Bagnoles-de-l'Orne, les maladies des veines ;

Brides, les obèses.

Ussat tend à se spécialiser dans le traitement du goître exophthalmique ;

Saint-Christau dans celui du psoriasis et particulièrement du psoriasis buccal.

Forges-les-Eaux et *Bussang* s'adressent aux chloroliques et aux anémiques.

Enfin nos belles stations pyrénéennes, *Luchon*, *Cauterets*, *Eaux-Bonnes*, *Amélie-les-Bains*, avec leur admirable gamme sulfureuse, se sont spécialisées, chacune dans son genre, dans la cure des maladies de l'appareil respiratoire.

Parlons maintenant de nos eaux salines : *Salies-de-Béarn*, *Briscous-Biarritz*, *La Mouillère-Besançon*, *Salins-du-Jura*, *Salies-du-Salat*, etc., si efficaces dans les maladies utéro-ovariennes et les tuberculoses ganglionnaires.

Et encore parmi nos boues, *Saint-Amand*, *Barbotan*, *Dax*, *Balaruc*, où se traitent les arthropathies et les rhumatismes chroniques.

Et tant d'autres encore : je ne puis les citer toutes sans outrepasser les bornes de cette conférence.

Vous voyez que déjà un grand nombre de nos stations se sont spécialisées pour le traitement d'une affection dominante. Le mouvement a commencé d'une façon pour ainsi dire spontanée. Nous demandons aux médecins de continuer, en l'appuyant de toutes leurs forces, cette orientation de nos villes d'eaux.

Je n'y vois que des avantages : d'abord les praticiens qui envoient leurs malades aux eaux, retiendront plus facilement l'indication dominante et seront moins embarrassés pour le choix à faire à propos des clients à qui ils ont à conseiller une cure; puis la notion de la spécialisation se répandra bien vite dans le public; enfin, celle-ci donnera plus de valeur morale à la cure, cette valeur risquant d'être affaiblie quand cette cure est indiquée indifféremment pour les malades les plus disparates.

Quant aux inconvénients, je n'en aperçois pas. Dans beaucoup de stations on a tendance à exagérer le nombre des indications dans l'espoir d'attirer plus de malades. Je n'hésite pas à affirmer que c'est une grave erreur. Voyez la station de Nauheim, chlorurée-sodique gazeuse : en 1882, elle recevait 1200 baigneurs. Quand elle se fut spécialisée dans le traitement des cardiopathies, ce chiffre dépassa 50.000! Il en est de même pour toutes les stations françaises qui se sont spécialisées étroitement et se sont vouées à la cure d'une maladie dominante, car d'une part elles se sont outillées particulièrement pour administrer l'eau sous des forces multiples et perfectionnées, permettant d'instituer des traitements très complets, au grand bénéfice des malades, et d'autre part, la notion de leur spécialisation pénètre plus facilement dans l'esprit des médecins et des patients que des listes de maladies, dont le souvenir leur échappe bientôt, en raison même de leur étendue.

c) *Publications.* — Il serait encore à désirer que les médecins hydrologues modifiassent le mode de leurs publications scientifiques. Généralement celles-ci présentent un grand intérêt, et je connais nombre d'entre elles qui sont de véritables monuments où la science et la pratique s'allient de la façon la plus heureuse. Malheureusement, elles sont peu lues, parce que les médecins ordinaires s'imaginent à tort que ces publications ne sont faites que dans un but de réclame personnelle ou pour vanter avec exagération la station qui en est l'objet. Je répète que rien n'est plus inexact et que le plus grand nombre de ces publications constituent de précieux documents pour l'hydrologie, et que c'est grâce aux recherches personnelles de leurs auteurs que celle-ci a réalisé tant de progrès. Mais il n'en demeurera pas moins que ces travaux ne sont pas lus comme ils mériteraient de l'être et que leurs enseignements ne sont recueillis que par un très petit nombre de médecins.

Or, je suis convaincu que la situation changerait du tout au tout si les médecins hydrologues, au lieu de publier des opuscules portant le titre de la station où ils exercent, consacraient leurs travaux à des études d'ensemble sur le traitement hydro-minéral des diverses maladies, en insistant, bien entendu, sur les résultats de leur expérience personnelle dans les villes d'eaux qu'ils connaissent le mieux, et en mettant au premier plan la spécialisation dominante de celles-ci. Ces travaux seront lus avec fruit par les médecins ordinaires et contribueront mieux ainsi, à la fois, à leur instruction et à l'expansion des stations hydro-minérales.

Beaucoup de nos confrères hydrologues sont déjà entrés dans cette voie et n'ont eu qu'à s'en féliciter.

Cette forme de publicité scientifique a une portée supérieure à celle de la publicité commerciale des établissements et des stations, en ce sens qu'elle touche avant tout les médecins qui sont les principaux pourvoyeurs des villes d'eaux.

d) *Durée de la cure.* — Il faudrait aussi que nos médecins hydrologues s'entendissent avec leurs confrères pour modifier l'idée ancrée chez la plupart des malades que la durée normale de la cure thermale est de vingt et un jours.

Cette sorte d'opinion commune me paraît très fâcheuse pour ces mêmes malades. La durée d'une cure dépend de la nature de la maladie, de la manière dont le patient l'a réalisée, du tempérament de celui-ci et de ses facultés réactionnelles. C'est essentiellement au médecin hydrologue qu'il appartient de fixer cette durée, en tenant compte, aussi bien des indications qui lui sont fournies par le médecin traitant, que de son expérience personnelle des eaux et des observations que lui suggéreront leur application au sujet qu'il traite.

e) *Indication et surveillance des régimes.* — Enfin, le médecin hydrologue devra indiquer et surveiller lui-même le régime qui convient à son malade. Il serait utile qu'il agît auprès des hôteliers pour obtenir que ces régimes fussent institués avec la plus grande rigueur et que rien ne fût servi aux clients, hors du régime, alors même que ceux-ci le demandent. Les stations allemandes doivent à cette discipline du régime une partie de leur succès.

3° Installations d'établissements thermaux bien outillés et perfectionnés.

a) *Réfection des établissements thermaux.* — D'impérieux devoirs incombent aussi aux établissements thermaux et aux sociétés ou aux particuliers qui les dirigent. Ne craignons pas de le dire, car c'est le seul moyen de pousser à leur amélioration, à côté de stations parfaitement installées, avec tout le confort moderne, il y en a certaines dont les établissements sont tout à fait rudimentaires. Si nous voulons attirer et retenir la clientèle étrangère qui affluait dans les stations austro-allemandes, il faut lui offrir ce qu'elle trouvait ailleurs, c'est-à-dire des établissements de premier ordre, munis de toutes les installations permettant d'administrer les eaux sous des formes multiples, et d'instituer des traitements adaptables à toutes les particularités des maladies auxquelles s'adresse la station.

Combien n'est-on pas frappé, en visitant tel établissement, de voir sa mauvaise tenue au point de vue de la propreté, le manque d'air et de lumière dans les cabines de bains, l'humidité dégradant les murs, la mau-

vaise disposition ou l'absence totale de salles d'attente ou de repos, l'organisation défectueuse des services hydrothérapiques, la malpropreté des water-closets, l'insuffisance et la mauvaise tenue du personnel secondaire (baigneurs, masseurs, etc.).

Il est hors de doute que la réfection de ces installations défectueuses et l'entretien des aménagements nouveaux exigeront de grandes dépenses de premier établissement et d'importants frais annuels ; mais le succès est à ce prix et les compagnies qui se résoudront aux sacrifices nécessaires, c'est-à-dire à l'amélioration de leurs établissements, à la revision des captages défectueux, à l'installation des appareils divers d'hydrothérapie et de physiothérapie indispensables pour réaliser les multiples applications de l'eau minérale, etc., trouveront dans une plus grande affluence de baigneurs la compensation des dépenses que leur effort leur aura coûtées.

b) *Laboratoire.* — J'insiste aussi sur la nécessité pour les établissements d'avoir un laboratoire, dirigé par un homme rompu aux analyses chimiques et aux recherches biologiques, et destiné à contrôler les effets de la cure thermale. On y pratiquerait les analyses de l'urine, des fèces, l'examen du sang ; on mesurerait la pression artérielle, la capacité respiratoire, etc., enfin toutes les recherches indispensables aujourd'hui pour juger de l'effet et des incidents du traitement. La plupart de ces recherches sont faites actuellement par les médecins des stations qui auraient, d'ailleurs, le droit de fréquenter le laboratoire pour les y pratiquer eux-mêmes.

c) *Publicité commune.* — Les compagnies fermières et les propriétaires de stations font, en général, une grande publicité à laquelle elles consacrent des sommes parfois considérables. Chaque compagnie fait sa publicité à sa manière, sous la forme qui convient le mieux à ses besoins dont elle est le seul juge. Mais, en dehors de quelques compagnies très prospères qui étendent leur publicité jusqu'à l'étranger, celle-ci ne sort guère de la France. Comme seule la publicité à l'étranger peut nous amener des baigneurs non français, il serait intéressant de la faire à l'aide d'un fonds commun auquel participeraient toutes les stations dans la limite de leurs ressources.

La meilleure manière serait d'utiliser les tableaux que le Syndicat général des médecins des stations balnéaires et sanitaires de France a dressés pour figurer dans les expositions étrangères auxquelles il a pris part. Ces tableaux sont au nombre de deux. Le premier renferme la liste des stations et en face de chacune d'elles, le nom de la dominante de sa spécialisation. Le second donne, au contraire, en regard de la maladie, la liste des stations dont celle-ci est justiciable.

La publicité collective à l'étranger pourrait être effectuée par un comité des compagnies et des propriétaires qui déléguerait un agent chargé de faire afficher ces tableaux, traduits dans les diverses langues, dans les paquebots, les gares de chemins de fer, les grands hôtels, et d'en payer l'insertion dans les journaux les plus répandus.

4° La question des hotels.

a) *Admission à la 1re classe.* — J'arrive à la question des hôtels. Elle est de la plus haute importance. Si nous mettons à part cinq à six grandes villes d'eaux qui n'ont rien à envier à nos rivaux, reconnaissons que dans les autres, les hôtels sont très inférieurs à ceux d'Autriche et d'Allemagne. En consultant les guides, on constate que presque toutes nos stations possèdent des hôtels dits de première classe, mais nombre des hôtels ainsi classés méritent à peine la troisième ou quatrième place.

Je sais que le Touring-Club, l'Automobile-Club et les administrations qui s'occupent à développer chez nous le tourisme et les cures thermales ou climatiques, sont décidés à se montrer beaucoup plus sévères pour l'admission des hôtels à la publicité qu'ils ont toujours faite, et qu'ils comptent développer dans la prochaine année. C'est avec raison que cette mesure sera prise. Les imprimés répandus à profusion depuis quinze ans mettaient sur le même pied de splendides et d'inconfortables hôtels. Cela ne doit plus se faire et nous aurons à donner aux baigneurs français et étrangers d'exacts renseignements. Agir autrement, c'est faire de la publicité à rebours, c'est même nuire aux stations ayant des hôtels de premier ordre, car le baigneur, dupé par les renseignements qui lui auront été donnés par des groupements considérés comme sérieux, généralisera son mécontentement et répandra partout le faux bruit qu'il est impossible de faire une cure dans les stations françaises où l'on ne trouve que de mauvais hôtels.

b) *Réfection.* — Un grand nombre de nos hôtels thermaux doivent donc être réfectionnés, munis de cabinets de toilette, de salles de bains, avec eau chaude et eau froide, de water-closets bien entretenus, de chambres confortables, ripolinées, à parquets cirés, sans tapis ; peu de meubles, un lit en cuivre, une table de nuit bien entretenue, une chaise longue, une chaise, un fauteuil spacieux, une large table où l'on puisse écrire commodément et beaucoup de lumière.

c) *Le personnel.* — Je ne parle pas du personnel trop souvent au-dessous de sa tâche, parce que le Gouvernement a fait préparer, par le Ministère du Commerce, un projet de loi portant l'institution d'un enseignement national et professionnel hôtelier, avec création d'une école supérieure hôtelière à Paris et de huit écoles hôtelières régionales. A Nice et à Thonon, deux écoles fonctionnent déjà, et le projet de loi prévoit pour la région du Sud-Est la création d'une troisième école que se disputent Lyon et Grenoble. Nul doute que ces projets, une fois accomplis, les hôtels ne soient doués d'un personnel expert et parfaitement adapté à ses fonctions, qui remplacera avantageusement le personnel allemand dont l'espionnage n'était pas la moindre fonction.

d) *La banque hôtelière.* — La banque de l'industrie hôtelière dont on projette aussi la constitution aura pour but d'assurer la transformation des

hôtels vieux jeu et de susciter la construction de palaces bien aménagés, et auxquels ne manquera rien du confort moderne.

e) *La nourriture et les régimes.* — Mais il ne suffit pas à nos villes d'eaux d'avoir de beaux hôtels, il faut aussi que la nourriture y soit adéquate à la cure qu'on y vient suivre.

Le programme des régimes à instituer sera étudié par les médecins ou par les sociétés médicales de la station thermale et strictement observé par les hôteliers, aussi bien à la table d'hôte qu'aux petites tables, pour que les malades ne soient pas tentés de lui faire infraction.

A ce propos, permettez-moi de vous raconter une anecdote. Je donnais jadis mes soins à un haut personnage russe à qui j'avais prescrit, dans une station française, une cure dont il se trouva fort bien. L'année suivante, il revient me voir et me demanda de lui indiquer la station qui lui convenait le mieux. « Mais, répondis-je, vous êtes allé l'an dernier à X..., vous vous en êtes bien trouvé, il faut y retourner. » — « Non, me dit-il, je ne veux pas recommencer. » — « Mais pourquoi, puisque la cure vous a fait, m'avez-vous dit vous-même, le plus grand bien et qu'une seconde cure ne ferait qu'accroître l'effet de la première. » — « C'est vrai, ajouta-t-il, mais voyez-vous, j'ai une faiblesse, comme mes compatriotes, j'aime beaucoup le champagne que vous m'avez défendu. Or, l'an dernier, il m'est arrivé d'en demander quelquefois au maître d'hôtel qui me l'a apporté aussitôt et je l'ai bu. A X..., en Allemagne, où j'avais été autrefois, quand j'en demandais, on me répondait que le champagne était interdit par la cure, et c'est pourquoi je voudrais y retourner. »

Certes, il sera difficile d'imposer aux hôteliers le renoncement au bénéfice que leur procurent les vins et les aliments de luxe qu'interdiront les cartes de régime ; mais n'auront-ils pas plus de profit si les malades français et surtout étrangers, sachant que dans les stations de notre pays, on suit le régime correspondant à la cure thermale, y affluent en plus grand nombre !

5° Devoirs des administrations communales.

a) *Hygiène, aménagement, embellissement.* — Dans cette revue des mesures à prendre pour assurer à nos villes d'eaux l'expansion que nous rêvons pour elles, insistons un instant sur celles qui relèvent de l'administration communale.

Elle aura de grands efforts à faire. Toute station qui veut attirer des malades doit avoir le plus haut souci de son hygiène. Elle doit pourvoir à l'adduction d'eaux potables et à l'évacuation, par un système d'égouts bien construits, des eaux usées. La toilette de la rue, l'enlèvement matinal des détritus de tout genre, le remplacement des fosses d'aisances par le tout-à-l'égout, etc., feront l'objet de ses constantes préoccupations.

Elles installeront des pavillons d'isolement pour les malades contagieux et une étuve de désinfection.

Elles devront penser aussi à bien entretenir leurs routes et à les planter d'arbres pour assurer aux baigneurs des promenades faciles. Dans les stations où l'on prend l'eau en boisson, la marche est indispensable pour en faciliter l'absorption.

Elles créeront des jeux de tennis et de golf, des excursions en break ou en automobile pour rompre la monotonie de la cure. Elles se préoccuperont, en un mot, de tout ce qui peut contribuer à l'aménagement hygiénique et à l'embellissement de la station.

b) *La question des jeux.* — La plupart des villes d'eaux n'ont réclamé leur érection en stations thermales que pour obtenir l'autorisation des jeux dont elles reçoivent des subsides plus ou moins importants. Avec tous les médecins, sans exception, je réclame leur suppression.

Écoutons ce que dit, à leur sujet, le docteur Raoul Blondel, dans la remarquable communication qu'il fit au Congrès d'hydrologie d'Alger, en 1909, sur le plan d'une station thermale idéale : « En réalité, ce qu'on veut attirer, en s'aidant des bénéfices du jeu, ce sont d'autres joueurs. C'est pour eux qu'on organise les batailles de fleurs et autres fêtes que le baigneur accepte, mais dont il se passerait fort bien si elles n'existaient pas. S'il est venu aux eaux, c'est que sa maladie et son médecin l'y ont envoyé. Avec ou sans fêtes, ce qu'il veut, c'est la guérison. Ce qui l'attire, c'est l'espoir de recouvrer sa santé. La vérité, c'est que les jeux du casino spéculent sur son désœuvrement et son ennui, et trop souvent avec succès... La population interlope que le jeu attire, dépense largement, fait monter le prix des hôtels, crée une atmosphère bruyante et fiévreuse, et rend la localité inhabitable pour les malheureux que le souci de leur santé a forcés de quitter leur foyer. Et je ne parle pas des pertes d'argent et des désastres qui en sont la suite. Quand les choses en sont là, la source n'est plus qu'un prétexte pour l'installation d'un tripot fructueux que la loi empêcherait d'installer ailleurs. La ville d'eaux peut parfaitement se passer de jeux, comme le prouve l'exemple de tant de stations prospères à l'étranger. » Et de fait, les stations de Hambourg et de Baden-Baden, en Allemagne, n'ont jamais été plus prospères que depuis la suppression des jeux. Il faut qu'une ville d'eaux soit une ville de santé et non une ville de plaisir ; on doit y aller pour se soigner et non pour s'amuser.

c) *Ressources.* — Comme je l'ai dit plus haut, les communes où existent des stations thermales trouveront dans les ressources fournies par la taxe de séjour, instituée par la loi du 13 avril 1910, les ressources qui leur seront nécessaires pour réaliser les améliorations demandées, et point n'est besoin de recourir à l'immoral subside apporté par les jeux.

