

## SOMMAIRE DU BULLETIN N° 91.

---

### 1<sup>re</sup> PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :

	PAGES
Assemblées générales mensuelles.....	146

### 2<sup>e</sup> PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (procès-verbaux des séances) :

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	153
— des Arts chimiques et agronomiques.....	157
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	160

### 3<sup>e</sup> PARTIE. — TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ :

#### A. *Analyses.*

M. ARQUEMBOURG. — Nouveau garant navette pour métier à tisser.	147
M. CH. ROGEZ. — Les sociétés de secours mutuels .....	148
M. MATIGNON. — Détermination du pouvoir calorifique des combustibles. ....	150

#### B. — *Mémoires in extenso.*

M. Ange DESCAMPS. — Etude sur les importations et les exportations au point de vue du commerce français... ..	151-163
M. KESTNER. — Autoclave de laboratoire.....	148-217
M. ARQUEMBOURG. — Rapport de la Commission d'examen du décret du 10 mars 1894.....	221
M. LESCŒUR. — Sur l'extraction et le dosage du tannin.....	229
M. DUBREUIL. — Etude sur les transmissions par câbles et par courroies .....	237
M.P. SÉE. — Construction en ciment armé (système Hennebique).	267

### 4<sup>e</sup> PARTIE. — CONFÉRENCE :

M. GUÉNEZ. — Falsifications et altérations des matières alimentaires .....	313
--	-----

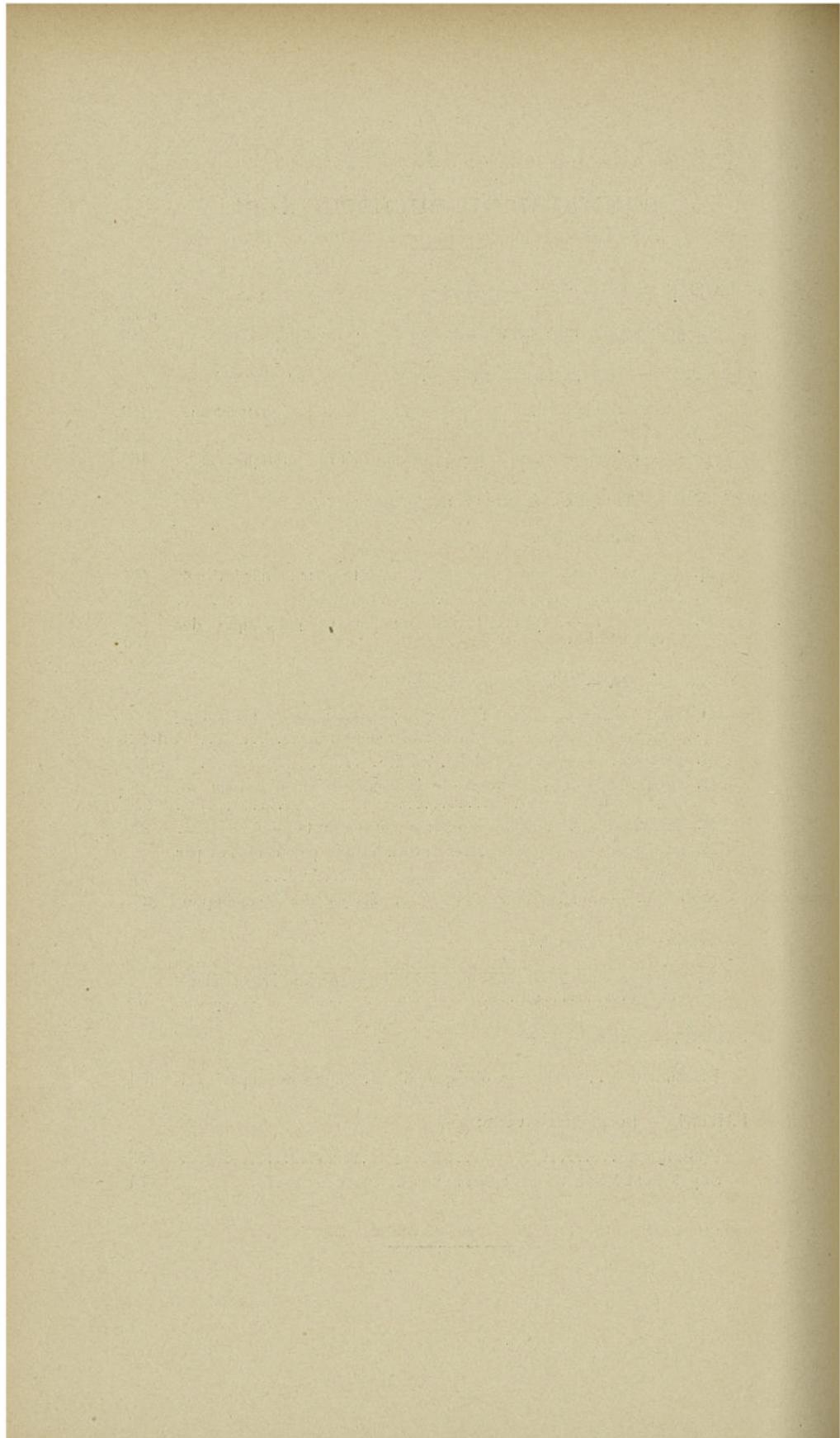
### 5<sup>e</sup> PARTIE. — NÉCROLOGIE :

Discours de M. Agache aux obsèques de M. Ange Descamps.....	351
---	-----

### 6<sup>e</sup> PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :

Bibliothèque .....	353
Supplément à la liste des membres.....	354

---



# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

## du Nord de la France

Déclarée d'utilité publique par décret du 12 août 1874.

---

### BULLETIN TRIMESTRIEL

#### N° 91.

---

23<sup>e</sup> ANNÉE. — Deuxième Trimestre 1895

---

#### PREMIÈRE PARTIE

---

#### TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

---

*Assemblée générale mensuelle du 29 Avril 1895.*

Présidence de M. ÉM. BIGO, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

Correspondance.

MM. LEDIEU et MATIGNON s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Plusieurs membres nouvellement admis adressent leurs remerciements à la Société.

Le comité de défense et de progrès social nous a envoyé le programme de ses conférences et les questions qu'il a mises au concours.

La Société Industrielle de l'Est nous a adressé le résultat de son enquête sur les difficultés suscitées par l'application du Règlement du 10 Mars 1894, concernant l'hygiène et la sécurité des ateliers, en nous demandant nos observations.

M. LE PRÉSIDENT dit que le Comité de l'Utilité publique sera saisi de cette question et verra à nommer une commission mixte dont les membres seront choisis dans tous les comités pour rédiger un rapport.

Le Ministère est disposé à tenir compte des réclamations qui lui seront présentées, et la Société Industrielle a tout intérêt à prendre une part importante dans le mouvement.

M. ARQUEMBOURG fait remarquer que la Société Industrielle de l'Est qui avait d'abord fait une enquête concernant sa région seulement, est aujourd'hui décidée à s'entendre avec toutes les sociétés de France pour présenter au Ministère des observations collectives.

L'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France et des colonies, chargée d'organiser le deuxième congrès international de chimie appliquée, a demandé à notre Président de vouloir bien faire partie du comité de patronage. Par un vote unanime, l'Assemblée engage M. Agache à accepter cette invitation.

Programme  
des concours.

Le Programme est en retard cette année parce que les Présidents de Comité ont tenu à le remanier autant que possible. Il paraîtra néanmoins prochainement.

Conférence.

Le Samedi 4 Mai, à cinq heures, aura lieu une conférence de M. Edmond Théry, directeur de l'*Économiste européen* et secrétaire-général de la Ligue bimétallique. Cette conférence est organisée par la Société Industrielle sous le patronage de la Société de Statistique et d'Économie politique, et de la Société des Agriculteurs du Nord.

M. Edmond Théry traitera la question monétaire.

Excursion.

La Société Industrielle visitera le 28 Mai prochain, la nouvelle installation de la Société anonyme de peignage de Roubaix (anciens établissements Amédée Prouvost et C<sup>ie</sup>).

Exposition de  
Chicago.

Un avis spécial fera connaître à tous les membres le détail des heures et trains pour cette visite.

M. le Ministre du commerce nous a adressé une médaille et un diplôme hors concours, pour notre participation à l'Exposition de Chicago.

Ouvrages  
nouveaux.

M. LE SECRÉTAIRE-GÉNÉRAL a dernièrement informé les principaux éditeurs de Paris qu'ils pourraient profiter de nos comptes-rendus bibliographiques en nous envoyant en double exemplaire les ouvrages sur lesquels ils désirent attirer l'attention.

Quelques-uns ont déjà répondu et pour la rédaction des comptes-rendus, à défaut de l'intervention des Comités, M. Letombe voudra bien s'en charger.

Bibliothèque.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture de la liste des dons faits à la Bibliothèque et adresse ses remerciements aux donateurs.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la parole aux différents conférenciers.

M. ARQUEM-  
BOURG.

Nouveau  
garant-navette  
pour métier  
à tisser.

Le garant-navette Sconfiatti présente sur tous les appareils similaires le précieux avantage de ne gêner en rien le travail de l'ouvrier. L'appareil se compose d'une tringle en métal, qui porte de distance en distance des anneaux elliptiques supportés de telle façon qu'ils s'effacent dans un plan vertical sous la moindre pression extérieure. Du côté de la navette au contraire, toute pression est sans action sur leur position et s'ils sont distants de moins de la longueur de la navette, on conçoit que celle-ci ne puisse même pas s'écarter de son chemin sans y rentrer aussitôt. Les anneaux prennent automatiquement leur position de protection dès la mise en marche du métier.

Les appareils essayés dans la région ont montré l'excellence du système, et nul doute que l'usage s'en répandra bientôt pour le plus grand bien des ouvriers, qui verront ainsi disparaître à peu près le seul accident sérieux qui puisse survenir en tissage.

M. CH. ROGEZ.

Les Sociétés  
de  
secours-mutuels

M. CHARLES ROGEZ parle des Sociétés de secours mutuels. Il indique la genèse de ces sortes d'associations, il en montre le développement dans divers pays d'Europe et dans les principaux centres français. Il analyse les législations qui les régissent, et termine, après avoir appuyé sur le rôle de pacification sociale que jouent les Sociétés de secours mutuels, en faisant auprès de l'Assemblée un généreux appel en leur faveur. (1)

M. KESTNER.

Sur un auto-  
clave mécanique  
de laboratoire.

L'appareil présenté par M. KESTNER se compose d'un cylindre en bronze avec couvercle et robinet, traversé par un conduit, qui sert en même temps d'axe de rotation.

Les matières à faire réagir s'introduisent soit par le couvercle, soit par l'axe creux, et un manomètre indique les pressions développées dans le cylindre. Une manivelle permet de donner un mouvement de rotation à tout le système, ce qui remplace avantageusement l'agitateur. Enfin, le couvercle de l'appareil porte un filtre qui, en ouvrant le robinet, rend possible une filtration sous la pression même de la réaction s'il y a lieu.

M. LE PRÉSIDENT remercie MM. Arquembourg, Rogez et Kestner de leurs intéressantes communications et il les engage à fournir des comptes-rendus pour le Bulletin.

---

*Assemblée générale mensuelle du 27 mai 1895.*

Présidence de M. ED. AGACHE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le PRÉSIDENT rappelle qu'à l'occasion des expositions d'Anvers et de Lyon plusieurs de nos membres ont obtenu des distinctions honorifiques importantes.

---

(1) Voir le Bulletin N° 90.

M. Kolb a été nommé officier de la Légion d'honneur et MM. Alfred Thiriez et Pouillet-Kétèle, chevaliers.

Il est certain être l'interprète des sentiments de l'assemblée en adressant, aux nouveaux promus les félicitations de la Société, qui seront consignées au procès-verbal. — *Applaudissements.*

Correspondance.

MM. Pangaut et C<sup>ie</sup> nous ont demandé de leur désigner pour les environs de Dijon un contre-maître connaissant la fabrication du fil à coudre. — Il leur a été répondu que bien que la Société ne s'occupe pas de placement, leur demande serait communiquée à l'Assemblée générale.