6° Les voies d'accès. Chemins de fer. Tourisme. Syndicats d'initiative.

a) *Chemins de fer.* — Pour qu'une ville d'eaux soit fréquentée par de nombreux baigneurs, il ne suffit pas qu'elle soit bien aménagée, il faut

encore que son accès soit facile. A ce point de vue, je suis certain que nous obtiendrons l'appui de toutes les Compagnies de chemins de fer français dont l'intérêt est directement engagé à favoriser les progrès de notre domaine hydro-minéral. Nous savons déjà que d'excellentes mesures sont prises pour multiplier les moyens de communication autour des principales stations. A ce point de vue, les Compagnies ont déjà fait beaucoup en organisant des trains rapides de jour et de nuit entre Paris et nos grandes stations thermales. La Compagnie P.-L.-M. a mis en marche plusieurs services automobiles dans les régions alpestres, et les résultats qu'elle a obtenus l'ont encouragée à étendre considérablement les trajets, notamment dans le Forez, le Vivarais et les Cévennes. Il n'y aura donc aucune difficulté.

b) *Tourisme et syndicats d'initiative.* — Les associations touristiques et les syndicats d'initiative ont tout intérêt à faciliter l'arrivée et le séjour des malades dans les villes d'eaux. Ils peuvent y contribuer en y aidant à l'embellissement de la vie.

Voyez les stations austro-allemandes : leurs administrations ont pris le souci d'aménager tous leurs environs. Partout où existe un joli site, un beau point de vue, une forêt, un lieu d'excursions, on a fait des routes ombragées, des quinconces, des lieux de repos, des châlets où l'on peut prendre du thé ou du lait; en un mot, tout a été conçu pour plaire et distraire.

Il est loin d'en être ainsi chez nous, où les ordonnateurs s'imaginent avoir tout agencé pour le baigneur quand ils ont équipé la ville elle-même. Cela ne suffit pas. Tourisme et syndicats d'initiative auront tout profit à s'entendre pour faire de chaque ville d'eaux un centre touristique. Quelques groupements du Centre et des Alpes l'ont déjà compris, en organisant des excursions régulières en automobiles, mais il faudrait que ces initiatives fussent, peu à peu, généralisées.

Ces associations peuvent aussi rendre de grands services en s'occupant, de concert avec les établissements, de la publicité collective des villes d'eaux et particulièrement de la publicité scientifique que nos rivaux ont pratiquée avec une grande habileté. Ceux-ci ont envoyé dans les pays étrangers, même les plus lointains, des savants autorisés et des médecins connus qui, par des conférences, ont fait connaître leurs eaux dans le monde entier. Les travaux sur les eaux minérales et climatiques, exécutés dans les universités ou dans les instituts spéciaux, ont été répandus chez les médecins et publiés par les journaux étrangers pour faire valoir l'importance scientifique de leurs villes d'eaux.

Ce genre de publicité ne peut être fait par les stations elle-mêmes. Il demande un organisme d'État. Or, cet organisme existe chez nous : c'est l'Office national du tourisme avec lequel nos stations auraient tout avantage à s'entendre, en prélevant sur les produits de la taxe de séjour une faible redevance destinée à couvrir les frais de cette publicité scientifique commune.

* * *

Je veux aborder maintenant une question délicate. J'ai dit que la France possède la gamme la plus étendue d'eaux minérales. L'Italie seule peut se vanter d'être aussi bien pourvue par la nature. En Allemagne, il n'y a que 200 communes environ qui possèdent des sources hydro-minérales ; en France, nous pouvons en compter plus de 400 ! Devons-nous tendre à les organiser toutes ? A première vue cela peut paraître au moins profitable, et j'avoue qu'il fut un temps où j'aurais volontiers répondu par l'affirmative.

En ce moment, j'estime que nous ferions fausse route. Rappelons-nous ce qui s'est passé pour les ports. Dans le but de donner satisfaction à des intérêts régionaux, l'État a dépensé des centaines de millions pour améliorer nombre de petits ports à trafic insignifiant, et nous n'avons pas su créer un seul grand port capable de répondre à toutes les exigences de la navigation et du commerce modernes.

N'agissons pas ainsi pour nos villes d'eaux. Quel est notre but ? C'est d'attirer davantage chez nous la clientèle étrangère. Pour cela, il faut lui offrir des conditions de cure aussi bonnes que celles qu'elle trouvait chez nos rivaux, Mais ces conditions, pour être parfaites, exigent de grandes dépenses ? Choisissons donc parmi nos stations celles qui sont les mieux situées, les mieux installées, possédant les eaux les plus actives et les plus abondantes et organisons d'abord celles-là, de façon qu'elles puissent recevoir de 25 à 30.000 baigneurs, ce nombre étant nécessaire pour entretenir une organisation médicale et industrielle aussi importante.

Une quinzaine de stations de premier ordre, munies de tous les perfectionnements, et vingt-cinq stations moins importantes s'accordant aux besoins d'une clientèle moins difficile, me paraissent répondre aux exigences présentes. Ce nombre est suffisant pour utiliser la totalité des types hydro-minéraux étant à notre disposition. Cela n'empêchera pas l'existence et le développement graduel des stations de troisième ordre, très intéressantes au point de vue thérapeutique, et qui accueilleront aussi les étrangers habitués au confort, quand, grâce à la taxe de séjour et aux sacrifices de leurs administrations, elles se seront haussées au rang de leurs aînées.

III

NÉCESSITÉ DE FAIRE MARCHER D'ACCORD LA SCIENCE ET L'INDUSTRIE THERMALE.

Telles sont les mesures légales, médicales et administratives capables de concourir au large développement de nos stations hydro-minérales. Le jour où ce programme sera accompli, non seulement nous aurons regagné l'avance prise par les Empires du centre, mais c'est notre pays qui prendra

largement le pas sur eux. Ce que nos ennemis ont pu faire avec un instrument hydro-minéral bien inférieur au nôtre, nous le dépasserons sans aucun doute.

Ayons donc pleine confiance dans l'avenir et attachons-nous dès maintenant, et sans relâche, à le préparer par l'intime collaboration de l'État et de tous les groupements dont l'union est nécessaire pour mener l'œuvre à bonne fin.

L'activité et les sommes dépensées ne l'auront pas été en vain. Nous aurons créé dans notre pays une richesse qui ne sera pas loin d'atteindre le milliard. De cette richesse profiteront à la fois les Pouvoirs publics et tous ceux dont les efforts se seront associés pour la réaliser.

Certes, l'œuvre ne sera pas effectuée du jour au lendemain. Elle demandera beaucoup d'efforts, d'intelligence et de bonne volonté, et beaucoup d'argent. Il faudra que nous oubliions les vieilles discordes, les mesquines jalousies, les questions locales, et que nous marchions tous sous l'égide de l'union sacrée pour la grandeur de la France.

Mais il est indispensable de préparer cette unité de vues et d'action, de mettre en contact direct tous les concours indispensables, afin que des vues puissent être échangées, des solutions discutées et prises qui faciliteront les accomplissements.

S. A. S. le prince de Monaco, qui s'intéresse beaucoup à la Côte-d'Azur et fait de grands efforts pour assurer le plus grand succès de cette région favorisée, prépare dès maintenant, à Monaco, une exposition groupant tout ce qui concerne l'industrie hydro-minérale et climatique, ainsi que le tourisme. Membre de l'Institut de France, il a voulu donner à cette grande manifestation une portée scientifique et pratique, en y associant des congrès où l'on traitera de toutes les questions qui intéressent l'hydrologie et la climatologie. Les diverses associations consultées ont répondu avec le plus grand empressement et, aussitôt après la cessation des hostilités, se tiendront à Monaco cinq congrès : hydrologie, thalassothérapie, climatologie et hygiène, établissements thermaux et tourisme. En outre, on est en train d'y organiser un congrès des hôteliers. Toutes les forces vives de nos stations thermales et climatiques seront ainsi réunies pour s'entendre en vue d'une action commune.

Cette exposition et ces congrès, dotés d'une subvention considérable et où ne seront admises que les nations alliées et amies, sont assurés d'un immense succès. Nous savons que nombre d'industries américaines de la route doivent y prendre part, que les Italiens s'organisent déjà pour figurer aux congrès qui attireront, avec nos alliés et amis, une grande quantité de médecins et de touristes du nouveau monde.

Alors, quand l'entente sera faite entre les groupements des divers congrès, quand les plans définitifs d'action auront été conçus et commenceront à s'exécuter, la France, débarrassée de l'emprise allemande et du traité de Francfort qui nous a handicapé depuis si longtemps, pourra envisager, avec quelque orgueil, l'œuvre de reconstitution économique que

nous avons amorcée, en faisant marcher de pair la science hydrologique et l'industrie thermale.

Ces deux éléments doivent demeurer intimement liés. C'est la science qui fait les découvertes ; c'est l'industrie qui les applique en étendant encore l'espace ouvert par le savant, et en transformant en richesse les conceptions et les faits qui sortent du laboratoire.

Quels horizons les eaux minérales n'ouvrent-elles pas à la science ? Ce sont elles qui la mettent en communication avec les profondeurs inconnues du globe ; ce sont elles qui lui font entrevoir la composition des matières incluses dans les abîmes souterrains et qui l'initient à bien des lois de la physique nouvelle. Merveilleux éléments de thérapeutique, laissant loin derrière elles, pour le traitement des troubles de la nutrition qui ressortissent à tant de malades et pour tant d'affections locales, les incertains agents de nos pharmacopées, elles sont destinées à prendre une part de plus en plus grande dans la science des traitements. Mais, tout cela, c'est l'industrie qui le mettra en réalisation pour le plus grand bien de l'humanité.

Et c'est pourquoi je vous convie tous, savants de science pure, médecins, sénateurs et députés des départements à stations thermales, administrateurs d'établissements et de stations hydro-minérales, hôteliers, à travailler avec nous à l'œuvre de rénovation et d'utilité publique qui se prépare et dont l'exécution agrandira le domaine de la science hydrologique, développera l'industrie et accroîtra l'influence et la fortune de la France.

M. Louis BARBILLION,

Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble,
Directeur de l'Institut Polytechnique.

L'UTILISATION DE LA HOUILLE BLANCHE ET LA RÉDUCTION DE NOTRE IMPORTATION HOUILLÈRE (1).

Mesdames, Messieurs,

L'avenir qui nous est ouvert par la victoire due à l'héroïsme de nos armes est certainement des plus beaux ! Mais cette victoire, aujourd'hui certaine, doit se doubler d'une autre sur le terrain industriel et commercial, d'une victoire économique qui ne peut s'acquérir, elle aussi, que par l'offensive, que par nos efforts, en vue de libérer la France des obligations étrangères auxquelles elle était malheureusement astreinte avant la guerre, en matière de grosses importations. Parmi celles-ci, on peut dire que l'importation du charbon a constitué pour nous une charge tellement énorme, qu'elle explique et la diminution progressive, malheureusement considérable, de notre crédit à l'étranger et le développement beaucoup trop lent de nos industries de production à l'intérieur.

I

HOUILLE NOIRE ET HOUILLE BLANCHE

a) *Notre production houillère.* — Je laisse à d'autres plus autorisés, et surtout plus compétents, le soin de vous dire quelles étaient nos infériorités en matière houillère. Je ne veux citer qu'un chiffre : la production française en 1913 ne s'était élevée qu'à un peu moins de 41 millions de tonnes, représentant environ 700 millions de francs, alors que notre consommation atteignait à la même date près de 65 millions. La valeur de la différence, soit 24 millions, représente un flot d'or qui, chaque année, quittait nos caisses et se traduisait nécessairement par une anémie des

(1) M. le professeur Barbillion, mobilisé comme capitaine, s'est trouvé, au dernie moment, empêché par une mission spéciale de faire cette conférence. Nous avons cependant cru devoir en publier le texte, en raison de l'intérêt que ce sujet, si magistralement traité, présente actuellement pour l'industrie française.

capitaux qui, en tout autre état de cause, auraient pu alimenter nos industries.

De 1901 à 1914, pour ne prendre que ces dernières années, l'insuffisance croissante de la production houillère française s'est traduite non seulement par la sortie de sommes énormes, mais aussi par l'élévation continue du prix de la tonne. De 1811 à 1820, comme le cite fort curieusement M. Tochon dans l'intéressante étude qu'il vient de faire paraître dans la *Revue Politique et Parlementaire* (décembre 1916), la tonne valait en moyenne 10 fr. 56. De 1901 à 1910, son prix moyen était de 14 fr. 60. En 1913, à la veille de la guerre, elle atteignait 16 fr. 55 sur le carreau de la mine, s'entend !

Le 2 décembre 1916, à la tribune de la Chambre des Députés, M. Marius Valette évaluait à 800 millions le tribut payé par la France à l'étranger, au cours de l'année qui précéda la guerre, par suite de son insuffisance houillère.

Détournons-nous de ce triste passé, et voyons ce que peut être, au point de vue houiller, notre avenir. Peut-on avoir quelque espoir, après la guerre, même dans l'hypothèse de l'annexion du bassin de la Sarre (gros centre houiller dont la possession suffirait à peine à compenser pour nous le rattachement de l'Alsace-Lorraine, plus consommateur de houille que producteur), de combler ce déficit et de surexciter notre production ? Problème extrêmement grave ! Avant d'y répondre, levons une objection et détruisons un paradoxe facile. On nous fait savoir, vers la fin de la guerre, que nos mines peuvent être exploitées plus largement, et en fait leur rendement, ou du moins le rendement de celles qui nous restent en dehors de la zone occupée par l'ennemi, s'est accru. Mais ce n'est là que l'effet de mesures de guerre.

La main-d'œuvre a été fournie ou par des voies extra-industrielles, ou payée à des prix qui ne sauraient être maintenus après la clôture des hostilités. En un mot, il ne faut pas déduire de ce fait que certaines de nos mines ont produit davantage pendant la guerre, qu'elles feront de même après. Les mines ne produiront davantage qu'autant que les prix de la concurrence du charbon étranger le leur permettront. Faut-il songer à un protectionisme renforcé ? C'est possible ! Des traités commerciaux sont sans doute là, presque tout prêts à être signés. Mais, avec nos consommations actuelles, nous ne saurions nous isoler industriellement, en nous restreignant au seul charbon national et en élevant d'infranchissables barrières à nos frontières. Or, maints spécialistes ont signalé la situation très défavorable des gisements français. « Ils sont répartis dans des conditions géographiques telles, qu'ils laissent à la production étrangère une zone d'hégémonie à peu près inévitable. » Notre bassin de Valenciennes est le seul réellement considérable. Nos groupements du Centre et du Midi, Montceau, Carmaux et Decazeville, ne constituent que des îlots. « Par suite des dispositions géographiques de nos bassins houillers, dans les deux cinquièmes des départements français, les houilles étrangères

sont plus à portée du consommateur que les houilles françaises. » Situation défavorable, douloureuse même, mais que nous devons accepter virilement, comme bien d'autres nécessités. Puisque nous ne pouvons songer à accroître indéfiniment notre production houillère, efforçons-nous — c'est un devoir national — de chercher à restreindre notre consommation et à remplacer dans toutes les applications où la chose est possible la houille noire par la houille blanche.

b) *La puissance hydraulique disponible.* — On estime à près de 1.200.000 *chevaux captés* la puissance hydraulique de la France, et l'on compte que la France possède au total 4.500.000 *chevaux en plus basses eaux* et 8 à 10.000.000 en *régime moyen*, comme puissance hydraulique utilisable, et encore ces chiffres ne concernent-ils que les chutes d'eau aménageables avec une facilité relative.

Or, cette puissance est de l'ordre de la puissance normale des machines à vapeur de notre pays qui, d'après la statistique de *1905*, se classent comme suit :

a) Établissements industriels et agricoles	2.230.000 HP.
b) Chemins de fer et tramways	6.875.000
c) Batellerie et navigation fluviale	75.000
Total.	9.180.000 HP.

Vers 1912, par le développement des turbines à vapeur et autres machines, cette puissance semblait avoir augmenté de 2 millions de chevaux. On pouvait estimer que le total en était de 11.000.000 HP environ.

Si l'on tient compte de ce fait que les diverses machines à vapeur ne fonctionnent qu'une partie de la journée, soit en moyenne :

18 heures pour *a* — 10 heures pour *b* — 10 heures pour *c*,

on trouve que les besoins thermiques correspondants ne sont que de 175.000.000 *chevaux-heure* par jour à vapeur, alors que la puissance hydraulique française peut fournir, à raison de vingt-quatre heures par jour, 160.000.000 de *chevaux-heure* par jour.

Enfin, à la veille des hostilités, nous avions, d'après certains, en France une puissance nominale, somme de celle des appareils à vapeur, égale à 15.600.000 chevaux-vapeur, dont 12 millions pour les chemins de fer et le reste pour les autres industries.

En ce qui concerne les industries diverses et les exploitations agricoles, le nombre des chevaux-vapeur correspondants, qui était en 1901 de près de 2 millions, a atteint 3.500.000 en 1913.

La puissance thermique installée a certainement crû depuis 1914 ; mais, même à l'heure actuelle, on peut admettre que :

1° La puissance hydraulique disponible pourrait théoriquement suffire à elle seule aux besoins d'énergie de la France ;

2° L'excédent de puissance aménageable par rapport à la puissance en eaux moyennes, joint aux ressources en houille noire, permettrait un large développement de l'activité *économique* et du bien-être de la nation.

Comme il est facile de le voir également, la seule production houillère française pourrait suffire à compenser les irrégularités de la puissance hydraulique disponible, irrégularités sensibles en périodes de basses eaux, et à réaliser par là l'utilisation maxima de nos moyens.

Ce n'est là, cependant, qu'un rêve, qu'une conception purement théorique, car certaines manifestations industrielles supposeront de longtemps encore l'emploi de la solution vapeur, bien que plus coûteuse et plus encombrante.

Le fait capital, qu'il convient de mettre en lumière, c'est que la consommation du charbon *importé* doit et peut être supprimée par une extension de nos aménagements hydrauliques. Économiquement et industriellement, la chose est possible, nous allons le montrer.

c) *Possibilité immédiate de suppression de l'importation houillère par l'accroissement de nos aménagements hydrauliques.* — Ainsi on peut admettre que la puissance hydraulique installée est de l'ordre de 3 millions de chevaux.

Comptons sur 4.500.000 chevaux à l'étiage et sur 7.500.000 de chevaux en eaux moyennes. Soit, en prenant la demi-somme, 6.000.000 de chevaux (chiffre très inférieur à la réalité, par prudence). Ces 6.000.000 de chevaux fonctionnant toute l'année constituent 6.000.000 de chevaux-an, ou $7{,}20 \times 10^6$ chevaux-mois, ou $2{,}16 \times 10^9$ chevaux-jour, ou enfin $5{,}18 \times 10^{10}$ chevaux-heure.

Soit donc grossièrement 5,2 milliards de chevaux-heure.

Que représenterait en charbon cette production d'énergie? Comptons 1 kilogramme de charbon par cheval-heure. C'est donc 5,2 millions de tonnes de charbon. Mais sur ces 6.000.000 de chevaux, 1.500.000 au moins sont aménagés ou vont l'être et ne peuvent jouer aucun rôle dans notre substitution rêvée de l'énergie hydraulique à l'énergie thermique. Restent donc les trois quarts de cette puissance de 6.000.000 de chevaux, soit 4.500.000 dont l'activité continue équivaudrait à 40.000.000 de tonnes de charbon. Toutes nos industries à alimentation thermique n'en consomment que 65 millions, nous l'avons dit. La substitution par moitié à l'énergie thermique de l'énergie hydraulique serait donc approximativement possible :

1° Si les caractères de toutes les industries nationales permettaient cette substitution ;

2° Si leur fonctionnement correspondait à une marche continue, à puissance constante de vingt-quatre heures. Mais certaines de ces industries sont à fonctionnement intermittent, comme nous l'avons dit.

Prenant seize heures comme période d'activité moyenne de ces industries, leur puissance moyenne effective correspondrait donc aux deux tiers de la puissance moyenne calculée sur vingt-quatre heures, c'est-à-dire à :

$$4.500.000 \times \frac{65}{80} \times \frac{2}{3} = 2{,}5 \times 4.500.000 \text{ chevaux.}$$

Nos chevaux permanents seraient donc insuffisants des 4/5, en ce qui concerne l'alimentation intégrale de toute l'industrie ; mais la forme de cette puissance peut être améliorée, car nous avons supposé que l'on faisait abstraction de tous procédés de régulation diurne et de retenue méthodique des eaux. N'obtiendrait-on que ce résultat de substituer une puissance de 4.500.000 chevaux hydrauliques à autant de chevaux thermiques, — 1.110.000 de ceux-ci restant à pourvoir, mais ne consommant plus que le tiers de notre budget houiller actuel, soit 20.000.000 de tonnes — que ce serait déjà un facteur de prospérité sans exemple pour notre industrie nationale.

Chimère, dira-t-on : chimère, aujourd'hui peut-être ; mais si cette chimère cessait bientôt de ne l'être qu'à moitié, c'est donc bien 20.000.000 — en attendant 60.000.000 — de tonnes de charbon, c'est-à-dire toute notre importation houillère qui pourrait être économisée.

d) *Valeurs économiques relatives à la houille blanche et à la houille noire.* — Sans vouloir pénétrer trop avant dans le domaine de haute spéculation réservé aux physiciens et aux philosophes, il nous sera permis de rappeler que si les notions relatives à l'équivalence numérique des diverses formes de l'énergie constituent la base de l'industrie moderne, ces diverses formes n'ont pas, au point de vue économique, la même valeur. L'énergie mécanique se transforme aisément en énergie électrique dans le groupe électrogène. La transformation inverse a lieu dans le moteur électrique, également presque sans pertes.

Mais l'énergie calorique ne se transforme qu'avec beaucoup de difficultés et au prix de pertes pratiquement considérables dans l'une et l'autre des formes, électrique ou mécanique, qui nous préoccupent dans notre étude. Nous réservons pour l'instant à dessein la transformation de l'énergie calorifique en énergie chimique. L'énergie calorifique est une énergie dégradée, comme disent les physiciens ; autrement dit, elle ne peut se transformer que par des artifices interposés en formes d'énergie supérieures.

Dans l'accumulateur, les formes d'énergie chimique et électrique se transmutent avec une remarquable aisance. L'énergie chimique de l'explosif produit également, au prix d'une certaine somme de pertes, l'énergie mécanique dont le projectile devient le siège.

Le côté du problème qui nous intéresse spécialement est celui-ci. La transformation de l'énergie calorifique du charbon en énergie mécanique suppose l'intermédiaire coûteux de la chaudière ou du gazogène. Un

kilogramme de houille à 8.000 calories, brûlé sur la grille d'une chaudière, ne transmet, comme on sait, à l'eau à vaporiser qu'une fraction utilisable de sa puissance théoriquement égale à :

$$\frac{T - T'}{T + 273}$$

en vertu du principe de Carnot. Si la chaudière vaporise à $T = 200°$ (et si le condenseur est maintenu à $T' = 15°$), le rendement thermique n'est que de :

$$\frac{200 - 15}{200 + 273} = 0{,}39.$$

Ce n'est là encore qu'un rendement *théorique*, nous le répétons, qui doit être affaibli de toutes les pertes d'ordre calorifique provenant du rayonnement et de la convection, et aussi d'ordre mécanique dont sont le siège les organes de la machine à vapeur.

Finalement le rendement total ne dépasse pas 15 % et les 8.000 calories de notre kilogramme de charbon, au lieu de fournir chacune 425 kilogrammètres, soit en tout 3.400.000, ne nous en donnent plus que les 15/100es, soit 410.000 kilogrammètres.

On voit par conséquent qu'une tonne de charbon représente une valeur économique qui ne sera pas très différente, suivant qu'elle sera affectée à la production de l'énergie mécanique (tout se passe comme si l'on n'employait que 150 grammes au lieu de 1.000) ou au chauffage direct (les appareils de métallurgie, fours et gazogènes combinés faisant appel à la houille ayant un rendement moyen de l'ordre de 0,15).

Au contraire, la houille blanche nous permettra de produire de l'énergie mécanique ou électrique avec un rendement total approché de 75 % de l'installation. 1.000 kilogrammètres obtenus au tableau des génératrices par la houille blanche équivalent à 1.350 kilogrammètres bruts, c'est-à-dire pris à la chute, représentant également environ trois grandes calories ou quatre wattheures.

Si la houille blanche est affectée à l'échauffement d'un four (rendement 0,45), c'est donc $3 \times \frac{1}{0,45} = 6,5$ calories environ (charbon) qui correspondent à ces 1.000 kilogrammètres nets et à 2.700 kilogrammètres bruts.

Ainsi 1.000 kilogrammètres, sous forme électromécanique, correspondent à 1.350 sur la chute. Dans le cas d'application thermique, ils correspondent au double : 2.700. Les quantités de charbon de remplacement seraient respectivement de :

$$\frac{1.350}{8.000} \text{ kilogr. et } \frac{2.500}{8.000} \text{ kilogr., soit } 15^{kg},65 \text{ et } 31^{kg},50.$$

On voit donc qu'il y a un intérêt manifeste à affecter, toutes les fois que la puissance hydraulique est limitée, celle-ci aux applications électro-

mécaniques. Les applications thermiques correspondent à une moins bonne utilisation de cette puissance. Il est bien évident que si la puissance hydraulique est surabondante, les considérations qui précèdent sont sans valeur.

Mais tant que le programme méthodique d'aménagement de nos chutes encore disponibles n'aura pas été mis à exécution, nous serons sages de réserver surtout aux distributions d'éclairage et de force motrice et à la traction, la majeure partie de nos énergies.

II

L'INDUSTRIE DE L'AMÉNAGEMENT DES CHUTES

A. — Considérations techniques générales relatives a cette industrie.

Quels sont les principes directeurs de cette industrie nouvelle d'aménagement des chutes, de cette industrie hydrotechnique qui, depuis vingt-cinq ans, emplit le monde du bruit de ses exploits ?

Son histoire est brève, bien que très nourrie. De 1867 à 1869, les Dauphinois, d'origine ou d'adoption, Bergès et Frédet créent leurs premières installations. En 1873, naît la dynamo due à Gramme et est découverte la réversibilité des machines électriques, principe capital puisqu'il permet de transporter d'une machine à une autre, cette dernière jouant le rôle de moteur, une puissance aussi forte, à une distance aussi grande que l'on veut.

Dès lors, la nouvelle science possède tous ses éléments d'action. Alors que pendant trois quarts de siècle l'électrolyse, ne mettant en jeu que des énergies très faibles, constituait le seul mode d'intervention d'électricité en matière d'opération chimique, dès 1887 le four électrique affirme sa puissance dans la préparation de l'aluminium et, bientôt après, dans celle de tous les aciers et ferro-alliages, qui constitue l'industrie si importante de l'électro-sidérurgie.

La distribution de l'énergie sous forme de lumière ou de force motrice, la création des puissances considérables nécessitées par les fours ont imposé toute une technique nouvelle : celle de la chute et de l'usine hydro-électrique. Alors que dans certaines autres branches de l'activité industrielle, il faut parfois une cinquantaine d'années pour arriver à constituer des types à peu près voisins de la perfection ; l'usine hydro-électrique et, avec elle, tous les travaux d'aménagement de la chute qu'elle est appelée à utiliser se rapprochent d'installations-types déterminées, à peu près invariables dans toutes les régions pourvues de richesses naturelles. Lorsque la chute n'est pas réalisée d'elle-même sous la forme d'une cascade, il suffit d'utiliser la force vive de l'eau entre deux points choisis. On peut créer la dénivellation nécessaire en joignant par une canalisation ces deux points, plus ou moins rapprochés, du cours d'eau lorsque celui-ci décrit des méandres. C'est un cas très rare. Plus générale-

ment la différence de niveau nécessaire est créée en amenant tout ou partie des eaux, au moyen d'un canal aussi horizontal que possible, dans les environs immédiats de l'endroit où est créée l'usine. Les eaux, douées d'une faible vitesse, sont concentrées et clarifiées dans une chambre d'où elles se précipitent par des conduites forcées dans les turbines. Elles cèdent à celles-ci leur force vive, en sortent dépourvues d'énergie ou presque, puis elles regagnent le cours naturel du cours d'eau par le canal de fuite.

On sait que les eaux utilisées dans l'aménagement des chutes relèvent de deux systèmes hydrologiques différents : le système *glaciaire* (si l'alimentation s'effectue par la fusion des glaciers, la fusion superficielle de ceux-ci atteignant en général trois ou quatre centimètres par an. Étiage en hiver en raison du gel permanent aux grandes altitudes) ; le système *pluvial* (correspondant aux fleuves et rivières prenant leur source dans des plateaux de moyenne altitude). L'alimentation par eaux de pluies et fonte des neiges temporaires crée un régime plus irrégulier et dépendant du caractère pluvieux ou sec de l'année.

Certains cours d'eau généralement importants, provenant de la réunion d'eaux pluviales et d'eaux glaciaires, participent aux deux régimes. Plusieurs crues chaque année. les unes au printemps, les autres à l'automne, qui est en France la vraie saison des pluies.

Deux éléments statistiques caractérisent les cours d'eau utilisables dans l'industrie hydrotechnique. C'est d'abord le *débit d'étiage* qui est le débit minimum (pendant quelques jours par an) et le *débit caractéristique moyen* (celui aux environs duquel le cours d'eau se maintient pendant environ six mois). Ce débit moyen atteint, suivant les cas, deux, trois et parfois même six fois le débit d'étiage.

Ainsi la valeur d'une chute d'eau, de hauteur fixée, dépend de sa puissance moyenne correspondant au débit moyen et aussi à la régularité de son débit. Suivant l'importance relative de ces divers facteurs, on sera forcé de prévoir ou d'importants ouvrages de retenue et de compensation du débit des eaux, ou même des installations de réserve alimentées avec la houille noire.

On nous excusera, faute de temps, de ne pas entrer ici dans le détail de l'aménagement d'une chute et de l'étude des diverses parties, pourtant si intéressante, de l'installation. Nous supposons ces notions acquises ; elles sont, du reste, du domaine de tous. Pénétrons maintenant dans l'usine.

B. — L'usine hydro-électrique.

Elle est située, pour les raisons précédemment indiquées, en un point aussi rapproché que possible du bief d'aval, où elle pourra rejeter ses eaux usées en tant que source d'énergie.

Elle comprend essentiellement une salle des machines dans laquelle sont installées les turbines accouplées avec les génératrices d'électricité.

Si l'usine utilise sur place son énergie électrique, des machines génératrices (dynamos ou alternateurs) partent des canalisations qui vont alimenter les appareils d'utilisation placés dans une autre salle.

Dans le cas où l'énergie électrique est transportée au loin, les transformateurs élévateurs de tension, s'il en existe, sont placés dans une salle spéciale ; les départs de lignes et parafoudres sont disposés à un étage supérieur, en arrière du tableau de distribution.

Lorsque l'énergie est utilisée sur place, les génératrices sont généralement à basse tension. Si l'utilisation prévue est d'ordre *électrochimique*, dans lequel une électrolyse est nécessaire, les génératrices sont des dynamos à courant continu qui alimentent directement les appareils récepteurs à des tensions variables, suivant les cas, de 5 à 150 volts.

Pour les applications *électrothermiques*, les génératrices sont presque toujours des alternateurs à basse tension, alimentant directement les appareils récepteurs. Dans ces cas, on a toujours à vaincre une difficulté spéciale qui surgit : le faible facteur de puissance de l'installation. On triomphe de cette infériorité par l'emploi de basses fréquences (25 périodes) ou même, en dehors de ce choix, au moyen d'artifices et d'installations de canalisations convenables.

Lorsque l'énergie n'est pas utilisée directement sur place, les génératrices sont, dans l'immense majorité des cas, des alternateurs à moyenne ou haute tension :

Moyenne tension de 2.000 à 5.000 volts, si l'installation comporte des transformateurs élévateurs, par exemple $\frac{4.000}{50.000}$ volts, lorsque le transport s'effectue sur une longue distance ; — haute tension : 10.000 à 15.000 volts au plus, que donnent directement les alternateurs, si la distance n'est pas grande, pas plus que la puissance transportée.

Les services auxiliaires (excitation et divers) d'une usine génératrice absorbent, en général, 4 à 5 0/0 de la puissance totale de celle-ci.

Nous devons citer aussi, pour être complet, le cas où la transmission s'effectue en courant continu à haute tension (transport série système Thury). Les génératrices à courant continu sont associées non en parallèle, mais en série, et dans ce cas l'appareillage est plus simple.

Ce mode de transport, toutefois, ne trouve son application que dans quelques cas particuliers, comme nous le verrons par la suite.

C. — Comparaison économique des énergies thermique et hydraulique.

a) *Utilisation sur place.* — L'utilisation de la houille blanche sur place, c'est-à-dire au point même où a été établie l'usine génératrice, ou tout au moins à une faible distance de ce point, est évidemment très économique. Elle supprime en effet, d'une part, les frais d'installation et d'entretien

d'une ligne de transport de force, ainsi que les servitudes de toute nature que l'établissement de cette ligne peut entraîner. Elle fait disparaître, d'autre part, les « pertes en ligne », et dans bien des cas elle permet une installation moins coûteuse des appareils de transformation, voire même leur suppression complète. D'autres avantages encore peuvent s'attacher à cette utilisation sur place, notamment le prix peu élevé des terrains industriels en région montagneuse ; puis, dans une certaine mesure, les frais moindres de main-d'œuvre, *etc.*

A côté de ces avantages il y a lieu, cependant, d'envisager les inconvénients que peut présenter pour les industries de fabrication l'éloignement d'une voie ferrée, d'où pour elles des frais de transport plus élevés, etc.

Quoi qu'il en soit, l'étude de ces divers facteurs économiques, qui peut être aujourd'hui établie avec assez d'exactitude, permet, après examen, de s'arrêter à la solution la plus convenable.

En tout état de cause, le *prix de revient du cheval-heure*, dans l'utilisation de la houille blanche sur place, varie, suivant la puissance obtenue, de 0 fr. 0375 à 0 fr. 015 et à 0 fr. 012, selon qu'il s'agit d'une petite, d'une moyenne ou d'une grande installation. Ce prix de revient s'élève quelque peu lorsque les usines d'utilisation sont installées à des distances des usines génératrices n'excédant pas 30 à 35 kilomètres.

On sait, d'autre part, que, d'après les cours atteints par le charbon industriel *avant la guerre*, le prix de revient du cheval-heure vapeur variait, la dépense *seule* de charbon étant envisagée, de 0 fr. 045 au minimum à 0 fr. 09 et à 0 fr. 12 au maximum, selon l'importance de l'installation et la nature du moteur utilisé.

Ces prix de revient sont, d'autre part, sérieusement influencés par les frais qu'entraîne le transport à pied-d'œuvre du charbon, frais qui sont eux-mêmes fonction de la distance parcourue.

L'opposition de ces prix de revient les uns aux autres est suffisamment éloquente pour qu'il ne nous soit pas nécessaire d'insister.