M. le Recteur de l'Académie a adressé à M. le Président une lettre par laquelle il l'informait de son intention d'inviter les membres de la Société industrielle aux fêtes universitaires.

Avec l'approbation unanime de l'assemblée, M. le Président adressera ses remerciements à M. le Recteur.

Nous avons reçu de l'Institut de France une lettre nous invitant à souscrire pour le monument de Lavoisier. M. le Président, regrettant que la Société ne puisse à cause des précédents souscrire elle-même, engage chacun des membres en particulier à prendre part à cette souscription.

Pli cacheté.

M. Kolb a déposé un pli cacheté enregistré sous le n<sup>o</sup> 549 à la date du 8 mai 1895.

Excursion.

M. LE PRÉSIDENT rappelle que nous devons visiter le 28 de ce mois les nouveaux établissements de la Société anonyme de peignage de Roubaix (Anciens établissements Amédée Prouvost et C<sup>ie</sup>). Un grand nombre de sociétaires se sont déjà fait inscrire et les adhésions seront encore reçues après la séance. Le départ aura lieu de Lille à 2 h. 20.

Local

L'assemblée approuve l'achat d'un rideau pour la scène, au prix de 225 francs.

Concours. Le programme de concours est à l'impression et va être distribué.

Bibliothèque. M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la liste des dons faits à la Bibliothèque.

De vifs remerciements sont adressés aux donateurs.

M. MATIGNON.  
Détermination  
du pouvoir  
calorifique des  
combustibles.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Matignon, et en raison des expériences intéressantes qu'il doit faire et de l'importance du sujet qu'il doit traiter, il le prie de donner à sa conférence tout le développement qu'il jugera convenable.

M. Matignon fait une longue communication sur la détermination de la chaleur de combustion des houilles. Après avoir fait remarquer que cette question devait certainement intéresser la Société puisque les noms de plusieurs de ses membres, Cornut, MM. Witz et Scheurer-Kestner, se trouvent intimement liés à ses progrès, il expose en détail le principe de la méthode Berthelot universellement adoptée, aujourd'hui dans tous les pays. Il décrit l'appareil Malher employé pour cette détermination et discute toutes les objections qui ont été présentées jusqu'ici. — Il insiste sur les conséquences des expériences de MM. Scheurer-Kestner et Meunier-Dollfus qui permettent de supprimer l'échantillonnage dans les houilles et de déterminer leur pouvoir calorifique exactement, en joignant à l'expérience calorimétrique le calcul des cendres. Le pouvoir calorifique théorique obtenu par la méthode de Berthelot dans l'appareil Malher est le facteur le plus important du prix d'un combustible; c'est lui que l'on doit prendre comme base rationnelle de ce calcul.

La méthode Berthelot s'applique aussi facilement à la détermination du pouvoir calorifique des gaz. Les expériences de MM. Aguiton et Ernest Sainte-Claire-Deville ont établi en outre que cet appareil peut être transformé en un photomètre d'une grande sensibilité.

La bombe Malher peut servir également, comme l'ont indiqué MM. Berthelot et Matignon, à doser rapidement le soufre dans un composé sulfuré. Pendant la conférence, M. Deligny, préparateur à l'Institut de chimie, a effectué une détermination sur le camphre. Malgré les mauvaises conditions de l'expérience effectuée dans une salle remplie d'auditeurs et exposée à la lumière solaire, il a obtenu un nombre qui ne diffère pas de  $1/500^{\text{me}}$  de la valeur réelle.

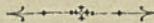
M. LE PRÉSIDENT remercie vivement M. Matignon de sa conférence, si instructive pour les industriels et il donne la parole à M. Ange Descamps.

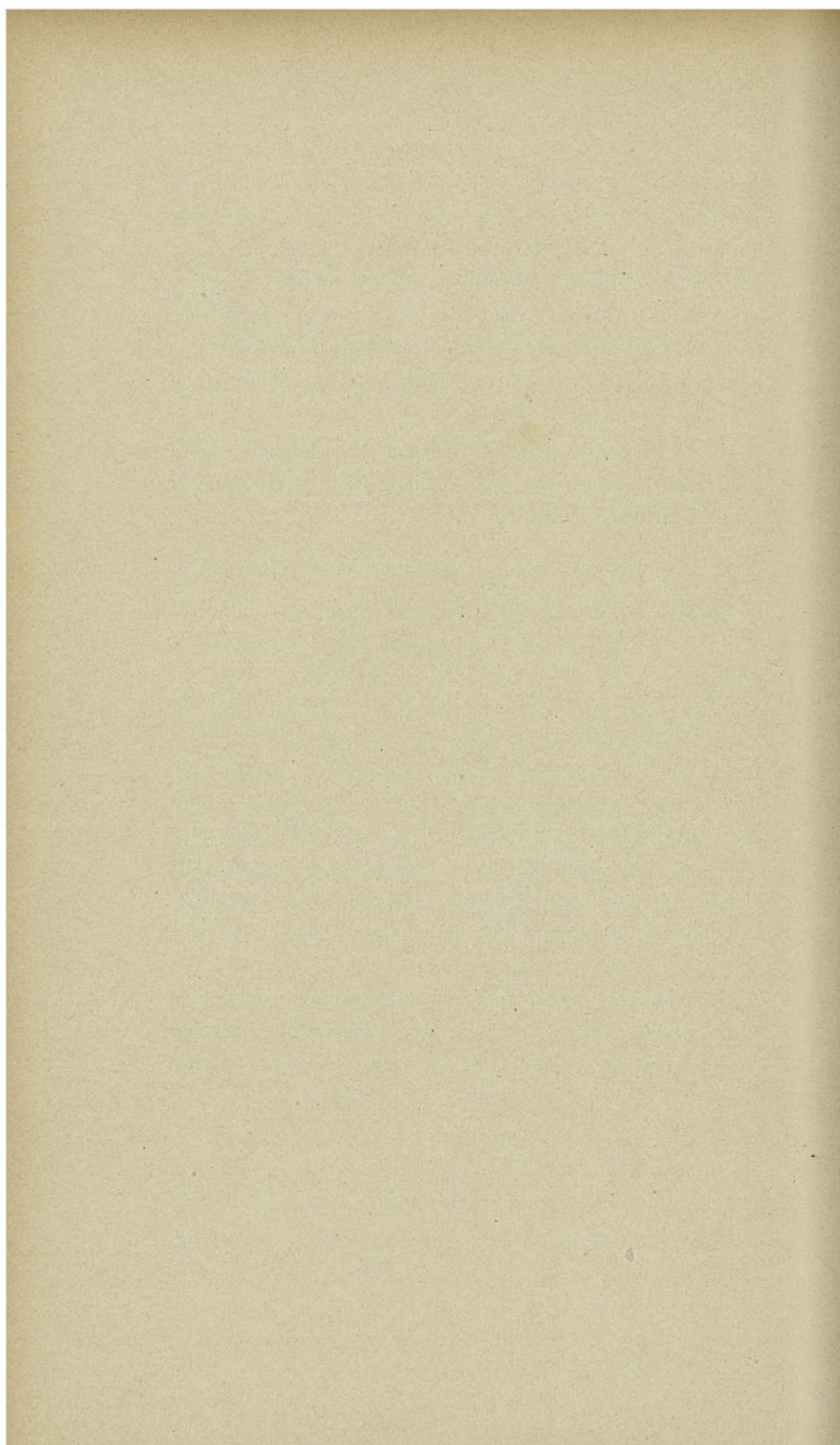
M. Ange  
DESCAMPS.  
—  
Considérations  
sur les relations  
commerciales  
qui existent  
entre l'Égypte  
et la France.

M. Ange DESCAMPS ayant eu occasion de faire dernièrement en Égypte un voyage d'assez longue durée, en a profité pour étudier la situation industrielle de ce pays ainsi que ses rapports commerciaux avec les différents États Européens.

L'Égypte est avant tout un pays d'agriculture, dont toute la prospérité dépend des crues plus ou moins favorables du Nil, et l'industrie proprement dite y est peu développée. Il en résulte que les importations y sont assez importantes, mais M. Ange Descamps a dû constater avec regret que la France y entrainait pour une faible part. C'est la Belgique et surtout l'Angleterre qui sont les fournisseurs de l'Égypte et on doit signaler à l'attention des Industriels Français cet état de choses, qu'il leur appartient de faire changer.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Ange Descamps, d'avoir bien voulu communiquer à la Société les intéressantes remarques qu'il a faites sur la situation de l'Égypte, et le prie de nous donner un mémoire *in extenso* pour le bulletin.





## DEUXIÈME PARTIE.

---

### TRAVAUX DES COMITÉS.

---

Procès-Verbaux des Séances.

---

**Comité du Génie civil, des Arts mécaniques  
et de la Construction.**

---

*Séance du 24 Avril 1895.*

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

Le Comité continue la discussion de la proposition de M. Henneton relativement à l'établissement d'un cahier des charges pour installation électrique.

Comme conclusion, il est décidé que la question sera insérée dans le programme de concours pour demander une étude générale des cahiers des charges concernant les installations électriques, employés tant en France qu'à l'Etranger, avec la rédaction de modèles pouvant s'appliquer à la région du Nord.

M. le Président donne ensuite la parole à M. Witz qui parle de la situation présente de l'industrie des moteurs à gaz et à pétrole.

M. WITZ, ayant été mis en cause, tient d'abord à rectifier certains documents communiqués à des journaux industriels par M. Bollinxs de Bruxelles, tendant à prouver que le moteur à vapeur était plus économique que le moteur à gaz pauvre.

M. Bollinxs dans sa correspondance ajoute entre autres que d'après l'opinion de M. A. Witz le moteur à gaz était arrivé à peu près à sa perfection. Or, M. Witz rappelle que dans ses ouvrages il a toujours dit au contraire que le cycle du moteur à gaz était mal réalisé et que par conséquent il était encore très perfectible.

M. Witz croit néanmoins pouvoir dire que depuis quelques années il n'a été réalisé de progrès que dans la construction même des machines. Au point de vue du cycle, c'est le cycle à quatre temps qui est universellement et presque exclusivement employé aujourd'hui.

M. WITZ examine en terminant la question commerciale et signale les inconvénients et les dangers d'une concurrence quelquefois déloyale.

---

*Séance du 21 Mai 1895.*

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

M. le PRÉSIDENT donne communication d'une lettre de M. De Swarte à l'appui de la demande qu'il avait faite de mettre au programme de concours une question concernant les paliers à billes.

M. DE SWARTE rappelle à ce propos les expériences du Général Morin et celle de Wood et il en conclut que le coefficient de frottement de glissement doit être 75 fois plus fort que celui de roulement en moyenne. Il y

aurait donc selon lui un intérêt considérable à transformer les paliers de transmission dans l'industrie.

M. le PRÉSIDENT fait remarquer que les résultats des expériences citées par M. De Swarte ne s'appliquent pas absolument aux paliers à billes, parce que dans ces appareils les billes roulent entre deux surfaces circulaires et non entre deux plans. Il s'en suit que si l'on soumet la question au calcul, on s'aperçoit qu'il y a toujours un glissement relatif qui subsiste car la vitesse de circulation de la couronne de billes est moitié de la vitesse de circulation à la circonférence de l'arbre. Il faut attribuer, d'autre part, aux difficultés de construction, les insuccès rencontrés jusqu'ici dans cette voie au point de vue des paliers de transmission. Quoi qu'il en soit, la question est intéressante et le comité l'a inscrite au programme comme le demandait M. De Swarte.

M. LETOMBE présente ensuite au Comité quelques remarques sur le frein proposé par M. Ringelmann pour l'essai des machines motrices.