Remarquons d'ailleurs, en ce qui concerne la nature même des moteurs utilisés pour obtenir le cheval-heure-vapeur, que l'avantage, tous les autres facteurs restant les mêmes, appartient aux moteurs à gaz pauvre, pour les petites et moyennes installations, et aux turbines à vapeur pour les grosses.

b) *Utilisation au loin du courant produit.* — Le transport de l'énergie électrique produite par les usines génératrices en vue de son *utilisation au loin* crée pour ces dernières des conditions économiques très différentes de celles que nous avons esquissées dans le cas de l'*utilisation sur place*.

Cette *utilisation au loin* peut être pratiquée, soit par des usines placées sur le passage même de la ligne mère de transport, soit par des usines situées à une certaine distance de cette ligne. Dans les deux cas, ces usines sont simplement clientes des stations génératrices auxquelles elles achètent l'énergie suivant des contrats d'abonnement analogues à ceux existant entre une usine à gaz et ses abonnés.

Pour ces établissements, le prix global de revient du cheval-heure est évidemment fonction de la distance totale qui les sépare de l'usine génératrice, puis de la nature et de la tension du courant, ainsi que de la puissance totale fournie.

Mais, en somme, le coût des moteurs et des divers appareils de transformation étant supposé le même dans tous les cas, le prix moyen de revient du cheval-heure ainsi transporté oscille autour de 0 fr. 06 pour les petites installations, de 0 fr. 045 pour les moyennes et de 0 fr. 03 pour les grosses installations.

En ce qui concerne les frais d'installation de la ligne mère, qui doit toujours être solidement établie, ils varient de 10 à 12.000 francs et même à 15.000 francs le kilomètre pour les grandes puissances et les installations confortables. Quant à la ligne de raccordement avec la ligne mère elle-même, les frais d'installation qu'elle nécessite varient aussi, suivant la nature et la tension du courant utilisé, comme aussi suivant la puissance totale fournie. Ils sont généralement compris entre 1.500 et 2.000 francs le kilomètre.

En nous reportant aux chiffres indiqués précédemment pour le prix du cheval-heure obtenu avec la vapeur, on constate que, sauf pour les petits moteurs à gaz pauvre, l'avantage demeure encore aux moteurs électriques.

Le tableau ci-dessous permet de comparer les prix moyens de revient du cheval-heure électrique, utilisé *sur place* ou à *distance*, avec les prix moyens du même cheval-heure obtenu par la vapeur à l'aide des moteurs les plus usuels.

Tableau comparatif des prix moyens de revient du cheval-heure suivant la source d'énergie.

DÉSIGNATION DE LA SOURCE D'ÉNERGIE ET DU MOTEUR		PRIX MOYENS DU CHEVAL-HEURE POUR MOTEURS		
		De 1 à 50 HP	De 51 à 150 HP	De 150 HP et au-dessus
Houille blanche	Utilisation *sur place* . . .	0,0375	0,015	0,012
	Courant transporté *au loin*	0,06	0,045	0,03
Houille noire .	Turbines à vapeur. . . .	»	0,09	0,045
	Machines à piston	0,09 à 0,12	0,102	0,055
	Gaz de ville	0,066	0,081	0,054
	Gaz pauvre	0,057	0,072	0,049

Bien entendu, ces chiffres n'ont rien d'absolu. Ils représentent simplement des prix de revient moyens susceptibles de légères variations dans les deux sens, suivant les cas d'espèces.

Remarquons, en passant, que l'avantage révélé par l'examen du tableau en faveur des moteurs à gaz de faible puissance tient à ce fait que ces petits moteurs sont généralement conduits et entretenus par leurs propriétaires, ce qui diminue dans une proportion sensible la consommation du charbon, tout en supprimant les frais de surveillance et de main-d'œuvre.

c) *Autres avantages économiques de l'emploi de la houille blanche.* — En dehors des avantages présentés au point de vue du prix de revient moyen du cheval-heure, l'emploi de l'électricité assure aux industriels d'autres commodités et d'autres profits non moins précieux. C'est ainsi, par exemple, qu'il permet l'installation de moteurs de toutes puissances, depuis la grosse dynamo de 200 ou de 300 HP et plus, jusqu'au minuscule moteur, bijou d'un quart, d'un huitième et même d'un seizième de cheval, susceptible d'être installé au domicile même de l'ouvrier.

D'un autre côté, la dynamo, tout en n'exigeant, à l'inverse des moteurs thermiques, qu'un emplacement très réduit, permet, d'autre part, la suppression des chaudières et des soutes à charbon, ce qui, par répercussion directe, assure aux salles de travail une propreté plus grande et une meilleure hygiène. Enfin, le démarrage et l'arrêt du moteur électrique s'effectuent avec une souplesse et une facilité remarquables.

Rappelons enfin que l'énergie électrique, en même temps qu'elle produit la force motrice nécessaire à l'usine, lui donne également l'éclairage. Simplification énorme ! Au triple avantage de la commodité, puis de la qualité et du prix de la lumière, s'ajoute encore celui du minimum des risques d'incendie.

III

L'INDUSTRIE DE LA DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

A. — Généralités sur cette industrie.

a) *Irrégularité de la consommation.* — L'un des caractères les plus frappants de la marche des usines de distribution d'énergie est l'extrême variabilité des besoins, et, par suite, la forme curieusement dentelée des graphiques représentatifs des débits. La puissance totale des récepteurs qui peuvent être alimentés par une usine de distribution atteint souvent deux fois et demie la puissance totale de celle-ci, en raison de la non-simultanéité de la marche de ces récepteurs. On appelle facteur de charge d'une telle usine le rapport du nombre de KWH fournis effectivement par celle-ci au nombre total de KWH qu'elle pourrait fournir en marchant d'une manière continue. Une usine d'éclairage a un très faible facteur de charge : 15 % souvent ; une usine de force motrice : 30 %. Suivant que les usines mixtes assurent des services plus ou moins continus, leurs fac-

teurs de charge peuvent être très différents. Une usine de traction atteint souvent le chiffre de 50 %.

On conçoit l'extrême différence qui existe de ce chef entre une usine à vapeur et une usine hydraulique. Dans une usine à vapeur, les frais de combustible entrent approximativement pour la moitié des frais d'exploitation ; il en résulte que le coût du KWH peut être considéré comme une fonction linéaire du prix du charbon consommé. Au contraire, dans une usine hydro-électrique, au moins dans l'hypothèse d'unités génératrices tournant toutes à la fois, il n'y a aucune différence sensible au point de vue des dépenses entre la marche à pleine charge et la marche à charge réduite. On peut évidemment essayer, en utilisant une quantité d'eau donnée, de régler cette consommation en la proportionnant aux divers besoins de la journée. La préoccupation de l'accroissement du facteur de charge est capitale dans l'industrie hydro-électrique.

Quels sont les moyens permettant d'augmenter ce facteur ? Ce sont :

1° *Les bassins de retenue ou bassins-réservoirs* permettant de faire de l'accumulation diurne ou journalière. Quand on peut disposer d'un lac régulateur, le système peut s'étendre à la régulation saisonnière, mais il faudrait des ouvrages d'importance exagérée pour arriver industriellement à ce résultat.

2° *L'emploi de tarifs multiples* (pour développer la consommation aux heures de moindre charge), tarifs de jour, de nuit, tarifs spéciaux progressifs aux heures de forte charge, dégressifs aux heures de faible charge, *ristournes*, etc.

3° *L'utilisation des résidus d'énergie aux heures de faible charge*, transport au dehors et concentration de ces résidus (par exemple la ligne Dauphiné-Centre, qui utilise surtout des disponibilités saisonnières), charge d'accumulateurs, opérations électrochimiques intermittentes, etc.

b) *Coût des usines hydro-électriques. Caractères de leur exploitation.* — Il est actuellement extrêmement difficile de fournir des précisions en ce qui concerne le coût de l'établissement des usines hydro-électriques, surtout en y comprenant leurs lignes de distribution à pied-d'œuvre. Signalons cependant que l'immobilisation de capitaux est assez considérable, et que la moyenne ne ressort guère inférieure à 1.500 francs par cheval.

On conçoit quelle situation difficile attend, durant les premières années, une entreprise de transport d'énergie qui s'est fondée sans avoir des assurances suffisantes en ce qui concerne le développement d'une clientèle sûre. Les habitants des régions nouvellement desservies n'adoptent les procédés d'éclairage et d'alimentation électriques de leurs moteurs qu'avec une plus ou moins grande lenteur. L'insuffisance de clientèle au début de l'entreprise est beaucoup plus sensible aux usines hydro-électriques qu'aux usines à vapeur. Dans ces dernières, la consommation de charbon constitue

souvent, nous l'avons dit, la moitié des frais d'exploitation. Cette consommation peut être très réduite. Au contraire, les frais d'exploitation des usines hydro-électriques sont indépendants de la charge, ou presque, le coût du KWH baissant dans des proportions considérables dans les installations hydro-électriques, au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'utilisation complète et permanente de l'usine.

Une grande société de la région lyonnaise a à peu près doublé sa production de 1903 à 1912 (60.000.000 environ de KWH). Les frais d'exploitation ont passé de 865.000 à 1.400.000 francs, si bien que le prix de revient du KWH est tombé de 0 fr. 034 à 0 fr. 023. Au contraire, une importante société de production d'énergie, qui se trouve dans le voisinage des grands bassins houillers du Nord, a accru, pendant ce même temps, sa production de *5.000.000 de KWH.* — Le prix unitaire de ceux-ci est monté de 0 fr. 032 à 0 fr. 037.

B. — Transmission de l'énergie électrique par lignes aériennes.

Pour transporter l'énergie électrique d'un point à un autre, divers systèmes théoriques s'offrent, présentant chacun leurs avantages et inconvénients particuliers. Dans tous, on est amené, par raison d'économie, à employer une haute tension, d'importance proportionnée à la distance à franchir.

Ces divers systèmes se réduisent pratiquement à deux :

1° Transport par courants alternatifs mono ou polyphasés à potentiel constant ;

2° Transport par courant continu à intensité constante.

Disons tout de suite que les courants alternatifs, triphasés surtout, sont universellement employés ; les courants continus à haute tension sont l'exception, nous le verrons plus loin.

Les lignes de transmission aériennes sont constituées par des fils ou câbles conducteurs nus, en cuivre ou en aluminium, fixés solidement à des isolateurs en porcelaine ou en verre, portés par des supports plaçant les fils à une hauteur convenable au-dessus du sol.

Les supports sont en bois (sapin, mélèze, cèdre), ou en acier doux (simple fer à U, pylônes en treillis, tours métalliques en acier galvanisé), ou en ciment armé (poteaux creux à section rectangulaire, octogonale, etc.).

L'établissement de ces lignes, avec leurs traversées de routes, voies ferrées, cours d'eau, etc., repose aujourd'hui sur les principes d'une technique approfondie.

Dans le cas d'un transport de puissance établi en vue d'une utilisation en bloc, en un seul point, la ligne de transmission se dirige simplement, par les voies les plus courtes, de l'usine génératrice à l'usine réceptrice.

S'il s'agit d'un transport ayant pour objet un service d'éclairage et de force motrice dans une région déterminée, on crée un réseau de distribution. En général, si la tension de transmission ne dépasse pas 15.000 volts, tout le long de la ligne principale de transport (qui peut réunir plusieurs usines génératrices) peuvent être branchées des dérivations se dirigeant vers les localités à alimenter.

Lorsque ces points d'utilisation sont nombreux et suffisamment concentrés, la ligne principale arrive généralement dans un poste de distribution où sont groupés les départs des diverses dérivations.

Un grand réseau de distribution comprend usines génératrices, usines de secours ou de réserve, grands postes de transformation, postes de sectionnement, de dérivation, de passage aérien-souterrain pour certaines traversées, etc., avec un important appareillage de manœuvre et de protection.

Si la distance à franchir entre l'usine génératrice et la région à alimenter est grande, la tension employée est plus haute ; elle peut être de 30.000 — 50.000 — 60.000 — 100.000 volts, et atteindre 150.000 volts, en l'état actuel de l'industrie électrique.

On ne peut alors songer à brancher de nombreuses dérivations pour alimenter directement tous ces petits postes de transformation. On établit au centre, ou en plusieurs points principaux de la région à desservir, des sous-stations de transformation qui abaissent le voltage à une valeur telle qu'il est plus maniable.

Nous avons étudié ici le système alternatif à potentiel constant. Dans le cas, plus rare, du système continu à intensité constante, tous les appareils récepteurs sont disposés, comme les génératrices, en série sur la ligne ; ils peuvent être insérés en un point quelconque de celle-ci.

L'emploi de ce système se réduit au cas d'une ou plusieurs usines génératrices alimentant en série un centre unique d'utilisation situé à grande distance, ou bien au cas d'une usine dérivatrice alimentant en série quelques points importants de réception.

C. — Importance de l'industrie des transports d'énergie électrique.

a) *Chevaux affectés.* — Cette industrie représentait, en 1910, environ 300.000 chevaux hydrauliques installés, non compris les stations centrales à vapeur des régions de houille blanche et les machines de secours.

A la même époque, les chevaux hydrauliques totaux de même nature installés se montaient à 600.000. Depuis lors, les installations nouvelles créées à la veille de la guerre ne représentaient pas moins de 200.000 chevaux. Depuis novembre 1915 jusqu'au 1er janvier 1917, 125.000 chevaux hydrauliques nouveaux ont été aménagés (en sus 100.000 chevaux thermiques). La mise en service de nouvelles usines est imminente. On peut donc compter aujourd'hui sur 1 million de chevaux hydrauliques

installés, dont 400.000 à 425.000 *peuvent être* affectés aux distributions d'énergie.

En tenant compte du mouvement indiqué par de successives statistiques arrêtées à la veille de la guerre, il est permis de prévoir que la longueur des lignes exploitées de distribution d'énergie dépasse 15.000 kilomètres, que la population française desservie atteint 6 millions d'habitants et que les capitaux investis par ces entreprises sont bien près d'atteindre 600 millions de francs, actions et obligations étant comptées au pair.

b) *Nécessité d'une entente entre les diverses sociétés de distribution d'énergie.* — Toutes réserves faites sur les dangers de trust présentés par la fusion trop étroite de diverses sociétés exerçant leur activité sur une même région, il n'y a que des avantages techniques évidents à ce qu'elles soudent leurs lignes, en adoptant des tensions et des fréquences convenables, à ce qu'elles utilisent, pour le mieux de leurs exploitations respectives, leurs usines à régimes hydrauliques divers, pluvial ou glaciaire, enfin à s'assurer des usines thermiques de secours, susceptibles de faire face aux pénuries d'eau même les plus exceptionnelles.

Le travail en commun des usines hydro-électriques de diverses sociétés, leur association aux usines thermiques de secours ou de marche normale, la nécessité de s'entendre, même en vue de l'emprunt du sol des voies publiques pour leurs canalisations diverses, ont provoqué de très bonne heure la naissance de liens des plus étroits entre les diverses entreprises de distribution d'énergie. La communauté de certains membres de leurs conseils d'administration, leurs caractères réciproques de filiales et de maisons mères, ont été aussi pour beaucoup dans la création de ces consortium qui se sont partagé les régions à desservir. Évidemment, les prix qu'ont faits à leurs clients ces sociétés ainsi groupées n'ont pas été sans se ressentir de leur solidarité. Mais il serait néfaste de ne voir dans cette association qu'une tendance à l'exploitation du consommateur. « L'Union fait la Force » en matière de distribution d'énergie, notamment, et les groupements de sociétés distributrices ont permis de faire bénéficier les consommateurs de courants beaucoup plus stables et de les assurer d'une continuité de moyens indispensables pour les opérations industrielles.

IV

ÉLECTROCHIMIE ET ÉLECTROMÉTALLURGIE

Principales sources de consommation actuelle de l'énergie électrique.

Comme on le sait, la traction, les distributions de force et de lumière, la papeterie et certaines autres industries secondaires représentent d'assez grosses consommatrices d'énergie électrique ; mais il est permis de prévoir

que, dans l'avenir, l'électrochimie, l'électrométallurgie et même la simple métallurgie constitueront des clients beaucoup plus importants encore, bien qu'il faille, comme nous le verrons plus loin, faire quelques réserves sur ce dernier chef.

A. — Applications électrochimiques.

L'électrochimie et l'électrométallurgie sont en pleine évolution. Parmi les produits jouant le plus gros rôle dans la *production électrochimique*, le *carbure de calcium*, les *produits azotés* et les *produits chlorés*, qui représentaient récemment une production totale de 65.000 tonnes, absorbaient vers 1910 environ 70.000 chevaux. C'est peu par rapport à l'électrométallurgie. La progression a été lente jusqu'à la guerre, depuis elle a été plus rapide. Néanmoins des développements importants sont à prévoir pour ces trois classes de produits électrochimiques.

a) *Carbure de calcium.* — Rappelons que le *carbure de calcium* se produit en soumettant à la température de l'arc électrique un mélange d'oxyde de calcium et de charbon. De nombreux fours, parmi lesquels ceux de Keller, de Froges, de la Société des Carbures, sont les plus connus. Le procédé primitif est le brevet Bullier. 70 usines dans le monde entier pourraient produire 360.000 tonnes (pour la France 45.000 tonnes). Les productions réelles, en 1910, ont été environ de 150.000 tonnes, et 30.000 tonnes, non compris le carbure destiné à la *cyanamide.*

b) *Produits azotés.* — Les produits azotés pouvant être obtenus par fabrication électrochimique sont les *nitrates*, l'*acide nitrique*, l'*azoture d'aluminium* et la *cyanamide de calcium*. La production de ces dérivés azotés subit une progression constante, du fait de la guerre.

En France, la Société « Le Nitrogène » a employé pendant plusieurs années les brevets Pauling aux usines de La Roche-de-Rame, près Briançon.