M. RINGELMANN voulant éviter les réclamations des intéressés dans le concours des moteurs à pétrole qui eut lieu à Mœux en 1894, a cru ne pas devoir se servir pour la détermination de la puissance des moteurs les freins ordinairement employés. Il s'était proposé de réaliser un frein à réglage automatique ne donnant lieu à aucune correction. Ce frein se compose d'une bande de fer plat reliée à ses extrémités à une sorte de secteur astreint à suivre un chemin de roulement déterminé par deux cordes dans le prolongement l'une de l'autre, l'une étant tendue par un poids très léger et l'autre fixée à un point fixe. La charge est suspendue directement au fer plat et du côté

de la jante du volant opposé au secteur. M. Letombe émet quelques doutes sur l'exactitude des résultats donnés par ce frein, à cause de sa liaison avec un point fixe par l'intermédiaire d'un brin dont on n'évalue pas la tension. — Il fait remarquer d'autre part que M. Ringelmann, dans son exposé des conditions que doivent réaliser un frein idéal, fait erreur en attribuant aux variations du travail moteur les oscillations des freins après avoir supposé un coefficient de frottement constant pour les parties frottantes.

M. LAMBERT dit que les idées émises par M. Ringelmann sur le fonctionnement des freins sont évidemment erronées, mais en ce qui concerne le frein en lui-même il croit que dans le cas particulier d'un concours, les essais successifs peuvent être comparables. Dans tous les cas, il y aurait lieu d'examiner : 1<sup>o</sup> si le brin qui rattache le frein à un point fixe a une tension différente du brin qui lui est opposé et qui supporte un poids ; 2<sup>o</sup> si le chemin de roulement voulu par l'expérimentateur est réalisable.

La question sera discutée dans la prochaine séance.

---

**Comité des Arts chimiques et agronomiques.**

---

*Séance du 25 Avril 1895.*

Présidence de M. KESTNER, Président.

La séance est entièrement consacrée à la préparation du programme de concours pour 1895.

M. le PRÉSIDENT donne successivement lecture des questions portées au programme de 1894 et, suivant les propositions des membres du Comité, des articles sont supprimés et d'autres sont ajoutés.

Les principales additions concernent la panification, le blanchiment, l'analyse des huiles et l'agriculture.

Enfin, sur la proposition de M. Schmitt, il est décidé, que l'ordre des questions serait changé de manière à les grouper autant que possible par catégorie.

Les communications à l'ordre du jour sont remises à la prochaine séance.

---

*Séance du 29 Mai 1895.*

Présidence de M. KESTNER, Président.

M. le PRÉSIDENT donne immédiatement la parole à M. Lescœur qui parle de l'extraction et du dosage du tannin à propos d'un article du D<sup>r</sup> Paessler.

Un industriel, s'autorisant du nom de M. Lescœur, avait publié dans un journal une méthode de dosage du tannin qui a été critiquée par le D<sup>r</sup> Paessler.

M. Lescœur, qui n'a pas encore terminé ses travaux sur la question, tient à déclarer qu'il n'a autorisé personne à publier quoi que ce soit sous ce nom. Il profite néanmoins de la circonstance pour combattre certaines assertions du D<sup>r</sup> Paessler et il termine en donnant la méthode qu'il croit la meilleure actuellement pour le dosage du tannin.

A la suite de cette communication une discussion a lieu à laquelle prennent part MM. Lacombe, Watrigant et Schmitt.

M. le PRÉSIDENT remercie M. Lescœur et le prie de vouloir bien reproduire son étude en Assemblée générale.

M. WITZ décrit ensuite la bombe eudiométrique qu'il emploie depuis douze ans pour la détermination du pouvoir calorifique des gaz destinés aux moteurs.

Au moment où M. Witz a commencé ses études sur les gaz combustibles, on n'avait que des idées vagues sur leur pouvoir calorifique. On admettait en général le chiffre de 6.000 calories au mètre cube, or ce chiffre est bien rarement atteint et varie beaucoup non seulement d'une usine à l'autre mais encore d'un jour à l'autre dans une même usine.

La question présentait donc un grand intérêt et M. Witz a cherché à réaliser une bombe plus simple que celle de M. Berthelot. M. Witz opère avec de l'air et à la pression atmosphérique; il manipule ses gaz sur l'eau, ce qui n'offre pas d'inconvénient puisque ce sont les conditions de la pratique, et il opère le remplissage de la bombe sur le mercure. Le calorimètre n'offre rien de particulier, seul le thermomètre destiné à donner le maximum de température après la combustion a une graduation spéciale et a été vérifié avec le

plus grand soin. Les résultats obtenus par M. Witz sont toujours comparables entre eux et concordent bien avec ceux trouvés par la bombe Malher par exemple. M. le Président remercie M. Witz d'avoir bien voulu communiquer au Comité sa méthode spéciale pour la détermination du pouvoir calorifique des gaz combustibles.

---

**Comité du Commerce, de la Banque  
et de l'Utilité publique.**

---

*Séance du 11 Avril 1895.*

Présidence de M. A. CAZENEUVE, Président.

M. NEUT s'est fait excuser de ne pouvoir assister à la séance.

M. VIGERIE demande si les comptes rendus des séances du Comité ne pourraient recevoir quelques publicités. M. le Président répond qu'il entretiendra à ce sujet le Conseil d'administration.

Le Comité s'occupe ensuite de la revision du programme pour le concours de 1895. Sur la proposition de M. WUILLAUME, le Comité décide d'exiger des candidats, pour le concours de langues étrangères, la production de leur acte de naissance ou tout au moins d'un bulletin de naissance lors de l'inscription afin d'éviter toute erreur d'âge.

Après échange de vues entre les différents membres présents, M. LE PRÉSIDENT, sur la proposition de M. Charles Rogez, met aux voix la nomination d'une commission chargée d'étudier une nouvelle division des catégories de candidats pour le concours de langues.

Sont nommés : MM. NEUT, TRANNIN et WUILLAUME.

Les différentes questions proposées par le Comité, pour le concours de 1895, révisées et mises au point dans cette séance, figureront au programme général de la Société.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Ange Descamps qui fait au Comité la relation de son récent voyage en

Égypte. Ce pays offre un vaste et favorable champ à l'activité de ceux qui veulent mettre en œuvre ses forces vives. Les Allemands y font des progrès chaque année. Quant aux Anglais, on les y rencontre partout, achetant, vendant, produisant, donnant l'assaut aux situations fructueuses, accaparant le plus possible le commerce sous l'œil vigilant et protecteur du quasi immuable représentant de Sa Majesté britannique.

Les Français occupent encore certaines positions favorables en Égypte, mais il est temps, grand temps, dit M. Ange Descamps, que la jeunesse française, soutenue par quelques capitaux, jette les yeux vers ce beau pays et vienne y renouer ou resserrer des relations qui s'éteindront fatalement peu à peu, si des hommes actifs et intelligents ne viennent y affirmer et prouver que la France est toujours à la tête du progrès.

M. LE PRÉSIDENT lève la séance après avoir remercié M. Ange Descamps de sa très intéressante relation.

---

*Séance du 22 Mai 1895.*

Présidence de M. A. CAZENEUVE, Présidence.

M. TRANNIN s'excuse de ne pouvoir assister à la séance. Au nom de la commission chargée d'étudier une nouvelle division des catégories de candidats pour le concours de langues, M. Guillaume donne lecture du rapport concluant à la division en trois catégories :

*Section A.* — Employés.

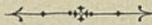
*Section B.* — Elèves des Facultés et des Ecoles supérieures de Commerce.

*Section C.* — Elèves de l'enseignement secondaire, des cours publics et des diverses écoles de la région.

Le rapport est adopté à l'unanimité. — Les conditions du concours feront l'objet d'un programme spécial.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la parole à M. Ange Descamps qui communique au Comité la suite des très utiles renseignements économiques, industriels et commerciaux qu'il a recueillis lors de son récent voyage en Égypte. Bon nombre de ces renseignements concernent particulièrement notre région qui pourrait développer ses relations avec l'Égypte. Ils seront d'ailleurs reproduits en Assemblée générale par M. Ange Descamps.

Avant de lever la séance, M. LE PRÉSIDENT remercie M. Ange Descamps de sa très intéressante communication.



## TROISIÈME PARTIE

---

# ÉTUDE

SUR

## LES IMPORTATIONS ET LES EXPORTATIONS D'ÉGYPTE

particulièrement au point de vue du commerce français

Par M. ANGE DESCAMPS.

---

Pendant les mois de janvier, février et mars derniers, je viens de parcourir la Basse et la Haute Égypte jusqu'au tropique du Cancer, la Palestine et la Syrie depuis Damas et Baalbeck jusqu'à Beyrouth. Le récit de ce long voyage enfante des considérations de tous genres et nécessiterait des conférences multiples en abordant les sujets les plus divers, pleins d'intérêt pour vous, mes chers collègues de la Société Industrielle.

Aujourd'hui nous localiserons notre examen à l'Égypte et à l'étude de ses relations commerciales avec la France.

Par suite de la défaillance du gouvernement français lors de l'aventure d'Arabi, l'Égypte est tombée sous la direction des Anglais, qui, avec une ténacité toute britannique, s'efforcent de s'en emparer complètement. Mais les traditions séculaires de la diplomatie française, le souvenir des Croisés, de St-Louis, du général Bonaparte et de ses stupéfiantes victoires, la situation acquise par nos missionnaires et nos religieuses qui se dévouent à l'enseignement de toutes les classes de la population, ont conservé

à notre nation, près des peuples vivant sur les bords du Nil, une prépondérance acceptée. La laisserons-nous dépérir ?

Grâce à leur or ou à leur prestige militaire, les Allemands fondent des écoles et imposent l'usage de leur langue et la consommation de leurs produits. L'Angleterre, qui s'est fait abandonner l'île de Chypre, échelonne de Port-Saïd à Suez les habits rouges de ses soldats. Elle se réserve de s'installer sur la future voie ferrée de l'Euphrate et du golfe Persique.

Mais si le canal de Suez, dont elle a racheté la moitié des actions, mène aux Indes, il mène également à nos colonies de Madagascar de Cochinchine et du Tonkin. Il donne accès à ces contrées d'Extrême-Orient auxquelles la guerre entre la Chine et le Japon vient d'ouvrir de nouveaux horizons, et peut-être l'ère d'une révolution économique. La mort de l'amiral Courbet ne doit pas nous laisser oublier le rôle avantageux que nous avait tracé ses victoires.

Dans ce temps de luttes industrielles, il est indispensable de trouver les moyens de déboucher nos produits dans les pays étrangers, en même temps que d'y chercher des matières premières qui alimentent nos usines, et assurent le salaire de nos ouvriers : la garantie du travail général est la meilleure solution de la redoutable question sociale.

C'est pour répondre à ce devoir que nous allons procéder à l'examen des produits de l'Égypte. En vous mettant en rapport avec M. le Ministre plénipotentiaire M. Cogordau, et nos consuls du Caire et d'Alexandrie, MM. Pierre Girard et Amaury de Lacretelle, comme je l'ai fait moi-même, vous pourrez réclamer de leur bienveillante compétence les renseignements les plus intéressants.

Voici les documents fournis par M. Frauger, président de la Chambre de commerce d'Alexandrie.

Ce remarquable travail nous fournira le tableau complet des exportations et des importations du commerce égyptien.

## EXPORTATION

Tout le monde sait que l'Égypte ne possède pas d'industrie ; toute sa richesse réside dans son sol. Il semblerait donc tout indiqué que le premier personnage dans le gouvernement de ce pays dût être le Ministre de l'Agriculture, puisque sans celle-ci l'Égypte n'aurait pas plus de valeur que le Sahara ; eh ! bien, ce personnage n'existe pas et cette branche, seule source de la fortune du pays, ne reçoit pas d'autre impulsion que celle de l'intérêt qu'en retirent les cultivateurs.

Cette lacune administrative se trouve avantageusement comblée par le Nil : ce grand fleuve est l'éternel bienfaiteur du pays. Avec une régularité immuable il vient répandre tous les ans ses bienfaits sur cette vallée qu'il a créée : rien n'est plus intéressant, plus majestueux, plus riche que ce long ravin sillonné de mille canaux, tapissé d'une végétation toujours verdoyante et couvert d'une moisson perpétuelle.

Tout cela est dû au Nil qui, aux mêmes jours s'élève et aux mêmes jours s'abaisse.

Dès que ses eaux commencent, vers la fin de juin, à croître, tout habitant de l'Égypte s'intéresse à la marche de la crue.

Quand elle est ni insuffisante ni trop abondante, on a un bon Nil et, avoir un bon Nil c'est avoir l'abondance.

Toutes les récoltes sont subordonnées à la crue et à sa réglementation et c'est pour cela que non seulement la population agricole, mais le monde des affaires s'en enquiert avec intérêt.

Les principaux produits de l'Égypte sont le coton et la graine de coton ; les céréales, blé, fèves, lentilles, etc., la canne à sucre, le riz et les oignons qui forment ensemble la base d'un grand commerce.

On élève aussi en grand l'artichaut et la tomate qui fournissent un élément d'exportation.

On trouve également dans le sol égyptien de grandes quantités de

soude naturelle ou natran ; il y a du sel en très grande abondance dont on ne tire pas tout le profit qui résulterait d'une exploitation régulière.

Il y a de plus, dans la Basse-Égypte, de grands étangs très poissonneux qui pourraient faire l'objet d'exploitations importantes. C'est là qu'on récolte des œufs de poissons qu'on fait sécher et qu'on vend sous le nom de *boutargue*.

On ne fait pas en Égypte d'élevage de bétail en grand : les agriculteurs se bornent à produire le bétail nécessaire à leurs besoins. On peut donc dire que les produits qui forment la base de l'exportation se bornent aux cotons, aux céréales, aux sucres et à quelques légumes indiqués plus haut. Il faut y ajouter les caillles vivantes qui, deux fois par an, sont l'objet d'un commerce d'exportation assez actif.

## COTON

Le coton constitue la culture la plus importante de la Basse-Égypte dont les terrains gras et forts conviennent mieux que ceux de la Haute-Égypte à l'arbuste qui le produit.

On cultive deux qualités de coton : l'une appelée Achmmacchi et l'autre désignée sous le nom de Mit-Afifi : ce sont probablement les noms de ceux qui les ont importées.

Le Mit-Afifi paraît jouir de la préférence des agriculteurs, parce qu'il a un duvet plus abondant que son rival l'Achmanni ; ce dernier a une graine plus riche en huile, mais il se trouve, malgré cela, dans une situation d'infériorité à cause de la grande différence qui existe entre le prix du coton et celui de la graine.

Pour cette culture, on procède par semis, après un seul labour, dans la Basse-Égypte, et deux labours dans la Haute-Égypte.

Les semailles ont lieu en hiver.

Le coton n'exige pas de grandes quantités d'eau, mais veut des arrosages périodiques et réguliers. En hiver, on l'arrose tous les quinze jours et en été tous les huit jours.

La récolte commence à se faire vers la fin du mois d'août, par cueillettes successives, au fur et à mesure de l'épanouissement des cotons, du duvet et de la graine.

Graine et duvet sont transportés à des usines d'égrenage qui séparent les deux produits.

Puis le duvet est disposé, dans des usines de pressage, en balles très serrées et c'est sous cette forme qu'il est exporté.

Ces diverses opérations, d'arrosage, d'égrenage et de pressage comportent un matériel que je décrirai plus loin.

On peut s'en faire une idée en pensant que la superficie semée est d'environ un million de feddans, dont la plus grande partie dans la Basse-Égypte.

Les renseignements officiels indiquent, pour l'an dernier, 92,000 feddans ensemencés, mais ce chiffre est inférieur à la réalité.

Le feddan représente 5.929 mètres carrés et sa production moyenne annuelle est de 4 1/2 kantars. Le kantar équivaut à 45 kil. environ.

Le prix du coton qui était en 1880 de 72 fr., est à peine 50 fr. aujourd'hui (le kantar).

Cette dépréciation tient à l'augmentation de la culture cotonnière en Amérique, à sa vulgarisation en Russie, aux Indes et dans la Chine.

La récolte de 1893-1894 s'est élevée à 5.000.000 de kantars ; celle de 1894-1895 ne dépassera pas 4.700.000 kantars pour des causes qu'il serait trop long d'énumérer ici.

Cette production pourra être doublée bientôt si on réalise, ainsi qu'il en est question, le projet de M. Prompt, notre éminent compatriote, ingénieur des ponts et chaussées, actuellement commissaire français des chemins de fer égyptiens.

Ce projet consiste à créer, dans la Haute-Égypte, un réservoir de deux milliards de mètres cubes d'eau.

Ce serait la reconstitution du lac Mœris qui jouait dans l'ancien

temps, pour la régularisation et la distribution des eaux du Nil, un rôle devenu légendaire.

La moitié de la production cotonnière est absorbée par l'Angleterre; le reste est dirigé sur la France, l'Espagne, l'Autriche, l'Allemagne, la Russie, les États-Unis et la Turquie.

Quant à la graine de coton, dont on retire une huile insipide et incolore, elle se consomme pour les 9/10<sup>e</sup> en Angleterre, la France achète le dernier dixième. Cette huile sert à falsifier les huiles comestibles, notamment l'huile d'olives.

## CÉRÉALES

Si la Basse-Égypte est la terre préférée pour la culture du coton, la Haute-Égypte convient mieux pour la culture des blés et orges, ainsi que pour celle des fèves et lentilles.

**Blés.** — Il est impossible de connaître la superficie des terrains semés annuellement en blé et en orge, mais elle doit être considérable, si on songe que les récoltes sont assez abondantes pour subvenir aux besoins de l'alimentation locale et pour fournir des quantités importantes à l'exportation.

C'est sur l'Angleterre et la Belgique que se dirige l'exportation du blé.

**Fèves et lentilles.** — La production des fèves et lentilles d'Égypte, très réputées dans l'antiquité, était depuis longtemps cependant limitée aux besoins de la consommation du pays; depuis cinq ou six ans cette production a été augmentée, surtout celle des fèves qui sont exportées en Angleterre et en France.

Le **maïs** fait l'objet d'un certain trafic; mais comme cette céréale risque beaucoup de s'échauffer en cours de voyage, les exportateurs donnent leur préférence aux fèves.

**Oignons.** — Cette culture est également en progrès. On exporte

une quantité considérable d'oignons dont on retire un alcool apprécié. Comme le maïs, c'est un article dangereux dont l'exportation se trouve en quelques mains seulement.

## SUCRES

La culture sucrière de l'Égypte augmente tous les jours d'importance : elle a lieu aussi dans la Haute-Égypte.

On cultive bien un peu de canne à sucre sur toute la superficie du pays, mais c'est plutôt comme aliment de gourmandise. Les grandes plantations, celles qui fournissent le sucre, sont au-dessus du Caire et presque toutes dans le domaine de la Daïra Sanieh.

Il y a également des cultures particulières et même dernièrement une Société française a acheté de la Daïra Sanieh, sur la rive droite du fleuve, sept mille feddans, avec l'intention de cultiver la canne à sucre et même d'installer une raffinerie.

La Daïra Sanieh possède dans la Haute-Égypte de grandes installations consistant en neuf fabriques où l'on traite la canne à sucre pour produire du sucre de diverses qualités et des sous produits tels que la mélasse et l'alcool.

Il s'est établi, depuis quelques années, une raffinerie, montée par actions, qui rectifie les sucres. Après des difficultés de début, cette exploitation paraît être entrée dans une voie de prospérité.

Les sucreries de la Daïra Sanieh sont situées dans les localités suivantes de la Haute-Égypte : Erment, Minieh, Motanah, Dobayet, Rodah, Abougourgas, Mattaï, Magaga, Bibeh.

La surface, actuellement cultivée en canne à sucre, varie entre huit et dix mille feddans dont une partie est directement mise en valeur par la Daïra ; l'autre est donnée en fermage.

L'expérience paraît avoir démontré que le système du fermage est préférable à l'exploitation directe et si, depuis 1891, la production de la Daïra a été supérieure à celle des années précédentes, on attribue ce résultat à la suppression de la culture directe.

Toutes les cannes à sucre que produit la Haute-Égypte sont traitées dans les sucreries de la Daïra qui occupent, pendant la période de trituration, un personnel immense sous la direction d'ingénieurs distingués, placés comme directeurs dans chaque usine.

L'ensemble de cette grande exploitation est placée sous l'administration de trois commissaires, un Français, M. Gay-Lussac, un Anglais, un Égyptien.

Le sucre clot la série des articles de la production égyptienne.

J'ajouterai que le sucre de l'Égypte est d'excellente qualité : s'il n'a pas la blancheur des sucres de la Guadeloupe, il est cependant plus riche et les confiseurs en gros lui accordent leur faveur. Au saccharimètre il a 98°, tandis que la Guadeloupe en a 95 à 96.

La mélasse d'Égypte était exportée en France et en Algérie, mais la création de nouveaux droits a arrêté les demandes de ces deux marchés.

L'alcool que la Daïra pouvait produire en quantités beaucoup plus grandes, est vendu sur place à des spéculateurs qui le détaillent. Quelques tentatives ont été faites par des particuliers pour créer des fabriques de rhum, mais jusqu'à présent aucune de ces entreprises n'a pris de l'extension.

Une distillerie bien montée, avec un matériel perfectionné capable de produire des alcools bien rectifiés, serait bien placée en Égypte et donnerait de bons résultats, soit en utilisant sa production sur place, soit en l'exportant.

Pour n'être pas variés, les produits de l'exportation d'Égypte n'en sont pas moins, comme on le voit, très importants et représentent annuellement une douzaine de millions de livres égyptiennes de 26 fr., et par conséquent 312 à 315 millions de francs.

L'exportation dépasse l'importation. Donc, suivant la balance du commerce, le pays se trouve dans des conditions avantageuses : cependant sa dette l'écrase et la production gémit sous le poids de l'impôt qui, pour certaines cultures, tel que le coton, est parfois de près de 37 %.

Je crois intéressant, pour conclure, de donner un tableau représentant la quantité et la valeur de chaque marchandise exportée d'Égypte pendant l'année 1894. La statistique, qui aime les chiffres, trouvera là des éléments précis qui pourront lui servir au besoin.

ARTICLES		QUANTITÉ	VALEUR
			L. E.
Blé.....	Hectolitres..	352.977	110.954
Chiffons .....	Kilos .....	6.515.000	48.858
Coton.....	Kantars....	4.855.179	8.181.182
Farines.....	Kilos.....	488.381	6.011
Fragments de fer et de fer fondu..	Tonnes .....	5.883	12.132
Son.. .....	Kilos.....	901.000	2.238
Fèves.....	Hectolitres..	2.482.931	681.046
Graines de coton.....	d° ..	5.648.839	1.457.728
Henné.....	Kilos.....	956.157	10.721
Laine naturelle.....	d° .....	1.164.748	47.846
Lentilles.....	Hectolitres..	69.398	17.595
Mélasse .....	Kilos.....	11.780.551	16.510
Maïs.....	Hectolitres..	309.730	66.045
Oignons .....	Kantars....	1.165.130	160.665
Peaux .....	Kilos.....	4.000.000	82.700
Sucre de canne.....	Kantars....	1.138.029	629.293

## IMPORTATION

Avant d'entrer dans l'examen détaillé des articles de l'importation, il est intéressant de faire connaître les règles générales, administratives et pratiques qui dirigent cette importation.

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES LOIS ET CONDITIONS QUI RÈGENT L'IMPORTATION.

Sans vouloir faire ici l'historique des relations commerciales des diverses puissances avec l'Empire Ottoman, on peut dire que

jusque vers 1535 elle n'avait d'autre base que l'habileté des gens qui essayaient d'établir un trafic avec ce pays : il n'existait aucune règle fixe pour les relations commerciales. Il en était du reste à peu près partout ainsi à cette époque.

Cet état arbitraire prit fin lorsque le sultan octroya à la France par la capitulation de 1535 la faculté pour ses nationaux de faire du commerce dans l'étendue de l'empire avec promesse de les faire respecter.

Ce traité passé entre la Sublime Porte et la France, est une des premières sinon la première convention commerciale intervenue entre l'empereur des Ottomans et une nation étrangère.

En 1740 il y eut un autre traité ou capitulation dont les dispositions beaucoup plus favorables que celles de la précédente forment encore la base de nos rapports avec la Turquie. Ces dispositions, quelque peu vagues, furent précisées par la convention du 21 novembre 1838, qui est un véritable traité de commerce, et encore mieux fixées par le traité de 21 avril 1864.