Le nitrure d'aluminium est décomposable par la soude avec formation d'ammoniaque et d'aluminate de soude, d'où l'on peut extraire l'alumine pour la fabrication de l'aluminium.

c) *Chlore et composés chlorés.* — On sait que l'extraction du chlore s'effectue en même temps que la préparation des alcalis caustiques par l'électrolyse des chlorures alcalins. On obtient de même, par l'électrolyse du chlorure de calcium, résidu de la préparation de la soude par le procédé Solvay, du chlore et du calcium utilisables comme métaux ou à l'état de chaux hydratée. Les applications du chlorure de calcium sont nombreuses ; il peut en particulier fournir du chlorure de plomb en présence du nitrate de ce dernier métal. L'électrolyse du chlorure de plomb donne du métal et du chlore. Ce chlore, en agissant sur le gaz sulfureux de la combustion des pyrites, donne en présence de l'eau de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique, faciles à séparer.

La *cyanamide calcique* est produite par l'action de l'eau sur le carbure de calcium. Quant au *nitrure d'aluminium*, il est obtenu par la réduction de la bauxite ferrifère par le charbon en présence d'un courant d'azote.

Les usages du chlore sont nombreux, notamment pour la préparation des chlorures de carbone, en partant de l'acétylène. Ces chlorures servent de dissolvants aux corps gras, aux résines et à l'acétate de cellulose. L'industrie des chlorates absorbe une puissance importante de 25.000 chevaux environ.

Signalons enfin comme moins importants que les précédents produits électrochimiques, la soude et la potasse électrolytiques, l'hydrogène, l'oxygène, le phosphore, le chloroforme, l'iodoforme, l'ozone, etc.

B. — Électrométallurgie.

L'électrométallurgie est, et doit devenir davantage encore, la grosse consommatrice d'énergie. Elle date industriellement de 1878 (four Siemens), de 1880 (four Borchers) et de 1886 (four Héroult). On connaît le principe du four électrique. Nous n'entrerons pas dans son étude. Signalons cependant que son usage a provoqué l'apparition d'industries connexes, en particulier celle de la fabrication des électrodes, dont les dimensions atteignent souvent 2 mètres et plus sur 2 à 300 centimètres carrés de section.

Les principales fabrications électrométallurgiques sont actuellement les suivantes :

1° L'aluminium ;
2° L'acier et les alliages ferro-métalliques ;
3° Des métaux en quantité relativement faible : zinc, nickel, sodium, etc.

a) *Aluminium*. — L'aluminium, découvert en 1827, a été produit par voie chimique vers 1850. Ce métal n'a été l'objet d'un traitement industriel qu'avec le four Héroult déjà cité. Consommation en très rapide croissance, depuis 1885 (15.000 tonnes), jusqu'en 1910 (44.200 tonnes). Parmi les pays producteurs d'aluminium, la France se classe au deuxième rang (statistique de 1910) avec 10.000 tonnes, les États-Unis comptant pour 18.000, et le groupe Suisse-Allemagne-Autriche-Hongrie pour 8.000 seulement. On sait également que les usines françaises d'aluminium d'une part, comme celles de Suisse, d'Allemagne et d'Autriche-Hongrie de l'autre, ont conclu des ententes destinées à limiter la production.

Les usages de l'aluminium sont des plus importants. Au point de vue électrique seul, il est destiné à prendre sur notre marché une place prépondérante, dès que certaines inégalités de fabrication encore à régler auront disparu. Citons notamment la ligne de transport Dauphiné-Centre, toute entière en aluminium, de 200 kilomètres de longueur, à six câbles, transportant de Grenoble à Saint-Chamond 15.000 chevaux, sous 60.000 volts. Le caractère national de l'aluminium étudié par des Français, mis au point par des Français et détenu par des Français, est indiscutable.

b) *Généralités sur la métallurgie de l'acier et des ferros* (électro-sidérurgie). — Industrie, comme nous l'avons dit, très récente, utilisant un matériel de fours de marques très nombreuses, mais se ramenant à des types assez restreints : fours à induction, fours à arcs et fours mixtes.

c) *Le fer*. — On sait que, jusqu'à ces dernières années, la fabrication du fer par l'électricité n'a pas encore été, malgré des essais du plus haut intérêt, réalisée industriellement. Aujourd'hui le fer électrolytique (procédé Bouchayer et Viallet) a été introduit tout récemment sur le marché. Il est encore impossible de prévoir l'extension de ce produit. Toutes les autres préparations réalisées au four électrique n'utilisent l'électricité que comme source de chaleur particulièrement commode, en tant que réglage et concentration dans une région de travail aussi restreinte que l'on veut.

d) *Essais de fabrication de la fonte*. — On a cherché à la produire électriquement. En réalité, elle n'est obtenue actuellement que dans les hauts fourneaux très perfectionnés. Leur utilisation calorifique se rapproche de la perfection. Par contre, le four électrique nécessite une consommation d'énergie assez forte : 1.600 à 1.700 KWH par tonne de fonte produite, et exige le renouvellement fréquent des électrodes. Son emploi est donc coûteux quand l'énergie est chère, et comme la fonte est un produit bon marché, la lutte ne semble devoir être possible que dans les conditions particulières où l'énergie et le minerai sont acquis à bon compte.

Cependant depuis quelques années, le haut fourneau électrique hante les imaginations. Des essais ont été faits en Suède et en Amérique. En Suède, des sociétés puissantes n'ont pas hésité à créer des hauts fourneaux et à les exploiter. Par contre, en Amérique, les résultats n'ont pas été bons, ou plus exactement n'ont pas été considérés comme économiques ; c'est qu'en effet, le charbon y est particulièrement bon marché, mais la main-d'œuvre et les travaux y sont très chers. La situation peut être tout autre chez nous, et dans certains cas la comparaison se retourner complètement à l'avantage du courant d'origine hydraulique.

L'expérience a démontré que de bonnes chutes de la région des Alpes peuvent donner de l'énergie presque permanente à un centime le KWH. Pour un haut fourneau électrique, le courant doit être, en effet, servi presque toute l'année. Mais certaines installations permettraient l'emploi avantageux du courant d'excédent. Il serait évidemment intéressant que l'État voulût bien prendre l'initiative de faire déterminer industriellement le prix de revient de la tonne de fonte électrique, en supposant le minerai vendu aux mêmes prix qu'à un haut fourneau ordinaire. Ces recherches semblent pouvoir être faites dans des conditions très pratiques par l'entremise de la Société Hydrotechnique de France, société purement scientifique, groupant de nombreux savants et ingénieurs, spécialistes en matière d'hydro-électricité, et à laquelle l'État s'est, du reste, tout récemment adressé, pour lui demander une étude expérimentale sur le développement des industries

pouvant faire appel à l'énergie hydro-électrique en vue d'économiser le charbon. Le rôle de la Société Hydrotechnique, fondée peu de temps avant la guerre, sur l'initiative de personnalités industrielles dauphinoises, peut être extrêmement important, si elle prend la direction des essais à tenter pour obtenir un résultat qui intéresse dans une si large mesure l'avenir économique du pays.

Que le conseil d'administration de cette Société me permette de le dire ici. Nous désirons tous ardemment que les études du comité technique, organe scientifique de ladite Société, s'étendent aussi aux métallurgies autres que celle du fer. L'importation des métaux : cuivre, plomb, zinc, étain et nickel s'est élevée, en 1913, à 280 millions. Il y a là une cause de sortie de notre or qu'il importe de faire disparaître.

e) *Fabrication de l'acier.* — L'acier électrique est incontestablement supérieur à l'acier thermique, au moins comme acier fin. Avec le four, on fait varier sa composition, et l'on dose rigoureusement toute proportion d'éléments introduits. Toutes les gammes d'aciers fins et demi-fins, pour canons, projectiles, coupes rapides, etc.., sont actuellement obtenues avec une parfaite aisance au four électrique.

Les fours électriques sont chargés, soit de l'acier Martin, Thomas ou Bessemer, soit avec de la ferraille ou des riblons. On ajoute, au cours de l'opération, du minerai jouant le rôle d'oxydant durant la période de déphosphoration de la fonte ou enfin quelque autre carbure, enfin des métaux spéciaux suivant les produits à obtenir. Consommation d'énergie faible, 100 à 150 KWH par tonne. L'avenir de l'électro-sidérurgie de l'acier semble illimité en raison surtout de la possibilité de tirer parti de matières premières communes.

En 1910, 12 usines françaises, utilisant 27 fours de puissances et de types divers, consacraient 17.400 chevaux à la production de l'acier électrique. Dans le monde entier, à la même date, 71 usines avec 117 fours se livraient au même travail, l'Allemagne comptant pour 16 usines et 30 fours. La production d'acier électrique était à la même date de 120.116 tonnes, dont 11.759 pour la France, 36.188 pour l'Allemagne, 20.028 pour l'Autriche-Hongrie et 52.141 pour les États-Unis. Cependant la France tient le premier rang même à cette époque, car il faut distinguer, ce que ne fait pas cette dernière statistique, entre l'acier *produit entièrement au four électrique* et *celui qui n'y passe que quelques heures pour y être affiné.*

f) *Fabrication des ferros.* — On désigne ainsi, comme on le sait, les mélanges de la fonte avec quelques métaux tels que le chrome, le vanadium, le tungstène, le titane. L'adjonction d'une très faible quantité de ces métaux (0,1 à 2 ou 3 %) modifie entièrement la composition des aciers. L'emploi du ferro-silicium (60.000 tonnes) dans le monde entier, du ferro-chrome (3.000 tonnes en Europe), des ferro-molybdène, ferro-

tungstène, ferro-manganèse..., est inséparable des progrès de l'industrie moderne. Ces ferro-alliages étaient inconnus il y a dix ans ou impossibles à obtenir aux hauts fourneaux. Le four électrique a permis de leur donner l'existence.

Toujours, en 1910, on comptait sur une valeur moyenne de 1.059 francs pour la tonne de ferros produits au four électrique, celle des ferros obtenus au haut fourneau n'étant que de 110 fr. 18 à la tonne. Les fabrications électriques sont donc à réserver uniquement aux produits chers à obtenir. La valeur des produits ferros exportés par la France, en 1910, était de 3.183.000 francs, soit de 208 francs la tonne.

Nous ne parlerons pas ici, faute de temps, du traitement par voie électrique des métaux, tels que le zinc, le cuivre, l'or, etc., opérations dont nous avons cependant signalé par ailleurs toute l'importance.

V

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

On s'éclaire électriquement par lampes à incandescence, par lampes à arc ou par tubes spéciaux.

A. — Éclairage par l'incandescence.

Comme on le sait, l'éclairage électrique n'est entré réellement dans la pratique industrielle qu'en 1880, avec la lampe à filament en carbone d'Édison. L'inventeur américain rencontra les difficultés les plus grandes à constituer son filament. Il cherchait, fort justement pour l'époque, à trouver un corps doué d'un pouvoir émissif très grand et fondant à une température très élevée. Des idées nouvelles se sont fait jour sur la question : elles tendent à détrôner le *carbone* et à le remplacer, dans la faveur du public et des industriels, par le *filament métallique*. En effet, contrairement à ce que l'on croyait au début, des théories récentes en matière d'ionisation et d'incandescence établissent que l'électro-vaporisation dans le vide d'un corps électrisé porté à l'incandescence varie indépendamment du point de fusion de ce corps. Le noircissement des ampoules est constitué par des ions qui quittent le filament, le pouvoir électro-vaporisateur du charbon étant malheureusement très considérable, ce qui ôte tout avantage à son caractère réfractaire.

La tendance actuelle est bien nette : on préfère au carbone, pour constituer les filaments, des métaux ayant un pouvoir émissif grand, pouvant être portés à une température élevée et doués de propriétés sélectives en matière de radiation.

Les consommations moyennes des lampes à filaments de charbon étaient à leur début (1881) de 4,7 watts par bougie décimale horizontale. Cette consommation tombe de nos jours à 3,5 watts. Elle a pu même être

ramenée à 2,5 avec les filaments de graphite traités par le procédé Howell consistant, comme on le sait, en une cuisson spéciale à haute température avant et après le nourrissage.

Les filaments métalliques ont été, en laissant de côté de purs essais de laboratoire, constitués avec trois métaux rares et par conséquent précieux : l'*osmium*, aujourd'hui abandonné, qui fond à 2.500 degrés, le *tantale* (2.275) et le *tungstène* (3.100), qui sont employés concurremment encore. La manipulation du *tantale* est assez délicate, bien qu'on ait pu obtenir de bonne heure des filaments étirés. Le *tungstène* supposait aussi des préparations compliquées avec passage par l'état colloïdal. Aujourd'hui on peut s'épargner cette sujétion, et l'on fabrique des filaments en *tungstène étiré* : le *tungstène* a l'avantage d'être peu cassant.

La durée et la consommation des lampes électriques ont donné matière à maintes études. N'en rappelons ici que les principaux éléments. La durée normale d'une lampe est variable (sa durée utile est celle qui s'écoule entre sa naissance à la vie sociale et le moment où son intensité lumineuse a baissé de 20 %). Suivant que les lampes à filament de carbone sont établies pour une durée utile de 300, de 600 ou de 800 heures, suivant leur voltage, la consommation par bougie décimale horizontale varie de 3 à 4,4 watts ; elle croît avec la tension. Leur défaut principal est d'offrir une consommation qui ne cesse de s'élever à l'usage. A la fin de sa vie, une lampe de 3 watts, au début, en consomme facilement 4 à 4,5. Bien plus avantageuses sont les lampes à filaments métalliques ; leur baisse de lumière est beaucoup moins rapide. Une bonne lampe au tungstène dépense 1,4 watt par bougie pour une durée moyenne de 1.000 heures et une chute d'intensité lumineuse inférieure à 10 %.

Prix de revient de l'éclairage électrique. — Cette question, intéressante au premier chef, a fait couler des flots d'encre, et il est tout naturel qu'en raison de l'imprécision des éléments de base, on soit arrivé à des conclusions souvent très divergentes.

Si l'on adopte les termes de comparaison suivants :

Électricité, prix du KWH	0 fr. 70
Gaz, prix du mètre cube	0 fr. 20
Pétrole, le kilogramme	0 fr. 70
Acétylène, le mètre cube	1 fr. 40

on trouve, comme prix en centimes afférents aux divers foyers, les résultats indiqués au tableau ci-après (p. 23).

La conclusion est intéressante : en effet, on constate que les lampes à filaments métalliques sont plus économiques que l'incandescence par le gaz, à la condition cependant, que le consommateur veuille bien ne pas prendre comme base de sa comparaison le nombre de bougies des deux foyers en concurrence. Les types de lampes métalliques les plus

employés sont de 16, 25 ou 32 bougies, tandis que la puissance des plus courants des becs à incandescence est de 60 à 80 bougies. Inutile d'insister sur les avantages au point de vue hygiénique de l'éclairage électrique : chose tout à fait remarquable, il tend à entrer de plus en plus dans les mœurs. Nous n'en voulons comme seul exemple que la très grande quantité de petits abonnés et de petits consommateurs d'électricité dans la plupart des entreprises de distribution.

Prix de revient en centimes afférents aux divers foyers par bougie-heure.

MODES D'ÉCLAIRAGE	INTENSITÉ moyenne SPHÉRIQUE	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE	PRIX en CENTIMES
Lampes à filament de carbone	8 à 40	4,0 wh.	0,28
Lampes Tantale	16 à 40	2,5	0,175
Lampes au tungstène	16 à 50	1,75	0,122
Incandescence par le gaz (Auer)	55 à 80	2,0 litres	0,019
Incandescence par le gaz (bec intensif) . .	150 à 600	1,3	0,026
Bougies de l'Étoile.	15	9,0 grammes	1,8
Pétrole	10 à 30	3,4	0,24
Acétylène.	8 à 150	1,1 litre	0,15

B. — Éclairage par arcs.

Quelque intéressant que soit l'éclairage par incandescence électrique, il s'est manifesté insuffisant lorsqu'il s'est agi de répandre la lumière sur de grands espaces et en grandes masses. L'éclairage par arcs a constitué la solution du problème, mais il est en moindre faveur aujourd'hui. L'arc électrique a été étudié par Davy dès 1807.

Les premiers arcs étaient constitués par deux électrodes de graphite en regard; la consommation de charbon était grande, l'arc souvent irrégulier. Notamment en courant continu, le souci de donner au charbon positif des dimensions deux fois plus grandes qu'au négatif constituait une très grave sujétion. Aujourd'hui on emploie des arcs à flamme, c'est-à-dire à charbons minéralisés, doués d'un pouvoir éclairant plus grand que l'arc ordinaire et aussi beaucoup plus économiques.

Le charbon carbo-minéral ou charbon Blondel est constitué par une âme homogène minéralisée, enveloppée d'une couche de charbon de 1 à 2 millimètres. Composition de l'âme minéralisée : 35 à 50 % de charbon, 35 à 50 % de spath-fluor et 8 à 10 % de borate et de silicate.

Ci-après quelques chiffres relatifs aux consommations diverses des espèces d'arcs par bougie décimale horizontale :

Charbon ordinaire.	0 w. 6 à 1 w. 1.
Arc à flamme au calcium . . .	0 w. 10 à 0 w. 15 à feu nu.
— — . .	0 w. 20 à 0 w. 30 avec globe.

Ainsi, l'arc à flamme constitue la source la plus économique pour éclairer de grands espaces, car il est supérieur au bec de gaz intensif (0 fr. 027 par 100 bougies sphériques-heure pour le bec de gaz intensif, 0 fr. 0170 pour l'arc carbo-minéral à courant continu, 0 fr. 0175 pour l'arc à courant alternatif, toujours en supposant le gaz à 0 fr. 20 le mètre cube, et le KWH d'énergie électrique à 0 fr. 70).

C. — Éclairage par tubes luminescents.

Trois types principaux : lampes à vapeur de mercure, tubes de Moore et tubes au néon.

Lampes à vapeur de mercure. — Utilisent le principe très simple de la lampe Cooper Hewitt : un long tube de verre, avec cathode en fer et anode en mercure, propage le courant sous une forme assez économique pour de petites intensités (350 bougies).