Ce dernier traité est celui qui régit nos rapports commerciaux actuels ; il importe donc d'en exposer l'économie et d'en indiquer les dispositions principales.

Il a été conclu pour une période de 20 ans ; mais, comme à des dates postérieures, d'autres puissances conclurent des traités analogues et que chacun de ces traités contient la clause de traitement de la nation la plus favorisée, il se trouve que les diverses nations sont traitées sur le même pied jusqu'à l'expiration du traité le plus récent en date.

L'époque est proche pourtant où tous ces traités arrivent à expiration ; les puissances songent déjà à les renouveler ; les unes avaient pensé à traiter de nouveau avec le pouvoir souverain du Sultan, d'autres, sollicitées par l'Égypte qui se prévaut de sa situation financière différente de celle de l'Empire et de son privilège, de passer des conventions commerciales, ont traité avec le gouvernement du Khédive. Ce sont l'Angleterre, la Belgique, la Grèce et l'Italie.

L'Allemagne a également engagé des pourparlers avec le ministère des Affaires étrangères égyptien, et l'on prévoit la prochaine solution favorable de ces négociations. Seules la France et la Russie ont réservé la question : mais tout permet de présumer qu'elles ne tarderont pas à suivre l'exemple des autres puissances et à engager, à leur tour, des négociations directes avec l'Égypte ; il est admissible qu'elles obtiennent, dans cette province de l'empire, des conditions plus favorables que celles que pourrait consentir le gouvernement de la Sublime Porte.

En effet, si la Turquie peut se prévaloir de la situation obérée de ses finances pour augmenter les droits d'entrée sur les marchandises étrangères, l'Égypte qui a la bonne fortune de voir annuellement son budget accuser des excédents, pourra, sinon abaisser les droits d'entrée, au moins ne pas les élever.

Jusqu'à ce que ce point soit résolu, le traité de 1861 reste la loi des importateurs.

Aux termes de ce traité, les marchandises importées dans tout l'Empire Ottoman sont frappées d'un droit de 8 % sur leur valeur à l'échelle, c'est-à-dire sur leur prix augmenté des frais de nolis et de débarquement. C'est là un droit fixe pour toutes les marchandises sans distinction, quelle que soit leur nature et leur provenance.

Toute sorte de marchandise peut être importée en Égypte, à l'exception de la poudre et des armes de guerre, du nitrate de potasse, du sel dont le gouvernement a le monopole. Il a également le monopole des tabacs dont il règle les droits d'importation et d'exportation comme il l'entend.

Ce droit unique de 8 % *ad valorem* si simple dans l'expression qui le fixe, paraît devoir être d'une perception très facile. Il donne pourtant lieu, dans son application, à des difficultés quelquefois sérieuses et assez fréquentes.

L'Administration des Douanes chargée de le percevoir a intérêt à augmenter la valeur de la marchandise, et ses estimations, inspirées la plupart du temps par un zèle trop ardent, fixent cette valeur avec exagération.

De leur côté les négociants importateurs ont un intérêt contraire et, par cela même qu'ils auraient profit à voir évaluer leur marchandise au-dessous de son prix, leur déclaration est suspecte aux agents du fisc ; ces derniers pourraient, par une compétence étendue, être plus sûrs qu'ils ne le sont généralement de leur appréciation de la valeur de la marchandise et la fixer d'une façon équitable ; mais cela n'a pas toujours lieu.

Leur tâche, il faut le reconnaître, ne manque pas d'être délicate. Les législateurs prévoyant sans doute les difficultés auxquelles l'estimation de la marchandise donnerait lieu, dans la pratique, et pour y obvier, ont édicté, qu'en cas de contestation sur la valeur déclarée par l'intéressé ou fixée par la douane, l'un et l'autre auraient la faculté de régler les droits de douane en nature.

Dans ce cas la douane doit prélever huit centièmes de la partie totale de la marchandise importée. Ce mode de règlement qui a été établi en vue de faire régner l'accord entre les préposés des douanes et les négociants, est souvent la cause des plus amères récriminations. La marchandise n'est pas toujours facilement divisible et se trouve dépréciée par un prélèvement en nature qui la désassortit. D'autres fois même, elle n'est pas divisible, comme par exemple quand il s'agit de machines ou d'animaux vivants. De là les discussions dont nous parlons. Il importerait, pour que ce mode de règlement put être effectué sans difficulté, qu'un peu de bonne volonté présidât à l'opération ; malheureusement il ne paraît pas convenir à la douane de percevoir ainsi les droits, et pour décourager les négociants, elle met à les accepter sous cette forme, quoique légale, toute sorte d'obstacles.

Ces tracasseries, dont les négociants français surtout ont été ces derniers temps les plus fréquentes victimes, ne sont, en somme, que des exceptions.

Les dispositions du traité sont généralement respectées, et toutes les fois que le négociant les invoque à bon droit et qu'il est appuyé par les autorités chargées de veiller à leur stricte observation, force reste à la loi. Or, voici comment elle est conçue :

« Article V. Tout article produit du sol ou de l'industrie de la France et de ses dépendances et toutes marchandises de quelque espèce qu'elles soient, embarquées sur des bâtiments français et étant la propriété des sujets français, seront admises, comme antérieurement, dans toutes les parties de l'Empire Ottoman, sans aucune exception, moyennant un droit unique et fixe de 8 % calculé sur la valeur de ces articles à l'échelle et payable au moment du débarquement, si elles arrivent par mer, ou au premier bureau de douane si elles arrivent par terre. »

Plus loin, article X. « Par exception aux stipulations de l'article V, le tabac, sous toutes ses formes, et le sel cessent d'être compris au nombre des marchandises que les sujets français ont la faculté d'apporter en Turquie, etc.

» Article XI. Les sujets français ne pourront pas non plus, dorénavant, importer ni canons, ni poudre, ni armes, ni munitions de guerre. Le commerce de ces divers articles reste sous la surveillance immédiate et spéciale du gouvernement ottoman qui conserve le droit de le réglementer.

» Ne sont pas compris dans les restrictions précédentes les fusils de chasse, les pistolets et les armes de luxe. »

Par une extension assez inexplicable de la prohibition ci-dessus, le gouvernement égyptien a défendu l'importation du nitrate de potasse, sous prétexte qu'il est un agent de fabrication de la poudre : en étendant le privilège à ce produit chimique, le gouvernement s'est arrogé un monopole sur un article qui sert à une foule d'autres usages que la fabrication de la poudre, mais dont on ne s'est pas préoccupé.

En conclusion, nous trouvons encore dans le traité de 1864 les stipulations suivantes :

« Les produits de France et de Suisse importés en Turquie devant payer constamment 8 %, toute marchandise d'importation non tarifée ou laissée *ad valorem* paiera de même constamment 8 %, après le rabais préalable de 10 % sur sa valeur. »

Et plus loin : « Si les agents de la douane et les négociants ne peuvent s'entendre sur la valeur de la marchandise non tarifée ou laissée *ad valorem*, et s'il y a contestation, les droits de douane seront, suivant l'usage, acquittés en nature. »

Il résulte donc clairement de ces textes du traité que les bases fondamentales des règles imposées à l'importation des marchandises de toute sorte, en Égypte, se résument dans l'obligation de payer un droit *ad valorem* de 8 %, avec bonification de 10 % sur le montant de ce droit, et la faculté pour l'importateur de régler ce même droit en nature si l'estimation de la douane ne lui convient pas.

Ces principes sont restés immuables et l'on peut dire que malgré les velléités de la douane de se soustraire à l'obligation d'accepter les règlements en nature, la loi est toujours suivie d'effet.

Il n'est pourtant pas vrai que ce droit de huit pour cent établi par les traités comme unique, soit le seul qui frappe les marchandises à leur entrée en Égypte.

Après les travaux d'installation du port actuel, on a créé un droit de quai de 4 1/2 pour mille auquel, il faut le dire, le commerce s'est soumis de bonne grâce. On a admis sans peine de participer aux frais de travaux qui, en bonne règle, incombaient tout entiers au gouvernement, mais qui avaient eu pour résultat de procurer des commodités très grandes et de rendre le port d'Alexandrie un des plus beaux de la Méditerranée. Aussi ne s'explique-t-on pas bien que dernièrement des réclamations aient pu être élevées contre la façon dont le port est administré. La plus grande partie des quais ont été réservés aux importateurs de charbons anglais au détriment des autres importateurs aussi dignes d'intérêt qu'eux.

Après les droits de quai on a rendu obligatoire une taxe, en principe volontaire, de 1 1/2 pour mille, que les négociants s'étaient imposée pour contribuer à l'embellissement de la ville d'Alexandrie et surtout à son pavage qui n'existait pour ainsi dire pas.

A ces taxes consenties, on peut le dire, sans protestation, à cause

de l'utilité de l'œuvre à laquelle elles devaient concourir, il faut en ajouter une autre contre laquelle on a, non seulement protesté, mais dont on a juridiquement contesté la légitimité. C'est une taxe dite de *Faquinage*.

Ce nom lui vient de faquins qui est celui par lequel on désigne les hommes de peine employés à la manipulation de la marchandise en douane.

Il semble que les frais de manipulation devaient être à la charge exclusive de la douane et s'ajouter au chapitre de ses frais généraux. Cette administration ne l'a pas entendu ainsi et a, au mépris des traités, créé des droits qui, non seulement compensent ses frais proprement dits, mais qui lui laissent annuellement un excédent de près de 20.000 livres, soit environ 500.000 fr. C'est là un bénéfice illicite résultant d'une charge illégalement imposée à tout le commerce d'importation.

Les négociants ont protesté contre cette taxe, et voyant leurs réclamations rejetées, ils ont donné mandat à l'« Association de défense du commerce d'importation », qui s'est formée à Alexandrie, de porter la question devant la justice. Une instance a été introduite devant le tribunal de première instance qui, faisant droit à la demande des négociants, a condamné la Douane au remboursement des taxes de faquinage antérieurement perçues, les abolissant pour l'avenir.

Le Gouvernement a interjeté appel de jugement et la Cour l'a réformé.

La question a donc été jugée d'une manière diamétralement opposée par les deux seules juridictions devant lesquelles elle pouvait être discutée. Il est permis de se demander, bien que légalement, il y ait chose jugée, quelle est des deux décisions du tribunal et de la Cour, celle qui constitue l'appréciation la plus équitable de la question.

En résumé, dans l'état actuel, on impose en plus du droit légal de 8 % à la marchandise importée, différents frais qui portent la moyenne des droits d'entrée à 40 % quand les estimations sont

exactes. Cela n'a pas toujours lieu, surtout s'il s'agit d'articles de luxe et de fantaisie pour lesquels il est impossible d'établir un tarif ; alors les droits à acquitter sont encore plus élevés.

Il faut reconnaître que dans beaucoup de cas la douane cherche à fixer une base à ses estimations et pour des articles courants et de qualités uniformes elle fixe, pour des périodes variables, des tarifs. C'est d'après ces tarifs, établis d'accord avec les négociants, qu'elle perçoit des droits d'entrée quelle que soit la variation survenue dans les prix.

Telles sont les conditions générales qui règlent le commerce égyptien d'importation.

Il est impossible de faire une étude approfondie sur tous les articles importés en Egypte ; nous nous bornerons à parler des plus intéressants.

**Le pétrole.** — Le pétrole occupe une grande place dans l'importation égyptienne.

Il en arrive en moyenne six à sept cent mille caisses de 40 litres environ par an. Ses deux seules provenances sont l'Amérique et la Russie.

La consommation des pétroles russes augmente dans des proportions très sensibles et l'époque n'est pas éloignée où nous les verrons supplanter complètement les pétroles américains.

**Charbons de terre.** — L'Egypte importe annuellement 550 à 560.000 tonnes, soit pour environ 500.000 livres égyptiennes.

La houille anglaise forme la vingtième partie de l'importation totale de l'Egypte. Elle constitue pour la marine marchande anglaise, un élément de fret d'une valeur exceptionnelle.

Grâce aux charbons, la marine anglaise peut assurer un fret pour aller dans n'importe quel port du monde pour charger de la marchandise.

En guise de lest, elle charge du charbon qu'elle dépose là où elle a un chargement à prendre.