La lampe de Küch est en quartz. Elle permet de pousser la vapeur de mercure à une température très élevée et d'avoir un bon rendement (la vapeur se concentre sur un filet, température interne 5.000° à 6.000°, 1.500 à 3.000 bougies). Nécessité d'un globe en verre ordinaire pour absorber les rayons ultra-violets que le quartz laisse passer. Peu ou point de radiations rouges. Utilisable pour l'éclairage de hangars ou de locaux industriels.

Tubes de Moore. — Ce ne sont pas autre chose que de grands tubes de Geisler contenant un gaz raréfié à la pression de 1 millimètre de mercure. L'éclat intrinsèque est très faible, donc nécessité d'une grande longueur de tube (d'où facilité pour l'éclairage plafonnier) et d'un transformateur élévateur. Le gaz employé est de l'acide carbonique ou de l'azote. Une soupape à rentrée de gaz doit parer à l'absorption de gaz par les électrodes.

Tubes au néon dûs à Georges Claude. — Ils sont analogues de forme aux Moore, mais de rendement meilleur. Pas de soupapes de rentrée de gaz. Peuvent fonctionner avec des longueurs plus réduites (5 à 6 mètres). Lumière jaune dorée, par comparaison avec les sources lumineuses actuelles.

VI

LA FORCE MOTRICE ÉLECTRIQUE

La métallurgie, l'électrochimie et l'éclairage sont, comme nous venons de le voir, de forts consommateurs d'énergre électrique, mais un très grand nombre d'autres applications permettent d'escompter l'absorption de plus en plus grande des KWH, disponibles dans nos installations hydrauliques. Parmi ces applications, citons : la distribution de force motrice à domicile desservant les petits ateliers familiaux, les boulangeries, l'alimention de certains foyers de chauffage électrique, quelque discutable que soit, du reste, l'économie du procédé. De même l'application de cette même énergie à l'agriculture, soit pour les petits travaux de la ferme, soit pour les gros travaux des champs, à l'art des mines, à la papeterie, aux industries mécanique et textile. Étudions rapidement ci-après les caractères principaux de ces applications.

A. — Distribution d'énergie a domicile, pour autres usages que l'éclairage.

a) *Petite force motrice à domicile.* — La distribution de la petite force motrice à domicile a provoqué la renaissance des ateliers familiaux. Les exemples les plus frappants en ont été donnés par la *banlieue de Lyon* (prix exceptionnellement réduits de la force motrice), la *région de Saint-Étienne*, passementiers, rubanniers (Énergie Électrique de la Loire), et *celle de Roanne* (Énergie Électrique du Centre). Sur le domaine de cette Société, le nombre de métiers familiaux a presque doublé, de 6.600 environ en 1900-1901 à 11.700 en 1909-1910. Des objections très graves ont été formulées contre l'atelier familial dans les villes, où les ouvriers et ouvrières groupés autour du chef de famille s'étiolent. Il y a là un sérieux danger. Mais partout ailleurs, l'atelier familial constitue un progrès. La Compagnie de la Haute-Loire fournit de même 5.300 petits ateliers de passementerie, dans lesquels fonctionnent 12.000 métiers.

b) *Boulangerie. Pétrissage mécanique.* — Nous dirons quelques mots de cette application de l'électricité, d'origine essentiellement grenobloise.

Les pétrins sont de types très divers. Certains, à bras métalliques, imitent le mécanisme humain ; d'autres, de forme allongée, comportent une hélice à palettes. D'autres encore comprennent un rouleau denté (fraiseur), tournant dans une cuve montée sur billes et animée d'un mouvement contraire à celui du fraiseur. Ce mouvement, ainsi que celui du fraiseur, peut être obtenu par courroie (Dulac, de Grenoble) ou par engrenage ou chaîne Galle (Société Grenoble Électricité) enfermée dans un carter étanche.

Le budget du boulanger peut s'établir comme suit : 1.500 à 2.000 francs pour l'achat d'un pétrin mécanique de 1 à 2 chevaux. Amortissement pos-

sible en une année, par suppression d'un aide sur deux à 5 francs par jour, soit 1.825 francs par an. Énergie électrique : 300 francs par an, comptée à 40 centimes le KWH.

La cuisson du pain au four électrique constitue un gros problème : il semble, même d'après les instigateurs du procédé, qu'il faille compter sur au moins 500 *HWH* par kilogramme de pain à cuire, à 10 centimes le kilogramme. Le procédé est acceptable pour de grosses productions. Des tentatives intéressantes ont été faites en Angleterre (Brighton) où le courant, fourni pour cet usage spécial, serait vendu 5 centimes le KWH.

c) *Chauffage électrique.* — Ce mode de chauffage s'introduit peu à peu dans l'économie domestique. Nous avons vu cependant quelles réserves il suppose en tant qu'utilisation optima de la houille blanche.

Les principaux récepteurs utilisés sont les suivants :

Radiateurs pour chauffage des pièces,
Tapis chauffants,
Chauffe-bains,
Fers à repasser électriques,
Fers à friser et sèche-cheveux électriques,
Allume-cigares,
Appareils à cacheter,
Aspirateurs des poussières,
Frotteurs de parquets,
Appareils de cuisine (rôtissoires, fourneaux, chauffe-plats, bouilloires).

Le chauffage électrique est généralement réalisé par des appareils à effets Joule qui peuvent être constitués avec des lampes chauffantes, ou par des résistances métalliques à l'air libre (tramways), qu'on peut protéger par des plaques isolantes et ignifuges (résistance des fers à repasser).

Les *radiateurs d'appartements à résistance* affectent les mêmes formes (boudins ou grillages).

Toute étude économique en matière de chauffage suppose d'abord la *comparaison des pouvoirs calorifiques du gaz, du charbon et de l'électricité,* acquis aux conditions locales. Or, connue :

1 kilogramme de charbon dégage .	7.000 calories
1 mètre cube de gaz d'éclairage . .	5.000 calories
1 KWH d'électricité	864 calories

Si l'on se fixe les bases ci-après :

Charbon à 0 fr. 0375 le kilog., gaz à 0 fr. 10 le mètre cube, KWH à 0 fr. 20, on obtient les prix suivants pour 1.000 calories :

0 fr. 00527 avec le charbon.
0 fr. 0325 avec le gaz.
0 fr. 231 avec l'électricité.

Mais c'est là une supériorité purement théorique pour le charbon. Le chauffage au charbon ou au bois est indirect. 80 à 90 °/₀ de la chaleur produite sont perdus et sont entraînés au dehors avec les fumées et les gaz. Au contraire, les appareils à gaz développent, dans des zones restreintes, presque toute la chaleur engendrée (rendement 70 °/₀). Enfin les appareils électriques ont un rendement de 90 °/₀. Si l'on adopte 15 °/₀ pour rendement du bois-charbon, on a les prix suivants pour les 1.000 calories utiles :

$$\text{Charbon} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad 0{,}00537 \times \frac{100}{15} = 0 \text{ fr. } 0358$$

$$\text{Gaz.} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad 0{,}0325 \times \frac{100}{70} = 0 \text{ fr. } 0464$$

$$\text{Électricité} \ . \ . \ . \ . \ . \quad 0{,}231 \times \frac{100}{90} = 0 \text{ fr. } 255$$

Le chauffage à charbon se rapproche donc sensiblement comme prix du chauffage à gaz. Seul le chauffage électrique, s'il est plus hygiénique et esthétique, est sensiblement plus coûteux.

Le caractère instantané et suppressible du chauffage électrique, qu'on adjoint généralement au chauffage central au début et à la fin de l'hiver, constitue son principal avantage.

En ce qui concerne les appareils électriques de cuisine, nombreuses ont été les expériences faites sur le coût d'un repas cuit à l'électricité, mais très divers les résultats. On a tendance à admettre qu'au prix moyen de la force motrice (0 fr. 30 le KWH), le coût de la cuisson d'un repas pour une personne seule ne dépasserait pas 15 à 30 centimes (1/2 à 1 kilowatt-heure).

B. — Applications de l'électricité a l'agriculture.

Distinguons l'application de la motricité électrique *aux petits travaux de la ferme* et *aux gros travaux des champs :*

a) *L'électricité et les petits travaux agricoles.* — Ces travaux comprennent les opérations suivantes :

1° *Lavage et manutention*, utilisant les grues à paille et à fourrage, petits monte-charges à grains, petits monte-charges à fourrage.

2° *Pompage* avec pompes d'eau d'alimentation, pompes de drainage et d'irrigation, pompes pour purin, pour transvasements de caves.

3° *Préparation des aliments pour les bestiaux* par coupe-racines, laveurs de racines, broyeurs de tourteaux, hache-paille.

4° *Service d'appareils divers :* moulins à farine, tarares, trieurs de semences, presses à fourrage, machines à laver le linge.

La stérilisation des eaux par les rayons ultra-violets est peu coûteuse. En *laiterie* on emploie de petits moteurs électriques actionnant les appa-

e le lait. L'expérience a montré que le lait ainsi obtenu était
en beurre, et que la régularité du mouvement n'épuisait pas
. Les écrémeuses centrifuges, barattes, pétrisseuses de beurre
e mues électriquement.
ter 150 litres de lait, la dépense sera de 0 fr. 16 à 0 fr. 20 avec
électrique à 0 fr. 30 le kilowatt-heure.
tion de l'électricité à la basse-cour comporte le chauffage élec-
ouveuses et des éleveuses. Pas de risque d'incendie. Pour une
cent œufs, il faut compter une dépense de 180 à 200 watts,
emandant environ 250 watts.
abrication du vin, on utilise un égrappoir mû électriquement.
t les jus sont déversés dans les cuves par un élévateur à godets
. Ces appareils ne fonctionnant pas simultanément, un moteur
evaux suffit (ces installations sont supposées produire de 200
es).
abrication du cidre, on emploie un coupe-pommes (moteur de
cheval).
concerne *le vieillissement des alcools*, l'expérience a démontré
s hertziennes se propageant parmi des piles de bouteilles (vins
us) aident fortement à la formation des dépôts et à l'éclaircis-
ins, Même effet sur les cognacs.

ion des moteurs électriques aux gros travaux des champs. —
ngagée entre *le labourage à vapeur* et *le labourage électrique*.
depuis longtemps sous cette première forme, notamment en
.000 charrues à vapeur, dont les premières datent de 1895).
électriques pèsent moitié moins que les charrues à vapeur (de
es), n'exigeant pas comme celles-ci d'être ravitaillées en eau
n ; elles n'offrent pas de danger d'explosion. De plus, leur
est inférieur à celui des charrues à vapeur, et leurs frais de
d'entretien sont minimes. Leur principal inconvénient est
euvent se déplacer seules et qu'il faut leur adjoindre un cha-
cessitant, si la ligne électrique ne longe pas la route, un atte-
ariot permet la remorque des outils de culture (herse,
).
re, comme *avantages du labourage électrique*, des sillons plus
,40) et plus réguliers. Dans un domaine de 500 hectares, le
ctrique (même avec du courant à 75 centimes le KWH) a
us économique que le labourage par chevaux et bœufs ou à
permis d'économiser, dans le domaine précité, vingt chevaux
fs et dix hommes. Mais l'économie n'est réelle que si la durée
épasse six cents heures par an.
classiques de la Société Siemens-Schuckert ont donné une
cement de $1^{m},60$ par seconde. Consommation du courant par

hectare comprise entre 56 et 96 KWH. Rendement moyen de 7 à 7.5 hectares par jour. Pour une journée de quatorze heures, il a pu atteindre 9 hectares. Effort nécessaire : 40 à 60 kilos par décamètre carré. En défrichement, il atteint 100 kilos et plus.

Les batteuses électriques permettent le battage *sur place* en utilisant la même ligne que celle qui sert au labourage (on évite ainsi le transport des déchets) ou *dans les granges* (pas de danger d'incendie). Le produit obtenu aurait une valeur supérieure à celle du grain battu au fléau ou à la batteuse à la main (+ 15 à 20 %), à celle du grain battu au manège (+ 8 à 10 %), à celle du grain battu à la vapeur (+ 3 à 5 %). Les frais de battage électrique seraient inférieurs de 5 à 10 % à ceux du battage à la vapeur.

Les chemins de fer agricoles sont également à l'ordre du jour. La traction électrique est destinée à acquérir une grande importance dans les vastes domaines (petites locomotives de 20 à 50 chevaux, à faible vitesse de 10 à 15 kilomètres-heure.

L'électro-culture constitue une dernière application très intéressante de l'électricité, quelque peu mystérieuse et très discutée. (Essais de Lemston, Newman, Lodge, Bomfort, Breslauer.) Les effluves provenant d'une toile métallique placée au-dessus des plantations et connectée au pôle positif d'une distribution à haute tension dont le pôle négatif est relié à la terre ont, paraît-il, la propriété de fixer au sol l'azote de l'air, accroissant ainsi la rapidité de la végétation. Les résultats sont, en réalité, contradictoires. La tension de 60.000 volts a été plusieurs fois adoptée pour les expériences.

C. — Application de l'électricité a l'industrie des mines.

a) *Alimentation en force motrice des mines par une distribution de puissance extérieure.* — Cette solution qui, à première vue, peut sembler inférieure à celle de la production, par l'entremise elle-même envisagée de la force motrice qui lui est nécessaire, se justifie cependant par bien des raisons qui font négligeable l'argument de la personne interposée (société productrice d'énergie), dont les bénéfices doivent être cependant réels.

La production de l'énergie électrique en très grand dans une société importante de transport, l'emploi d'usines hydro-électriques ou même de puissantes centrales à vapeur pouvant utiliser des combustibles médiocres, l'économie apportée par les hautes tensions de transport, font que les KWH nécessaires à certaines industries s'obtiennent plus économiquement par voie d'achat extérieur que par génération locale. Économie d'installation, car les frais se bornent à l'achat de moteurs, grande souplesse de puissance, facilité d'extension économique de la puissance utilisée, le débit des lignes haute tension permettant des charges considérables; suppression à peu près complète des frais d'entretien et de réparation.

L'installation électrique de nos mines toutes proches de La Mure comporte un réseau d'énergie des plus importants, désservi par des sources

extérieures : Société Générale de Force et Lumière Électriques et Société Hydro-électrique de Fure et Morge et Vizille.

Pour ne prendre qu'un autre exemple entre beaucoup, les aciéries de Firminy comportent également une station de transformation (2 groupes de 500 chevaux) du courant alternatif haute tension de la Compagnie de l'Énergie électrique de la Loire. Une batterie-tampon de 2.000 ampères-heure pare aux variations de charge du réseau continu transformé à 240 volts.

b) *Distribution de l'électricité dans les mines.* — Les distributions d'électricité aux mines sont généralement triphasées (mines de quelque importance). L'Est de la France s'était depuis quelques annés plus particulièrement signalé à l'attention avec ses installations électriques de mines.

Les principales opérations mécaniques qui s'effectuent dans la mine et qui supposent l'intervention de l'électricité, sont les suivantes :

Abatage : avec perforatrices à percussion, pouvant être entraînées, soit par solénoïdes, soit par moteur. Le tirage des coups de mines s'effectue, soit au moyen d'une étincelle, soit par un filament incandescent.

Roulage : s'effectue par des wagonnets que remorquent de petites locomotives de type plus ou moins compliqué.

La grosse opération de l'extraction, qui suppose la manœuvre de charges montantes et descendantes (bennes) très importantes et variables d'un moment à l'autre de la course (déroulement des câbles sur leurs tambours), s'effectue avec une remarquable aisance et une sérieuse économie, grâce à l'emploi de moteurs électriques dont le réglage et le maintien de la tension sont obtenus au moyen de batteries-tampons ou de systèmes spéciaux.

L'aérage et l'exhaure s'effectuent avec des groupes moteurs ventilateurs et des groupes moto-pompes, d'une grande souplesse et d'une parfaite économie.

La manutention et le triage électrostatique et électromagnétique des minerais constituent, quand cette solùtion est possible (nature convenable des minerais), une solution des plus intéressantes.

Quant *à l'éclairage électrique,* il constitue le procédé le plus sûr en ce qui concerne les garanties de vies humaines pour le personnel du fond.

D. — Application de l'électricité a l'industrie du papier.

L'industrie du papier envisage de plus en plus comme indispensable l'emploi de la force électrique. En dépit de certaines apparences, en effet, il y a obligation pour le fabricant à mettre ses machines à l'abri de toutes les poussières dont le dépôt, si minime soit-il, dans la pâte à papier, détermine dans le corps du produit fabriqué des points noirs dénommés « poivre », qui diminuent considérablement sa valeur marchande.

Il y a cependant nécessité pour l'industriel de produire, à peu de distance des machines continues, la vapeur nécessaire aux cylindres sécheurs, d'où

existence d'une batterie de chaudières. Ce seul argument paraissait suffisant aux yeux de certains pour faire rejeter la commande électrique et tous ses avantages.

On sait que l'épaisseur du papier fabriqué, fixée dans le commerce au poids du mètre carré, varie pour une même machine continue entre 40 et 500 grammes. On conçoit aisément que la capacité de dessiccation d'une table de fabrication ou d'une sécherie pendant un temps déterminé, peut être considérée comme constante. Il serait donc nécessaire de faire varier la vitesse de la machine suivant l'épaisseur des papiers fabriqués. Nécessité également d'une constance de la vitesse, sans quoi le poids du papier serait inégal à lui-même.

Or, la tolérance commerciale est très restreinte : la variation de vitesse des machines à papier s'obtenait autrefois, en cas d'emploi de la force motrice à vapeur, par l'intermédiaire de tambours coniques énormes, ou à l'aide de cônes étagés.

La régulation de la vitesse du moteur électrique n'est qu'un jeu aujourd'hui. Les cylindres ou machines servant à lisser le papier ont des vitesses extrêmement variables, suivant la qualité et le degré de poli du produit. De même, les bobineuses et les coupeuses à marche nécessairement intermittente, ont grand intérêt à être commandées par moteur électrique. De même encore, pour les appareils de préparation des pâtes, broyeuses, raffineuses, blanchisseuses, les catégories de piles marchant simultanément, pouvant être commandés par groupes.