Par cet avantage, les 8 dixièmes de la production de l'Égypte sont transportés par les bâtiments de la marine anglaise.

**Matériaux de construction.** — Cette partie comprend de très nombreux produits dont nous examinerons les principaux :

**Poutrelles ou fers à I.** — Cet article est presque exclusivement importé de la Belgique.

Ce pays est avantageusement placé pour l'exportation de cet article ; il doit cela à la supériorité de son outillage, aux prix de la matière première et de la main d'œuvre, mais plus spécialement à ses prix de nolis ; vis-à-vis surtout de la France, ce dernier avantage donne à la production belge une supériorité marquée.

Ainsi en Belgique, les frais de transport, du point le plus éloigné du port d'embarquement qui est Anvers à Alexandrie, ne s'élèvent pas au delà de 2 fr.  $\frac{0}{10}$  kilos, y compris les frais d'assurance.

De France ces frais sont, sans exagération, de plus du double ; nous en trouvons la preuve dans un connaissance des messageries maritimes que nous avons sous les yeux : les frais de remboursement au chemin de fer qui a amené la marchandise au port et le fret de Marseille à Alexandrie, s'élèvent à 1.224 fr. pour 14.700 kilos de machinerie en fer. Le même poids de marchandise provenant d'un point quelconque de la Belgique avec embarquement à Anvers pour Alexandrie, n'aurait pas eu à supporter plus de 600 fr. de frais.

Dans ces conditions, on comprend très bien que nos laminoirs de Fourchambault, St-Chamond, Rive de Giers, Firminy et autres, aient été obligés de renoncer à l'exportation de cet article de poutrelles en fer dans ce pays et se bornent à fabriquer pour les besoins de leurs contrées.

Le prix des poutrelles en fer varie entre 14 fr. 50 et 14 fr.  $\frac{0}{10}$  kilos, franco bord Alexandrie.

**Poutres composées.** — Elles sont faites d'un assemblage de plaques de tôle avec cornières rivées ensemble ; elles offrent une

très grande force de résistance ; aussi on les emploie pour les grandes portées ; le genre en est très varié.

C'est encore l'article belge qui se vend en Egypte, bien qu'en France on le fasse très bien et mieux qu'en Belgique. Notre production ne peut pas soutenir la concurrence pour les mêmes raisons que pour les poutrelles, à cause des frais de transport.

Les prix, suivant les types pour franco bord à Alexandrie, varient entre 22 et 35 francs les cent kilos.

**Charpentes métalliques.** — Elles sont employées notamment pour gares, halles ou marchés couverts.

C'est une spécialité de l'industrie française ; la Belgique les fait aussi et c'est elle surtout qui les importe en Orient et sur ce marché, toujours à cause des frais de nolis.

**Colonnes en fonte.** — C'est l'Angleterre qui, comme prix, tient le marché en Egypte. Cependant, comme ses types sont très lourds, beaucoup de constructeurs préfèrent le type belge qui est plus léger : ils trouvent dans la différence de poids une large compensation du prix.

La France n'exporte pas ou presque pas cet article en Egypte : c'est cependant celui qui y est plus apprécié. Le Val d'Osne, en effet, et la maison Durume, de Paris entr'autres font cet article beaucoup mieux qu'en Angleterre et en Belgique et cependant ces usines n'exportent pas à l'étranger. Cela doit tenir encore à des difficultés de transport.

**Tuyaux pour conduites d'eau et de gaz.** — L'Angleterre et la Belgique sont les pays qui produisent cet article ; c'est incontestablement notre industrie qui fait le mieux ; aussi la France tient-elle le marché aussi bien à l'étranger que sur le continent. C'est grâce à la supériorité reconnue de nos usines et fonderies de Pont-à-Mousson qui sont pour l'instant sans rivales.

Le prix des tuyaux varie entre 14 et 15 fr. 50 % kilos, franco bord Alexandrie.

**Rampes pour escaliers et balcons.** — Cet article se fait en fonte et en fer forgé ; il est importé en Egypte de France, d'Angleterre et de Belgique. Le produit français spécialement en fer forgé, est préféré aux autres, bien que son prix soit le plus élevé. Cela tient à sa supériorité comme exécution d'ensemble, à la variété à la perfection de ses dessins.

Il est difficile d'indiquer les prix de ces articles ; ils varient à l'infini suivant le genre et le style.

**Tôles ondulées galvanisées et tuiles métalliques.** — Le premier de ces deux articles vient en Egypte d'Angleterre et de Belgique ; c'est l'article anglais qui est préféré ; on ne sait pas pourquoi car la Belgique le fait meilleur et à bon marché.

Quant aux tuiles métalliques, elles sont exclusivement de production française, grâce à des brevets qui en réservent la fabrication à nos usines.

Cet article mériterait d'être plus connu et devrait être plus offert qu'il ne l'est sur ce marché.

Les prix varient entre 38 et 42 fr. les cent kilos, ou 5 fr. 50 et 7 fr. 50 le mètre carré.

**Rails de chemin de fer et accessoires.** — Ce sont l'Angleterre, la France et la Belgique ainsi que l'Allemagne qui sont les plus grands producteurs de ces articles.

En France, les mêmes établissements que nous avons indiqués, comme faisant la poutrelle, fabriquent des rails. Il faut y ajouter Le Creusot, Anzin et Longwy.

On ne s'explique pas comment il se fait que, pendant que sur le marché continental, le rail de production anglaise est complètement délaissé et que les produits français et même les autres jouissent d'une faveur marquée, on préfère en Egypte les rails anglais. Peut-être n'a-t-on pas eu l'occasion de le confronter avec les produits similaires de l'industrie française pour apprécier les avantages de ces derniers.

Les prix des rails ont varié ces derniers temps entre £ 4,11 — et £ 4, 18 — pour franco quai à Alexandrie. Ce prix est très bas.

Les accessoires de construction de chemin de fer tels que, éclisses, boulons, crampons et tire-fonds sont presque exclusivement de provenance belge.

Le matériel pour installations télégraphiques est anglais.

**Fers marchands.** — Ils sont importés d'Angleterre et de Belgique et surtout de ce dernier pays qui a surpassé tous les autres dans la vente de cet article ; il en vient aussi de la Suède, mais en petite quantité. Ce fer est importé en barres et en lingots.

Il en arrive aussi d'Autriche mais il provient de l'Allemagne.

Les prix actuels sont 442 fr. 50, 450 fr., 465 fr., 485 fr., 245 fr., la tonne franco bord Alexandrie.

**Quincaillerie, serrurerie.** — La meilleure vient de France et d'Angleterre.

L'Allemagne avait, il y a quelque temps, envahi le marché avec cet article qu'elle avait envoyé à des prix très bas ; son industrie avait su lui donner une bonne apparence, mais il n'avait pas les qualités essentielles de solidité et de maniement et il a été délaissé et classé de qualité inférieure.

En dehors des personnes qui font de la construction de spéculation, le public est revenu à l'article anglais et français qui réunissent à la solidité des qualités d'élégance et on les préfère même à 20 et 25 % au-dessus des prix des autres articles.

**Plomb et étain.** — L'Angleterre en importe en saumons et en lingots pour une valeur de 40.000 livres égyptiennes, sur une importation totale de 44.000 livres.

Les prix varient suivant les cours de fluctuation des grands marchés.

**Zinc en feuilles.** — Il est assez employé pour la couverture des toits ; le plus demandé est celui de la vieille montage. On le vend également suivant les prix de la production.

**Clous et pointes.** — Les clous ronds se vendent, quelle que soit leur provenance sous le nom de pointes de Paris.

La plus grande quantité vient de Belgique et cela malgré les avantages de la pointe française aussi bien dans le prix que dans la qualité.

La pointe belge est cassante et n'a généralement pas de tête : elle est massive et lourde et les prix auxquels on la vend ne sont avantageux qu'apparemment.

La pointe de Paris a une tête large de manière qu'elle assujettit bien les pièces qu'elle sert à assembler ; quoique mince elle est solide et par conséquent légère. Nous n'exagérons pas en disant qu'une tonne de pointes françaises contiendra un quart en plus, comme quantité, qu'une tonne, du même numéro, de pointes de Belgique.

Cependant la pointe belge est celle qui se vend le plus couramment, on ne comprend pas pourquoi, on l'a débitée en barils à 18 fr., 18 fr. 50 et 19 fr. le baril de 50 kilog., soit de 360 à 389 fr. la tonne.

La même pointe des forges d'Ouzian (Loire) revient, franco bord à Alexandrie, à 330 fr. la tonne ; elle pourrait donc être vendue au détail, à peu près au même prix que la pointe de Belgique, et comme elle est plus légère, le consommateur y trouverait un avantage appréciable.

**Verre à vitre.** — Ils sont importés presque exclusivement de la Belgique et en quantité fort appréciable.

Le genre le plus courant de cet article se vend au mètre superficiel à raison de 6 fr. le mètre en détail.

On pourrait, croyons-nous, faire facilement ce verre en Egypte qui possède en abondance du natron ou soude naturelle et du sable.

Du reste, si on en croit certaines relations sur l'ancienne Egypte, le premier verre que l'on ait fabriqué, a été fait à Memphis.

**Marbres et pierres.** — L'Italie et l'Autriche sont les deux pays qui importent le plus de marbres et de pierres. Cette importation a été même très active à l'époque où l'on a pavé les rues d'Alexandrie et à celle où, à la suite du bombardement par la flotte anglaise, cette ville détruite a dû être réédifiées presque entièrement. Les marbres valent suivant leur forme et leur épaisseur depuis 50 jusqu'à 72 fr. le mètre linéaire. Le dallage en pierre coûte 42 fr. 75 le mètre carré rendu sur chantier.

**Briques, tuiles, carreaux, et tuyaux en terre.** — On a fabriqué la brique et le tuyau en terre, en Egypte, depuis un temps immémorial puisque l'enceinte qui entoure le temple ancien qui a été déblayé autour du Grand Sphinx de Ghizeh est en briques ainsi que les extrémités des deux pattes du Sphinx.

Des industriels plus modernes ont installé des fours à cuire la brique, mais ils ne sont jamais parvenus à obtenir des produits bien parfaits. Les briques du pays, n'offrent qu'une résistance de 4 kilogrammes le centimètre carré, tandis que la résistance de la brique d'Europe est de 42 kil. par centimètre carré.

Tout dernièrement des fabricants nouveaux ont, paraît-il, obtenu des produits d'une qualité approchant celle des produits d'Europe aussi bien pour la brique que pour les tuyaux. Néanmoins on importe beaucoup de ces matériaux et c'est de la France qu'en arrive la plus grande quantité grâce à la bonne réputation des fabriques marseillaises.

**Ciments.** — C'est la France et l'Angleterre qui en importent le plus.

Les ciments Anglais et ceux de Boulogne-sur-Mer sont les plus estimés.

Le ciment Anglais est vendu, au détail 42 fr. 50 le baril de 150 kil., soit environ 80 fr. la tonne.

Les portland français coûtent 55 à 60 fr. la tonne et les ciments de Marseille, les bonnes marques 50 fr., les autres de 40 à 44 fr. la tonne.

On est surpris de voir le peu de place qu'occupent dans l'emploi de cet article, les ciments de Grenoble dont la qualité est reconnue supérieure.

Cela doit tenir aux frais qui grèvent ce produit jusqu'au port où il doit être chargé pour être exporté.

**Chaux.** — On fabrique ici de la chaux de qualité fort passable, employée dans la construction courante.

Les seules chaux importées sont des chaux spéciales, la chaux hydraulique, par exemple, et viennent exclusivement de France.

**Plâtre.** — Cet article était, il n'y a pas bien longtemps, tout d'importation française, mais on a établi depuis quelque temps des fours à plâtre dans le pays et à Chypre qui donnent d'assez bons produits. Les prix de transport qui grèvent les prix de plâtres étrangers font donner la préférence aux plâtres du pays et à ceux de Chypre que l'on reçoit par voiliers.

Néanmoins le plâtre de Paris reste le plâtre en renom, mais on ne peut pas l'avoir ici à moins de 80 à 90 fr. la tonne, tandis que le bon plâtre du pays et de Chypre coûte à peine 30 et 36 fr. la tonne.