L'ingéniosité de l'électricien s'est donné libre carrière en ce qui concerne la commande des machines à papier. Presque toujours, on emploie des moteurs à courant continu avec dispositif permettant d'en faire varier la vitesse, tout en maintenant rigoureusement les régimes au moyen du réglage de la tension (système survolteur-dévolteur, système Léonard).

E. — Application de l'électricité a l'industrie textile.

Cette application a été assez tardive, mais il semble aujourd'hui que la commande électrique soit en voie de devenir générale. Les anciennes commandes par transmission, qui absorbaient 20 à 30 % de la puissance, se traduisaient toujours par des variations de vitesse, très préjudiciables à la bonne tenue des fils.

Cependant l'application de l'électricité au tissage constitue encore un problème d'une délicatesse extrême.

On a constaté qu'à vitesse constante le nombre total des ruptures du fil est à peu près le même pendant la période de formation du noyau, que pendant celle où se constitue tout le corps de la bobine. Une fois le noyau formé, on peut donc augmenter la vitesse du métier jusqu'à ce que soit atteint le nombre maximum de ruptures admissible. Le noyau tournant à 750 tours par exemple, la formation du corps s'effectue à 1.000.

Nous n'insistons pas sur les nombreux procédés permettant de régler

ement la vitesse des moteurs de métiers. Nous citons simplement, ésultat d'essais très scientifiques effectués dans des tissages de que la substitution de l'électricité à la commande par transmission ite par les résultats suivants :

ıtation de production : 8 à 10 °/₀.
tion des ruptures de fil : 54.9 °/₀.
tion des déchets : 13 °/₀.

également des essais non moins sérieux effectués aux filatures eignée Johann Wilhelm Scheidt, de Westphalie. Augmentation tion : 20 °/₀. De même à la filature de coton Bernocchi, à

— Application de l'électricité a l'industrie mécanique.

vantage manifeste à la suppression des commandes compliquées teliers de construction et à leur remplacement par la commande le de chacune des machines-outils ou la commande par groupes chines. C'est un problème des plus intéressants, dans le détail us ne pouvons entrer malheureusement ici.

atelier nécessitant une puissance de 100 HP. Avec un moteur à , destiné à produire la puissance électrique, il faut compter sur mes le cheval-heure, en tenant compte de l'amortissement de n. Avec adduction d'énergie électrique venant du dehors, pour rix comparable, il faut payer le KWH 10 centimes. Dans le cas rait à envisager le remplacement d'une installation à vapeur e cheval-heure électrique), la concurrence par l'énergie électrique dehors aurait encore été possible avec le kilowatt-heure acheté nes aux bornes de la distribution.

substitution de l'énergie électrique à la puissance mécanique. il e tenir compte du *coefficient d'activité des transmissions*. La puissmise étant P_u à pleine charge, la puissance motrice P_m avec le τ de la transmission, et si $\frac{1}{K}$ est la fraction du temps total equel on fournit la puisssance P_u, enfin en supposant que les de soient les mêmes qu'en charge, on démontre que le rendetif de la transmission, soit ρ, est donné par la formule :

$$\rho = \frac{\tau}{1 + (K - 1)(1 - \tau)}$$

ment instantané τ à pleine charge de la transmission est déterssais : $\frac{1}{K}$, coefficient d'activité donné par l'expérience.

ainsi que plus le coefficient d'activité s'abaisse, plus le rendent mauvais. On a donc avantage à subdiviser la transmission et der par groupes ou individuellement.

En général, au fur et à mesure que le coefficient d'activité baisse, intérêt à avoir une commande individuelle ou une commande par gr Cet avantage se manifeste dès qu'il y a moins de 90 °/₀ des machi activité.

Cela tient, pour beaucoup souvent, au mauvais rendement des tra sions et aussi à l'excellence du rendement Y des usines à courant con à courants alternatifs (de 100 KW. Y = 90 à 92 °/₀; de 300 à Y = 93 à 94 °/₀), et à celui, moins bon, mais néanmoins satisfais moteurs électriques (moteurs à courant continu de 2 à 20 chevaux, charge : Y = 80 à 90 °/₀; demi-charge, Y = 75 à 85 °/₀; mote phasés, moteurs de 1/4 à 20 chevaux, Y = 75 à 90 °/₀; demi- Y = 70 à 80 °/₀). On peut compter, en englobant les pertes en lig un rendement moyen de 75 °/₀ pour les moteurs de 5 à 10 chevau 65 à 70 °/₀ pour les moteurs de puissances inférieures.

La commande électrique des ateliers s'est surtout développée a moteurs asynchrones triphasés, simples, robustes, peu coûteux, vant supporter des surcharges de 50 °/₀.

VII

LA TRACTION ÉLECTRIQUE

A. — Avantages généraux de la traction électrique.

Nous y avons déjà fait rapidement allusion au cours de cette étud mons ce plaidoyer, un peu *pro domo*, car nous nous permettrons (q qui n'aime pas à raconter son entrée dans le monde nous jette la p pierre) de rappeler que ce fut comme modeste ingénieur de tract nous fûmes appelé à débuter dans la carrière électrique.

La traction électrique est avantageuse parce que :

1° Elle permet de concentrer la production de la puissance dans des usines aussi importantes qu'il est convenable (économie d d'œuvre, de nettoyage, d'entretien, etc.).

2° Le moteur électrique est le moteur idéal pour la commar essieux sur lesquels il peut être chaussé directement. Démarrage couple moteur variable dans de larges limites.

3° L'exploitation est rendue plus facile par la combinaison la pl cieuse des poids moteurs et des poids résistants.

La traction par unités multiples notamment permet cette heureu binaison. Les rampes de 100 millimètres par mètre peuvent être fa surmontées sans crémaillère. Réduction des travaux d'art.

4° On peut supprimer par cela même les arrêts spéciaux pour ra ment des locomotives en eau et charbon. L'encombrement des

voies et quais en est diminué. La substitution de la traction électrique à la traction à la vapeur permet, comme sur notre ligne dauphinoise de Saint-Georges-de-Commiers à La Mure, d'accroître sensiblement les capacités d'exploitation, lorsque le système à vapeur est acculé à une impasse.

Ces faits expliquent que la plupart des lignes d'intérêt local, la presque totalité des métropolitains et des lignes de montagne (trois catégories de réseaux qui présentent des difficultés spéciales d'exploitation) aient fait appel à la traction électrique.

La question de l'application de la traction électrique aux réseaux d'intérêt général soulève naturellement des problèmes beaucoup plus graves, sur lesquels nous reviendrons plus loin.

B. — Principaux modes de traction électrique.

Il existe *trois modes principaux de traction électrique :*

1° *Par courant continu* (1880) de 500 à 600 volts d'abord, puis sur les interurbains en Amérique, de 1.200-2.400 volts et même 3.500 volts.

Inconvénient du système : l'alimentation de réseaux longs suppose des transports par courants alternatifs haute tension, et une transformation coûteuse en courant continu de traction.

2° *Par courants triphasés* (1898, Brown-Boveri), deux fils actifs; la troisième phase constituée avec les rails, tensions relativement restreintes en raison du rapprochement de deux fils de phase aériens (3.000 volts, au maximum 6.000 volts), applications : la Valteline, le Simplon, le Mont-Cenis, etc.

Avantage au point de vue des transports de l'énergie aux grandes distances, mais manque de souplesse du moteur asynchrone triphasé, dont les variations de vitesse sont difficiles à obtenir, le couple gardant de grandes valeurs aux environs d'une vitesse unique, celle du synchronisme. Économie de 40 % à peu près sur les installations à courant continu pour lesquelles les tensions sont à peu près comparables, mais complication des lignes aériennes (doubles aiguillages, etc.).

3° *Par courant alternatif simple ou monophasé* : Un fil aérien, un conducteur de retour constitué par les rails. C'est évidemment l'idéal au point de vue de la simplicité des installations et de la facilité de la transformation du courant sur la voiture, quand on veut utiliser du courant alternatif haute tension sur la ligne de travail même. Mais la traction monophasée n'est devenue possible que par la rencontre du *moteur asynchrone à collecteur*, le *moteur asynchrone* ordinaire n'ayant qu'un couple de démarrage faible, une insuffisante souplesse et une puissance volumique restreinte. Au contraire, les moteurs à collecteurs démarrent sans à-coups, sans production de surtensions fâcheuses sur les réseaux comme avec les moteurs asynchrones triphasés, et ils ont une très grande souplesse au point de vue de la vitesse.

Le P.-L.-M., dans la personne de M. l'ingénieur en chef Auvert, avait poursuivi des recherches dans une voie à peu près identique (transport du courant alternatif monophasé à tension relativement élevée, transformation sur la locomotive même de ce courant en courant redressé, ayant à peu près les mêmes avantages que le courant continu et en particulier permettant de démarrer sous une tension progressive, obtenue autrement que par une perte stérile de puissance dans des résistances de passage).

C. — Divers types de réseaux a traction électrique.

On peut diviser ces applications de l'électricité à la traction en cinq catégories :

1° *Tramways urbains, suburbains, métropolitains et lignes de banlieue* (premières applications en 1885 environ);

2° Substitution de la traction électrique à la traction à la vapeur (1900, tunnels et services intensifs de banlieue);

3° Chemins de fer de montagne (première application en France, 1901 : le Fayet-Saint-Gervais à Chamonix);

4° *Réseaux départementaux* (Alpes-Maritimes, le premier mis en exploitation, 1910);

5° *Réseaux généraux* (première application aux chemins de fer du Midi, Tarbes-Montréjeau 112 kilomètres).

Nous nous préoccuperons surtout des première, quatrième et cinquième applications, les plus intéressantes et susceptibles d'entraîner de grosses consommations d'énergie électrique.

a) *Tramways (urbains et suburbains) et traction électrique industrielle.* — Applications déjà très anciennes (1885).

Il y a actuellement près de 3.000 kilomètres de voies de chemins de fer électriques en France. (Voitures de 25 à 50 places, 2 moteurs série de 20 à 50 HP. — Prix d'établissement : pour le trolley, 10.000 francs le kilomètre; le caniveau, 150 à 250.000 francs; les plots ou pavés métalliques, 60 à 80.000 francs.)

En France, le triangle Lille-Roubaix-Tourcoing avait, avant la guerre, puissamment contribué à l'homogénéité industrielle de cette région si riche.

Dans le réseau d'intérêt local du Tarn, la ligne Toulouse-Castres-Mazamet, avec raccord au canal du Midi, sera éminemment intéressante. (courant monophasé haute tension).

Enfin, le programme bien connu de l'Ouest-État consiste à électrifier les lignes de banlieue rive droite par Les Moulineaux, Versailles, Marly, Saint-Germain et Argenteuil. (Moteurs pour courant continu provenant de transformation de courant alternatif haute tension.)

A l'étranger, en Amérique et en Italie notamment, les chemins de fer interurbains ont fait l'objet de nombreuses installations électriques (Milan-Gallaratte en particulier).

Grands progrès à réaliser encore dans l'électrification des trains suburbains ou interurbains. — Le programme de l'Ouest-État (électrification de la banlieue ouest), malheureusement ralenti par la guerre, était des plus intéressants.

Tracteurs électromoteurs industriels. — Leur emploi correspond le plus souvent à une économie sensible. Leur caractère est leur faible vitesse (quelques kilomètres par heure). — De types divers et spécialement étudiés pour chaque application.

b) *Chemins de fer d'intérêt local.* — Au réseau français d'intérêt général, de près de 40.000 kilomètres, viennent se surajouter à peu près 12 à 15.000 kilomètres de voies plus étroites des chemins de fer d'intérêt local.

L'emploi de la traction électrique pourra rendre possible la marche sur des rampes de 60 millimètres (Haute-Vienne), de 70 millimètres (Puy-de-Dôme).

L'énergie hydraulique permet, de même, d'obtenir un prix d'exploitation beaucoup plus restreint dans les régions à chutes hydrauliques qui sont généralement les plus dépourvues de ressources industrielles et commerciales, au moins au début de leur mise en valeur par la traction. La grande souplesse de la traction électrique permet de multiplier les démarrages et les arrêts, sans réduire, à ce point de vue, de manière sensible la vitesse commerciale. Le courant monophasé, avec suspension caténaire, est tout indiqué pour l'alimentation de ces chemins de fer d'intérêt local.

Rapide développement en Amérique des lignes secondaires avec courant monophasé (ligne d'Indianapolis à Cincinnati).

En France, lignes de Lyon à Ions-Ionage et Miribel, réseau des chemins de fer du Sud de la France, enfin celui des chemins de fer départementaux de la Haute-Vienne avec 350 kilomètres de développement.

On peut prévoir que d'ici une dizaine d'années il existera en France plusieurs milliers de kilomètres de chemins de fer d'intérêt local reliés entre eux et alimentés par les usines hydro-électriques des diverses régions de houille blanche. La solution adoptée par le département de la Haute-Vienne, avec distribution, le long du réseau, de lumière et de force motrice, est des plus intéressantes.

c) *Chemins de fer d'intérêt général.* — Les partisans de l'électro-traction se plaisent à donner à celle-ci de nombreux avantages par rapport à la traction à la vapeur.

On peut faire à ce sujet de larges réserves ; mais l'avantage devant lequel tout disparaît, c'est celui de l'économie de charbon à importer, et c'est cet avantage qui devra entraîner la décision.

Nombreux essais en *Suède* (1907 à 1908), en *Bavière*, en *Italie* (540 kilomètres de lignes en projet), en *Prusse* (Dessau-Bitterfeld).

En *Suisse*, applications nombreuses. En *France*, jusqu'en 1910, nous n'avions, et encore à voie d'un mètre, que les tronçons de Chamonix

(P.-L.-M.), La Mure (État) et Villefranche-Bourg-Madame (Midi) ; mais ce n'étaient, à proprement parler, que des chemins de fer de montagne. Le Midi a envisagé un programme beaucoup plus ample, comme on l'a vu, mais dans l'étude duquel, faute de place, nous ne pouvons entrer ici.

VIII

RÉALISATION DES CHUTES ACTUELLEMENT DISPONIBLES

LEUR IMPORTANCE POUR LA VIE INDUSTRIELLE DU PAYS.

A. — Sur un programme hydrotechnique aisément réalisable.

Nous avons montré que les puissances hydrauliques disponibles en France étaient encore considérables. En faisant pour une minute abstraction des statistiques, toujours dangereuses lorsqu'il s'agit de réalisations rapides, il nous est permis néanmoins de mettre en lumière ce qui a été accompli, nous ne dirons pas depuis le début de la guerre, car pour de multiples raisons on ne s'est préoccupé de nos forces motrices, comme de beaucoup trop de nos autres sources de résistance et de victoire, qu'à partir du mois de novembre 1915. Depuis cette date, 125.000 chevaux hydrauliques ont été aménagés en plus de 100.000 chevaux thermiques. Un effort beaucoup plus considérable aurait pu être fait. Nous n'en voulons comme seul exemple que l'énoncé ci-après des chutes complètement étudiées dans la région des Alpes françaises et qui pourraient, dans un délai relativement court, être mises en service. Les sept usines de la série A du Dauphiné proprement dit représentent une puissance globale de 98.000 chevaux. La série B, relative à la Tarentaise, à la Maurienne et à la vallée de la Durance, en représente environ 270.000.

a) Ces sept usines sont les suivantes :

1° Projet du Saut-du-Moine (usine à Pont-de-Claix) . . .	15.000 HP
2° Projet du Drac inférieur (usine à Grenoble).	15.000
3° Projet du Vénéon.	10.000
4° Projet des Vernes (usine à Livet)	3.000
5° Projet de Saint-Georges-de-Commiers (près Grenoble).	25.000
6° Projet de Saint-Gervais-sur-Isère (près Grenoble) . . .	20.000
7° Projet de la basse Isère (en aval de Romans).	10.000

b) De nombreux projets, relatifs à la création de nouvelles usines électriques dans les mêmes régions, sont à l'étude ou déjà mis au point, intéressant les régions alpestres immédiatement limitrophes du Dauphiné (plus de 70.000 HP pour la Maurienne, plus de 45.000 pour la Tarentaise et plus de 150.000 pour la vallée de la Durance).

ces projets, citons notamment en *Tarentaise :*

ute de Sainte-Foy (près de Bourg-Saint-Maurice), au moins
P ;
ute d'Aigueblanche (en amont d'Albertville), de 20.000 à 40.000

En Maurienne :

ute de l'Arc (entre La Madeleine et Bonvillaret), de 12.000 à
hevaux ;
ute de la Neuvache, 15.000 HP.

Dans la vallée de la Durance :

1°	Chute de Presles		15.000 HP
2°	— de Savines		15.000
3°	— de Serre-Pouçon. . .	15.000 à	16.000
4°	— de Carbans.	17.000 à	60.000
5°	— de Château-Arnoux .	7.000 à	20.000
6°	— de la basse Durance .	20.000 à	50.000 HP

i ces grands projets à l'étude, donnons une mention spéciale à
la *basse Isère* (avec une installation projetée analogue à celle de
s) et au barrage de *Serre-Pouçon*, sur la Durance (puissance
60.000 HP — minima 20.000 — moyenne 40.000 HP).
rrage-réservoir aurait 123 mètres de haut, emmagasinerait 470
s de mètres cubes ; la hauteur de chute variant entre 40 et 85
le débit maximum serait de 80 mètres cubes. Ce barrage aurait le
vantage de régulariser le cours de la Durance jusqu'à Avignon
omètres).
nse probable : 36 millions.
les Pyrénées, la chute d'Eyget (35.000 chevaux) a été complète-
tudiée, le val d'Aran (chute du Iouéou, 35.000 chevaux). De
dans le Plateau Central, la chute de la Truyère est jugée capable
nir une puissance de 40.000 chevaux. Citons enfin les gigantesques
d'aménagement du haut Rhône, parmi lesquels deux, celui de
sonnas et celui de MM. Blondel et Harlé, ont été particulièrement

sport à Paris des forces du Rhône. — La consommation de Paris en
électrique était en 1910 de 200 millions de kilowatt-heures, consom-
relativement faible, du reste, en raison de l'élévation des tarifs.
; permis de prévoir que cette consommation atteindrait rapidement
llions de kilowatt-heures. Certains auteurs indiquent même 650 mil-
700 millions, ce qui semble excessif. Dans ces conditions, il y
n incontestable avantage à avoir une usine génératrice indépendante,

puissante et hors du voisinage des lieux d'accidents possibles pour les stations thermiques existantes. Or, à son entrée sur le territoire français, le Rhône, sur 23 kilomètres, a une dénivellation de 67 à 69 mètres. Débit moyen : 300 mètres cubes, d'où la puissance formidable de :

$$300.000 \times 70 = 2.100.000 \text{ de kilogrammètres-seconde.}$$

2.100.000 kilogrammètres-seconde équivalent à

$$\frac{2.100.000}{75} = 28 \times 10^{4} = 280.000 \text{ kw.}$$

Le Rhône, étant déjà régularisé par le lac Léman, permettrait de compter sur un débit de 120 mètres cubes à Génissiat. La retenue créée permettrait de faire varier le débit de 60 à 300 mètres cubes. Puissance minima quotidienne : 80.000 kilowatts. Avec retenue d'eau, on passerait des pointes de 160.000. En hautes eaux, puissance moyenne quotidienne de 320.000 HP, soit 1.300.000.000 pour le nombre de kilowatt-heures disponible, d'après M. de la Brosse.

D'après M. Loucheur, à $1^{kg},2$ de charbon par kilowatt-heure produit, l'introduction de cette puissance correspondrait à l'apport sur le marché d'un nouveau bassin houiller d'une capacité de 1.600.000 de tonnes d'extraction annuelle.

Des deux projets de M. Boissonnas, l'un comporte la création à Bellegarde d'une chute de 42 à 47 mètres; l'autre, celle à Malpertuis d'une chute de 25 mètres, quatre usines génératrices associées permettant de fournir une puissance maximum de 270.000 chevaux. Le projet de Malpertuis semble avoir récemment passé dans la voie de l'exécution.

Pour en terminer, il semble que l'on puisse, sans aucune difficulté, prévoir l'aménagement pour 1917 et 1918, avec mise en route à la fin de cette deuxième année, d'environ 200.000 chevaux hydrauliques au sujet desquels des incertitudes administratives, des difficultés d'aménagement et surtout des manques de capitaux avaient créé des impossibilités de réalisation. Aurait-on pu faire plus tôt ce qui constitue le programme d'aujourd'hui ? Certes, cependant, il n'y a pas à se dissimuler que l'industrie privée, qui a fait de réels tours de force en matière d'aménagements hydrauliques jusqu'à ces dernières années, a été souvent paralysée par des mesures d'une bienveillance douteuse prises à son égard par nos diverses administrations. La mise en activité de la chute des Sept-Laux a été longtemps retardée par des difficultés de transport, l'impossibilité d'obtenir des chaux et ciments pour les travaux. De même, pour l'insuffisance notoire de la main-d'œuvre, de celle des prisonniers de guerre notamment qui ont été mis à la disposition des entreprises hydro-électriques. En matière d'aménagement des chutes et jusqu'à la décision récente donnant la compétence nécessaire au Sous-Secrétaire de l'Artillerie et des Munitions (Direction des Forces Motrices), trois ou quatre services de ministères diffé-

rents ont pris des décisions contradictoires, d'où incertitude des entreprises. La première réforme semblerait consister en la création d'un comité exécutif d'aménagement de nos richesses naturelles : comité comportant un très petit nombre de membres, par exemple, le chef du service des forces motrices au Sous-Secrétariat d'État des Munitions, le président de la chambre syndicale des forces hydrauliques, l'ingénieur en chef du service des forces hydrauliques. A ces trois personnalités indispensables il pourrait être adjoint une ou deux autres sommités techniques et désintéressées.

Ce sera en tout cas une nécessité absolue d'accroître d'abord la compétence et les attributions du service d'études des forces hydrauliques disponibles, confié pour nos Alpes à M. l'ingénieur en chef de La Brosse, dont nous avons à Grenoble suivi l'œuvre capitale avec une ardente sympathie et une respectueuse admiration. Au fur et à mesure que les chutes faciles sont aménagées, le stock restant présente des aléas nécessairement plus grands, et c'est pour lui que se pose nécessairement le problème de la connaissance exacte des éléments hydrométriques des cours d'eau intéressés.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, il est manifeste que le développement des installations électriques a été continu depuis environ quinze ans : 115.000 chevaux en 1899, 800.000 installés à la veille de la guerre, chiffre qui est certainement porté à près d'un million, étant donné l'effort fait depuis novembre 1915 jusqu'au 1er janvier 1917.

On peut estimer à 4 ou 500.000 chevaux, encore facilement réalisables, le stock de puissance hydro-électrique en portefeuille, dont les études ont été faites, pour lequel les capitaux nécessaires ont été réunis ou sont à la veille de l'être. Il n'est pas exagéré d'estimer égal à 500.000 chevaux encore un programme de deuxième ligne, exécutable sans de trop grosses difficultés financières, et avec des chances de bénéfices suffisants ; c'est donc environ 2 millions de chevaux hydrauliques complètement installés que posséderait bientôt la France. Dans quelle mesure l'introduction dans le domaine industriel de si puissants moyens d'action entravera-t-elle la consommation grandissante du charbon ?

Il convient de ne pas se faire d'illusions excessives à ce sujet ; les consommations de l'industrie, en matière de force motrice, ont crû avec une effrayante rapidité, et jusqu'ici le million de chevaux installés n'a pas exercé une influence bien sensible sur notre consommation de charbon, qui malheureusement n'est pas restée presque stationnaire, mais tendait à croître encore avant la guerre, et chaque année, d'un million de tonnes.

Nous nous sommes étendu longuement, dans l'étude qui précède, sur la possibilité de remplacer, en un certain nombre de cas, les installations à vapeur par la force hydro-électrique, transmise au loin dans des conditions de remarquable économie ; mais il n'y a plus à se dissimuler que la grosse source de consommation de charbon sera pour longtemps encore, il semble impossible d'y rien changer, la traction des chemins de fer.

La transformation de la traction à vapeur en traction électrique constitue un problème formidable, dans lequel les considérations techniques n'ont malheureusement qu'une importance secondaire. On ne dira jamais trop l'avantage, l'économie même du mode de traction qui permet de proportionner les poids moteurs aux points résistants. Tout le monde est d'accord là-dessus. Mais les immobilisations de capitaux dans notre réseau de chemins de fer exploité à la vapeur, la nécessité, pour des raisons militaires et autres, de conserver sous la main un nombreux personnel mécanicien et auxiliaire dressé à la conduite des locomotives, l'impérieux devoir évident, en cas de suppression par l'ennemi du courant générateur, de continuer d'assurer le transport par locomotives thermiques, font que malheureusement et longtemps encore la traction électrique ne pourra être généralisée sur notre territoire.

Les Italiens, si pauvres en charbon, l'ont bien compris, puisque, bien que l'Italie soit la terre d'élection de la traction électrique, celle-ci n'est encore, en somme, réservée qu'à des applications restreintes, traction en tunnels, lignes de montagne, etc.

On nous objectera l'exemple de l'Amérique avec le développement de ses chemins de fer électriques, qui a été stupéfiant, avec leurs transformations qui s'effectuent dans une hâte fiévreuse. Mais l'Amérique n'est pas l'Europe. Pas de soucis militaires ; des délais d'amortissement relativement faibles par rapport aux nôtres et surtout une instabilité administrative chez nos amis d'Amérique, qui n'est pas moindre dans le domaine de la grande industrie que dans celui des chemins de fer.

Il ne faut pas attacher une valeur technique excessive à certaines informations américaines tendant à la mise en lumière de tel ou tel système de traction par rapport à tel autre, parce que, presque toujours, ce sont des considérations financières, commerciales ou personnelles qui font le succès de ces systèmes.

Citerons-nous la concurrence classique, en matière de traction, entre la G. E. C° et la Westinghouse? La deuxième ne jurait que par traction directe à courant alternatif monophasé, la première que par traction à courant continu haute tension. L'une et l'autre cherchaient à racheter les lignes concurrentes de manière à y établir leur système préféré. Citerons-nous également les alternatives de faveur dont les systèmes de traction électrique par caniveau et à air comprimé ont été l'objet en Amérique? Le sol des grandes villes américaines a été incessamment bouleversé par tous ces changements de traction, sans sérieux motifs techniques parfois.

B. — Sur l'avenir des pays de houille blanche.

Quoi qu'il en soit de leur efficacité en ce qui concerne les économies de charbon ultérieures à escompter, nos aménagements hydrauliques ont eu, au point de vue social, un résultat extraordinaire. Certaines régions, à la veille de mourir, dans nos Alpes et même dans nos Pyrénées, sont

animées maintenant d'une vie intense. De bief en bief, de canal de fuite en canal d'amenée, les usines se succèdent dans toutes nos vallées : usines de métallurgie, de produits chimiques, de production d'énergie pour l'éclairage et la force motrice, mais toutes créatrices de bien-être et dispensatrices de salaires pour les populations riveraines.

Certes, ceux qui, il y a quelque trente ans, voyageaient dans nos vallées savoisiennes et dauphinoises, qui parcouraient notamment celle de l'Arc, si sauvage et si désolée, croiraient vivre un merveilleux rêve en découvrant ces sources de prospérité qui datent d'hier, en voyant la nuit s'allumer comme des incendies gigantesques ces fours générateurs de notre aluminium, de notre carbure et de nos aciers, en entendant le fracas des déversoirs, le mugissement des eaux, domptées, s'engouffrant dans nos conduites et sortant de nos turbines. La transformation de ces régions jadis si pauvres est un des faits les plus curieux de l'histoire sociale contemporaine. Après avoir fourni du travail à des populations jusque-là désœuvrées, grelottantes de misère et de froid, nos entreprises alpestres sont à la veille de manquer de main-d'œuvre. Ce sera là, si on n'y prend garde, une cause dangereuse de limitation de leur prospérité. Cette consommation de main-d'œuvre sera de plus en plus considérable au fur et à mesure que se développeront les usines de production réelle, c'est-à-dire celles consacrées à la fabrication des produits chimiques, des ferro-alliages précieux, etc.

Une telle usine de fabrication de 10.000 chevaux par exemple, maigre puissance par rapport à nos installations actuelles, occupe cinq ou six cents personnes. Elle suppose des apports nombreux de matières premières dans le pays, toute une vie commerciale de fabrique que connaissaient bien nos heureuses régions du Nord et de l'Est avant ces terribles années de guerre.

Au contraire, une usine de production d'énergie pour transport, éclairage et force motrice, n'emploie pour la même puissance qu'un personnel très restreint, quelques électriciens ou mécaniciens, quelques gardes-vannes, la direction de l'usine étant souvent confiée à un simple contremaître. Ce contraste frappant démontre mieux qu'aucun autre raisonnement quelle était la prévoyance de ceux qui, novateurs insoucieux souvent de leurs propres intérêts, ont voulu implanter dans les régions de forces hydrauliques des industries de fabrication et se sont opposés au pompage excessif de toutes leurs forces naturelles, au transport intégral de celles-ci dans des régions plus favorisées au point de vue de la main-d'œuvre et des moyens de communication, comme la vallée du Rhône par exemple.

Terminons par un vœu destiné à ne froisser en rien les susceptibilités de nos constructeurs hydrauliciens français, dont l'ardente concurrence suisse et allemande a rendu la vie si difficile avant la guerre et dont les efforts pour aménager nos usines de munitions ont été si méritoires pendant celle-ci. Le matériel hydraulique n'a été l'objet, jusqu'ici, que

d'études insuffisantes, et les questions du fonctionnement des turbines, celle de leur régulation, celle du choix et de la fixation *a priori* de leur rendement, sont encore insuffisamment élucidées ; elles ne peuvent l'être que par l'institution de laboratoires mécaniques grandioses et bien pourvus, laboratoires consacrés à l'étude de l'hydraulique appliquée sous toutes ses formes. Un tel projet a été établi pour notre ville il y a déjà plusieurs années déjà, à l'instigation de quatre Dauphinois, dont l'un, hélas ! n'est plus des nôtres, le regretté Président de la Chambre de Commerce, M. Marius Viallet, ardemment épris de toutes les questions hydrauliques et qui avait imprimé un caractère si scientifique aux travaux de notre Société de l'Enseignement Technique.

Des trois autres protagonistes de l'idée, M. l'ingénieur en chef de La Brosse et M. Augustin Blanchet jouent l'un et l'autre des rôles capitaux dans notre administration et notre industrie.

Quant au troisième, celui qui a eu l'honneur de vous entretenir ce soir, il s'estimerait très heureux si le nouvel appel qu'il adresse aujourd'hui aux personnalités dauphinoises ici présentes, pour la construction de ce laboratoire hydraulique, pouvait en hâter, même d'un jour, l'exécution. Le temps presse, les hostilités sont à la veille de se clore, nul ne saurait se faire d'illusions là-dessus, les capacités financières des États belligérants interdisent la possibilité de voir s'éterniser le conflit. Quand il prendra fin, il faudra que nous soyons à l'œuvre, que notre projet soit en cours d'exécution et que ce nouveau moyen de victoire que nous voulons donner à l'industrie française, celui d'un laboratoire d'études hydrauliques unique en son genre, soit prêt à rendre les services qu'on attend de lui.

Le règne de l'empirisme est mort, le premier coup de canon de 1914 en a sonné le glas, et les quelques industriels qui jusqu'ici avaient laissé éteindre peu à peu la vie de leurs entreprises par leur apathie et leur indifférence pour les progrès de la science, ont eu un douloureux réveil. Mais il n'est jamais trop tard pour bien faire. Affirmons une fois de plus, dans la création nouvelle, cette alliance féconde de la Science et de l'Industrie, alliance qui fut toujours de règle dans notre Dauphiné lui-même, vivante école scientifique de l'ingénieur, école pratique incomparable pour le savant.

*
* *

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Agriculture (Ministère de l'). — *Publications du Service des études des grandes forces hydrauliques de la région des Alpes.* M. R. DE LA BROSSE, Ingénieur en chef.
2. BARBILLION. — *Rapports dans le domaine de l'industrie nationale de la houille blanche et de la houille noire.* Étude présentée au Congrès de Grenoble des Sociétés Savantes, mai 1913. (Extrait des *Comptes rendus du 51e Congrès.*)
   BARBILLION. — *La houille blanche et la houille noire.* Publication de l'Institut Polytechnique de Grenoble, n° 54, juillet 1914.
3. CAHEN (Henri). — *La houille blanche.* (Rousseau, éditeur.)

4. Chambre de Commerce de Grenoble. — *Guide industriel du Dauphiné*. Étude sur les ressources économiques de la région dauphinoise et sur leur utilisation au point de vue industriel et commercial.
5. Chambre syndicale des Forces hydrauliques, de l'Électro-Chimie et de l'Électro-Métallurgie. 7, rue de Madrid, Paris. — Bulletins mensuels, Annuaires et Statistiques. Années 1904 à 1916.
6. Comité des Forges de France, 7, rue de Madrid, Paris — Annuaires et publications diverses.
7. Pinot (Robert), Secrétaire Général de la Chambre syndicale des Forces hydrauliques. — *Rapport présenté pour la classe 64 bis de la section française*. Exposition universelle et internationale de Bruxelles, 1910.
8. Projet de loi sur les forces hydrauliques, présenté à la Chambre des Députés par MM. Margaine, Mistral, Bedouce et Deléglise, 1915-1916.
9. Peyrimoff, du Comité des Houillères. — Conférence faite au Musée Social, le 8 mai 1913.
10. Tochon. — *La houille blanche*. Son rôle économique. (*Revue économique et parlementaire*. 10 décembre 1916.)
11. Thibot-Laspière. — *L'industrie de l'acier en France*. Exposé technique et économique. (Vuibert, éditeur, Paris, 1916.)

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 5

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

PICARD (Émile). — Allocution du Président. 7

CONFÉRENCE FAITE A POITIERS

PINEAU (Léon). — Allocution du Président 13

BODROUX (Fernand). — L'azote atmosphérique. Son utilisation 14

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

COURTOIS (Georges). — L'urbanisme et la reconstruction des villes détruites au cours de la guerre 31

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

BLONDEL (Georges). — L'organisation économique de l'Allemagne 57

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

BÉRILLON (Edgar). — La psychologie de la race allemande d'après ses caractères objectifs et spécifiques 77

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

CHUDEAU (René). — L'Afrique occidentale française. Son état actuel. Son avenir 141

CONFÉRENCE FAITE A DIJON

DUMONT (Ch.) — Allocution du Président 157

BEAUVISAGE (Georges). — L'idéal latin 158

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

VIVIER DE STREEL (E. DE). — La production coloniale. Son avenir 171

Pages

CONFÉRENCE FAITE A BORDEAUX

BERGONIÉ. — Allocution du Président 189
CAULLERY (Maurice). — Les Universités américaines, la société et la science 191

CONFÉRENCE FAITE A BOULOGNE-SUR-MER

ADAM (Félix). — Allocution du Président 216
WRIGHT (Sir Almroth E.). — Les derniers travaux sur les plaies de guerre 217

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

COURIOT (Henry). — L'exploitation des mines. 251

CONFÉRENCE FAITE A PARIS

MOUREU (Ch.). — Allocution du Président 286
ROBIN (Albert). — Les eaux minérales françaises. Leur avenir 287

BARBILLION (Louis). — L'utilisation de la houille blanche et la réduction de notre importation houillère 308

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX (SUCCURSALE B), 11, BOULEVARD SAINT-MICHEL. — 4688-16.