**Bois de construction.** — Tous les bois employés en Egypte viennent du dehors : il n'y a dans le pays aucune forêt si ce n'est la forêt pétrifiée de Mokatham qui ne sert qu'à éveiller la curiosité des touristes et des savants.

On dirait que les Egyptiens ont la répulsion de l'arbre : ils plantent peu, en dehors de quelques palmiers et coupent avec satisfaction les plantes qui poussent seules. Aussi faut-il demander à l'étranger les bois de construction de grande et de petite charpente et de menuiserie nécessaires aux besoins du pays. Ils sont grands et l'importation est en conséquence, considérable. Elle dépasse

annuellement une valeur de 10 millions de francs et provient de plusieurs centres de production.

Pour l'ébénisterie : de France, d'Allemagne, d'Autriche, d'Italie, de Turquie.

Pour les bois de construction : de Turquie, de Suède, de Roumanie, de Russie, d'Italie, d'Autriche, d'Angleterre.

Nos forêts de l'Algérie et de Corse pourraient, il semble, participer à l'importation des bois en Egypte : leur situation nous paraît plus avantageuse que celle des forêts de la Russie, de l'Autriche et de la Roumanie ainsi que celles de Suède et de l'Asie-Mineure.

Cependant alors que ces pays envoient sur ce marché des bois de toute espèce, il n'en vient pas une bûche de nos centres forestiers.

Nous pensons que les produits de nos forêts situées à proximité d'un port d'embarquement pourraient trouver ici un débouché sérieux.

Ces prix varient suivant la nature des bois.

**Couleurs et vernis.** — Il en arrive un peu de partout et l'on fait passablement de vernis sur place.

Ce sont : la Belgique, la France et l'Angleterre qui en importent le plus.

Les prix de ces articles varient naturellement suivant les espèces et les qualités.

**Machines à vapeur.** — Il existe beaucoup de machines à vapeur dans ce pays et les usages auxquels elles servent sont considérables, bien que l'industrie y soit à peu près nulle et ne comporte l'emploi que d'une force insignifiante. Ce sont surtout des machines à vapeur agricoles que l'on utilise en Egypte, elles servent à actionner des pompes, à puiser l'eau nécessaire à l'arrosage des terres cultivées.

Autrefois l'arrosage des cultures égyptiennes se faisait par le moyen de Norias de systèmes variés, construites et établies par les indigènes eux-mêmes, consistant en une série de godets adaptés

à une corde sans fin, plongeant dans un puisard et s'élevant autour d'un axe tournant mis en mouvement par un manège à engrenage actionné par des buffles, des bœufs ou des chameaux.

Quelquefois ce manège consiste en une grande roue creuse à compartiments qui plongeant dans l'eau se remplissent et viennent se déverser dans un récipient d'où les eaux se répandent dans le terrain à arroser.

Pendant longtemps ces installations furent en grand honneur et leur utilité fut si bien reconnue que l'on accordait une prime à quiconque créait un de ces puits.

On en installa beaucoup même dans le Soudan où l'on vit en peu de temps la culture prendre un certain essort. Cette impulsion était due à l'initiative d'un de nos compatriotes, Ayme bey, qui avait su, en créant des puits, amener, dans les oasis qui longent la frontière égyptienne, vers le désert, une prospérité inaccoutumée.

Les efforts intelligents de cet homme, dont les bienfaits sont restés presque ignorés, eurent de grands résultats, mais d'une durée éphémère. Nous sommes heureux de rendre, ici en passant, à sa mémoire un hommage mérité. Il faisait partie de cette phalange française qui sut, par la modestie, avec laquelle elle accomplit de grandes œuvres, inspirer au peuple égyptien, pour notre Patrie, un amour resté intact malgré tout.

Des économistes d'une autre école arrivèrent, qui établirent un impôt sur les Norias : la plupart furent abandonnées, les cultures du Soudan furent délaissées et le désert envahit les oasis au point que les cultivateurs qui les habitaient ont dernièrement émigré en masse pour ne pas y mourir de faim.

On employait et en emploie encore la *Chaloux* pour l'arrosage : c'est un panier attaché au bout d'une longue perche disposée en bascule et plongeant dans un canal ou un puisard, quand le panier est plein on le relève en tirant à tours de bras sur une corde attachée à l'autre extrémité de la perche et on le déverse dans un petit caniveau.

Quelquefois même les paysans se servent d'une couffe pour puiser l'eau à la main.

Les pompes élévatoires ont, sinon fait disparaître au moins bien limité l'usage de ces engins d'arrosage rudimentaires et peu productifs.

Dans ces pompes les plus usitées, sont des pompes à force centrifuge d'origine anglaise pour la plupart. Ce n'est pas parce qu'elles sont d'un système plus avantageux, ou qu'elles donnent un plus grand rendement, qu'elles sont plus répandues que d'autres. Cela tient à un état d'habitude que l'on n'a jamais cherché sérieusement à modifier.

Il existe des pompes de construction française plus simples et plus maniables et donnant plus de débit avec moins de force, que les pompes centrifuges dans nous parlons, mais les agriculteurs les ignorent ou les connaissent peu.

Il y a quelques années pourtant, un ingénieur français, M. Paillan, ancien constructeur de machines, vint en Egypte et essaya d'y introduire une pompe française du système Greindl. Cette pompe, aspirante et foulante, est à action uniforme et continue. Elle donne, à force égale, un débit équivalent presque au double de celui d'une pompe centrifuge de même diamètre et elle peut élever l'eau à une altitude dépassant 50 mètres.

Ces seuls avantages auraient dû valoir au système Greindt la faveur des propriétaires. Il est fort possible qu'avec un peu plus d'insistance on fut parvenu à les faire apprécier ; mais on se borna à les offrir sur prospectus, avec explications théoriques et certificats d'ingénieurs à l'appui. Bien que très élogieux, ces certificats n'eurent pas la puissance de convaincre des agriculteurs déjà munis de pompes qu'ils estimaient suffisamment productives. Quelques personnes objectèrent même que la pompe Greindl Paillan ne pouvait servir qu'à élever de l'eau claire et limpide ; que l'eau du Nil, chargée de limon et trouble à l'époque des grands arrosages, l'aurait vite mise hors d'usage.

Nous ne croyons pas qu'il ait jamais été fait en Egypte d'expériences assez concluantes pour baser une opinion pareille, qui au demeurant, ne nous paraît pas pouvoir être fondée.

L'eau du Nil, en effet, ne contient en suspension, même au moment des hautes eaux, qu'un limon argileux sans grains, de sorte qu'il semble impossible qu'un grippement quelconque puisse se produire par le fait de cette eau même trouble.

La tentative de M. Paillan n'eût pas de succès. Il en fut peut-être advenu autrement s'il avait sacrifié une ou deux pompes en les donnant et en les installant même gratuitement, à titre d'essai.

La vente des pompes élévatoires est ici très importante et mérite que nos constructeurs français s'en préoccupent.

La véritable raison de la préférence qu'on donne aux pompes anglaises est la même pour une série d'autres articles de commerce ; il y a en Egypte des dépôts de pompes anglaises, il n'y en a pas de pompes françaises.

Dans ces conditions, lorsqu'un agriculteur voit sa pompe hors de service, il vient à la ville où il en achète une qu'il veut emporter avec lui. S'il désirait avoir une française, d'un système perfectionné, il aurait à écrire à un de nos constructeurs qui lui demanderait un délai pour l'établir, la moitié du prix par anticipation et le temps de prendre, pour le reste, des références sur son compte.

Pendant ce temps, sa récolte aurait le temps de périr. Il est donc naturel que pour la sauver il achète la première pompe qu'il trouve à sa portée.

La plus grande partie des machines à vapeur, fixes ou locomobiles, est fournie par l'industrie anglaise en quantités considérables.

Elles procurent la force motrice nécessaire à actionner les pompes élévatoires.

Sur les nombreuses machines à vapeur, installées en Egypte, il n'y en a pas 10 % qui sortent de nos ateliers de construction.

Diverses causes concourent à rendre le placement de nos machines à vapeur moins favorable que celui de la puissante rivale de notre

industrie nationale, la situation de nos ateliers de construction, les tarifs de nos chemins de fer et ceux surtout de nos Compagnies de navigation qui n'ont jamais consenti à faire de concessions pour le transport des machines.

Le prix s'en trouve augmenté dans des proportions sensibles ; mais là pourtant n'est pas la raison principale de notre infériorité dans la vente des machines à vapeur françaises. Leur supériorité de construction est si universellement reconnue, que l'on n'hésite pas à les payer à force égale 20 et 30 % plus cher que les machines anglaises.

C'est encore le manque de dépôt à Alexandrie qui fait notre infériorité commerciale.

D'autre part il est certain que la douane qui est dirigée par des Anglais ne manque pas de déclarer, quand on lui présente une de nos machines, que c'est un article supérieur, d'un prix plus élevé que celui d'une machine de même force d'origine anglaise. C'est un moyen comme un autre d'élever les droits d'entrée.

Les machines les plus usuelles, sont des machines à vapeur de 8 à 16 ou 30 chevaux.

**Petite machinerie, outils industriels.** — En dehors des pompes élévatoires et des machines à vapeur, l'Égypte achète d'autres machines à métiers, tels que moulins à farine, métiers à égrainer le coton, presses hydrauliques, typographiques, à découper, etc.

Autrefois les constructeurs parisiens avaient le monopole de la fourniture de ces machines, mais depuis quelque temps, ils ont eu des imitateurs un peu partout et il vient de ces machines d'Angleterre, d'Allemagne, d'Autriche et d'Italie.

Les machines Marinoni, Alauzet, Lecocq et Poirier qui étaient les seules que l'on rencontrât dans les ateliers d'imprimerie et de lithographie, cèdent la place aux marques de Bolliti et Turchio de Turin et à celles d'autres constructeurs étrangers.

Il faut reconnaître que ces derniers se donnent la peine d'envoyer

sur place des agents qui offrent leurs machines, tandis que les maisons françaises que nous citons plus haut attendent les commandes et, il faut le dire, s'endorment un peu sur leur production, et leur réputation.

**Les machines agricoles** proprement dites ne sont pas en grand honneur auprès des agriculteurs indigènes ; ils n'emploient ni laboureuses, ni batteuses mécaniques, encore moins ont-ils des machines à faucher ou d'autres plus accessoires.

Les propriétaires de grands domaines, et il s'en trouve beaucoup en Egypte, se décideraient peut-être, à faire l'acquisition de machines agricoles s'ils en voyaient fonctionner quelques-unes avec succès.

On est surpris que dans un pays de production cotonnière comme celui-ci où les habitants s'habillent presque exclusivement de coton, il n'y ait pas une filature de coton. Les cotons égyptiens vont à Manchester d'où ils reviennent sous forme de filés ou de tissus pour être revendus aux producteurs eux-mêmes, mais chargés de 25 % de frais, transport aller et retour, douane, etc.

Il n'existe pas non plus de distillerie bien outillée malgré la grande production de cannes à sucres. C'est tout au plus s'il y a quelques fabriques de glace, mais aucune buanderie mécanique, aucun établissement hydrothérapique ou autres créations que comportent les besoins de la vie moderne.

En résumé la valeur totale de la machinerie importée en Egypte en 1894, a atteint 26 millions de francs dans lesquels la France n'a participé que pour 4 millions seulement.

Nous sommes dans des conditions matérielles qui nous permettent de figurer plus avantageusement dans cette branche de l'importation égyptienne, aussi insistons-nous pour que les constructeurs se décident à s'organiser pour écouler sur ce marché des machines françaises que l'on désire et que l'on demande. Ils y trouveront du profit, non sans rendre aux agriculteurs du pays de sérieux services.

## OBJETS D'ALIMENTATION.

Nous avons dit précédemment que l'Égypte est presque exclusivement tributaire de l'étranger pour tout ce qui est nécessaire aux besoins de l'existence ; il n'y a pas d'exception à faire pour les marchandises qui servent à l'alimentation.

On ne fait pas en Égypte d'élevage de bétail de boucherie, on y trouve en assez grande abondance de la volaille, mais elle n'est pas engraisée et elle est de qualité inférieure ; pour fournir un aliment passablement agréable, elle a besoin d'être soumise à un traitement spécial et bien nourrie pendant quelques jours.

Les pigeons prospèrent dans les campagnes, même sans soins. Dans la haute Égypte notamment, ils pullulent et fournissent aux gourmets indigènes un fin régal et à bas prix.

Il n'existe aucune fabrique de conserves si ce n'est quelques fabriques de pâtes alimentaires dont les produits peu variés, n'atteignent pas une grande importance de production.

Des confitures de dattes du pays sont aussi l'objet d'un commerce insignifiant.

Les seuls produits comestibles du pays sont la Coutargue, faite d'œufs de poissons salés et desséchés au soleil qui constitue un mets fort apprécié par ceux qui l'aiment.

La vigne non plus ne se trouve en Égypte, que comme plante d'agrément, pour produire du raisin de table.

Ce qui étonnera davantage c'est que l'on importe en Égypte des farines ; c'est absolument contraire à la légende ancienne sur cet ancien grenier de l'Europe. Cependant on en importe.

Ainsi donc en suivant toute la série des articles d'importation pour l'alimentation, depuis la viande de bœuf jusqu'à la sardine à l'huile, depuis la pain jusqu'au marron glacé, nous pouvons dire que tous peuvent faire l'objet d'un commerce avec l'Égypte.

C'est la Turquie qui fournit à l'Égypte la plus grande partie du bétail de boucherie ; cela tient à sa possession de Syrie qui est spécialement favorable à l'élevage du mouton.

La Russie vient ensuite pour la fourniture du gros bétail.

**Vins.** — L'Égypte est habitée, en grande partie par une population musulmane à laquelle les lois religieuses interdisent l'usage du vin. Ces prescriptions défensives sont sérieusement observées et, chez les indigènes, ce n'est que sur les tables de personnages officiels que sont admises, parfois, les boissons fermentées.

Le vin n'est donc employé en Égypte que chez une partie restreinte de ses habitants : il n'en constitue pas moins un article de consommation important, et digne de l'attention de nos vignerons.

Les gens aisés n'ont pas, comme en France et notamment dans les départements du Nord, l'amour de la cave : ils n'ont que des réserves de vins proportionnées à leurs besoins pour ainsi dire journaliers ; on dirait même qu'ils appréhendent de conserver chez eux des vins de crus renommés pouvant, par le temps, augmenter de valeur. Ils s'approvisionnent au fur et à mesure de leurs besoins, et il n'est pas rare, quand un riche particulier veut donner une fête, qu'il stipule avec son fournisseur la reprise des bouteilles qui n'auront pas été débouchées.

Ces habitudes sont peut-être inspirées moins par le dédain d'un luxe établi généralement parmi les classes riches que par une difficulté matérielle d'installation. En effet, contrairement à ce qui existe en Europe, les maisons n'ont pas de caves proprement dites et il est certain qu'il est presque impossible d'avoir, dans des appartements, de grandes réserves de vins fins ; elles seraient gênantes et les vins ainsi installés, au lieu de se bonifier, risqueraient de s'altérer.

Les propriétaires de Lakals (épiceries) composent avec quelques marchands de vins proprement dits, la principale clientèle des importateurs de vins étrangers et sont entre eux et le consommateur les agents actifs du commerce du vin.

Il y existe aussi une clientèle dite bourgeoise où l'on achète par

une ou deux barriques de vin à la fois, et la clientèle des hôtels, qui dans la saison d'hiver, pendant laquelle de nombreux étrangers stationnent au Caire, concourt pour une part très large à la consommation des vins importés. C'est sur les vins fins surtout, que porte la consommation de cette clientèle.

Mais le consommateur le plus important est l'acheteur de la classe dite pauvre qui s'approvisionne au jour le jour, au Takal où chez les marchands de vins. Il semble aussi le plus intéressant à connaître puisqu'il contribue à la consommation des vins ordinaires et courants qui sont le produit normal de nos vignobles du Midi et de l'Algérie.

Cette classe d'acheteurs a à peu près renoncé à l'usage des vins de France et cela par la faute des importateurs eux-mêmes qui ont, à un moment donné, baissé la qualité de leurs produits au point de les rendre pareils à ceux de leurs concurrents étrangers ; ces derniers offrant à des prix plus avantageux, n'ont pas eu de peine à substituer, dans la consommation, leurs vins aux nôtres qui, à qualité égale, se sont trouvés relativement hors de prix.

Le consommateur s'est habitué aux vins italiens et surtout aux vins de l'Archipel qui, à l'avantage du bas prix, réunit celui d'être riches en degrés et de permettre, par conséquent, de fortes additions d'eau, ce qui, pour l'acheteur peu aisé, n'est nullement à dédaigner.

Il faut aussi reconnaître que le système douanier récemment établi en vue, sans doute, de créer une protection à notre production, a mis dans l'embarras des producteurs étrangers ; les vigneronns italiens qui envoyaient en France une grande partie de leur récolte, ont été plus particulièrement contrariés. Or, il est naturel que les gens placés dans une situation embarrassante, cherchent à en sortir. Les producteurs italiens, ottomans, grecs qui avaient l'habitude d'exporter leurs vins en France, arrêtés par nos barrières, ont cherché des débouchés partout et surtout là où nous vendions ; ils ont offert leurs produits en Egypte en concurrence avec les nôtres et peu à peu ils ont inondé ce marché de leurs vins.

En 1894, l'importation des vins s'est élevée à environ 138.000 L. E. 3.380.000 fr.

**Spiritueux. — Liqueurs.** — L'Égypte produit de l'alcool ; on le tire des résidus de cannes à sucre des sucreries de la Haute-Égypte.

Cette production est annuellement, en moyenne de 2.500.000kil. Cet alcool est de bonne qualité et mesure de 87 à 98 degrés.

Malgré cette production, on importe annuellement en Égypte un peu plus d'un million de kilos d'alcool naturel non modifié. La Russie est l'Autriche-Hongrie sont les deux pays qui en importent le plus.

Pour les composés d'alcool, spiritueux proprement dits ou liqueurs, c'est la France qui occupe le premier rang.

Outre les meilleures marques de cognac et les liqueurs de la Grande Chartreuse, nos distillateurs envoient une série d'autres liqueurs dont la nomenclature serait longue à faire mais qui sont bien appréciées.

A côté de ces spiritueux agréables viennent se placer des liqueurs à bas prix qui se vendent, rendues à Alexandrie, en caisses de 12 bouteilles étiquetées et très bien emballées, jusqu'au prix incroyable de 9 fr. la caisse. Elles ne sont pas les moins demandées et constituent un gros appoint à cette importation.

**Bière.** — L'importation de la bière se fait en barils et aussi en bouteilles.

L'Autriche figure dans cette importation pour les 2/3 et l'Angleterre pour le reste.

L'importation française est à peu près nulle.

**Huiles d'olive.** — L'Égypte ne produit pas d'huile d'olive par la raison simple que la culture de l'olivier y est totalement inconnue, de sorte que toute l'huile d'olive qui y est consommée arrive de l'étranger.

La classe aisée consomme les huiles d'olive et en quantité d'autant plus importante que beaucoup d'habitants, redoutant l'absorption de graisses considérées par eux comme impures, répudient complètement l'emploi des beurres suspects et font toute leur cuisine à l'huile.

Les autres mangent de l'huile de graine de coton dont la consommation est également considérable.

On ne peut pas dire, pour cette qualité d'huile, que si l'Égypte n'en produit pas c'est parce qu'elle n'a pas la matière première qui sert à la fabriquer. Nous avons vu que son exportation de graines de coton est énorme. Il semblerait, en tenant compte de cette production que l'Égypte dût produire de l'huile de graine de coton non seulement pour subvenir à sa consommation, mais même pour fournir à l'exportation.

Eh bien ! il n'en est pas ainsi ; non seulement l'Égypte n'exporte pas d'huile de graine de coton, mais elle est, même pour cet article, de première nécessité, tributaire de l'étranger.

L'importation totale des huiles comestibles s'élève environ à quatre millions de francs annuellement.

L'huile de graines de coton vient d'Amérique et d'Angleterre.

L'huile d'olive est fournie par la Turquie, l'Italie, la France et un peu l'Autriche.

Les huiles françaises sont les mieux préparées et sont les plus côtelées.

**Savons.** — La fabrication du savon commun ne présente pas de difficultés et des fabriques donnant des produits passables, ont pu être créées un peu partout. On en a créé en Syrie, en Grèce, dans l'île de Crète, et même en Égypte où un certain nombre concourent aux besoins de la consommation.

Néanmoins, c'est encore l'étranger qui fournit la plus grande quantité de savon commun employée dans ce pays et la totalité des savons de luxe.

Les principaux importateurs sont la Turquie, la France, l'Angle-

terre et l'Italie. La valeur annuelle de l'importation s'élève à environ 3.500.000 francs.

**Bougies.** — Le commerce des bougies stéariques a dépassé en Egypte 40 millions de francs par an.

La France a été pendant longtemps l'unique fournisseur du marché.

Les marques les plus connues étaient celles de la maison Fournier, de Marseille, Foulquier, de Montpellier et Louis Régis, de Marseille.

La vulgarisation de l'emploi du pétrole (celui-ci vaut 12 cent. 1/2 le litre) qui tend à remplacer les matières servant autrefois à l'éclairage, a porté un coup funeste au commerce de la bougie. Son importation est descendue à des quantités peu importantes et paraît devoir diminuer encore. C'est à peine si elle s'élève aujourd'hui à 1 million par an.

**Fromages.** — On en importe annuellement pour une valeur de 1 million cinq cents mille francs.

La France figure dans cette importation pour 440 à 445.000 francs.

Parmi les fromages consommés dans le pays, le Roquefort reste classé le premier en qualité, mais les fromages les plus usuels sont le Gruyère, le Hollande, le Parmesan et le Munster.

**Blé.** — On importe même du blé en Egypte. Cela surprendra sans doute ceux qui ne connaissent ce pays que d'après les légendes anciennes et qui sur leur foi, considèrent encore que l'Egypte est le grenier de l'Europe.

La cause essentielle de cette importation est que les Européens ne peuvent précisément pas consommer les blés du pays. Puis la substitution de la culture des cotons bien plus lucrative, à celle des céréales, peut y être aussi pour quelque chose.

Les blés d'Egypte servent surtout à alimenter les féculeries d'Angleterre et les distilleries d'alcool en Belgique qui en font une très grande consommation.

**Maïs ou blé de Turquie.** — On importe également en Egypte du maïs, bien que le pays en produise beaucoup.

Autrefois on réglait les appointements des fonctionnaires subalternes des campagnes, partie en argent, partie en maïs qui entre dans des proportions notables dans l'alimentation des fellahs.

**Riz.** — L'Egypte produit aussi du riz de qualité supérieure, mais en quantité minime ; il n'est pas glacé, comme les riz des Indes et de la Lombardie et l'on peut dire qu'il est d'un aspect peu engageant. Cela tient aux procédés défectueux de décortication qui sont restés ici à l'état rudimentaire. Mais autant il est peu avantageux à l'œil, autant il est bon au goût ; aussi est-il presque entièrement consommé dans le pays et en Turquie où l'usage du riz est commun et très répandu.

L'importation annuelle s'élève à environ 4 millions de francs.

La plus grande partie de ce riz arrive des Indes et de Rangooh.

**Pommes de terre.** — L'importation s'élève à environ 650.000 fr. La France figure dans ce chiffre pour 350.000 fr. environ.

Les pommes de terre de France sont les plus estimées et se vendent 10 à 40 fr. 50 les 100 kilos.

**Fruits frais.** — Les arbres fruitiers réellement indigènes de l'Egypte se réduisent à une série relativement restreinte, et les arbres étrangers, notamment ceux de l'Europe, que l'on a essayé de naturaliser se développent difficilement et n'ont qu'une durée très courte. On ne rencontre aucun verger remarquable par la variété de ses arbres à fruits ; le poirier, le pommier, le cerisier, les pruniers dont les espèces sont si multiples, ne poussent pas en Egypte. C'est tout au plus si l'on y voit prospérer quelques abricotiers dont les fruits ont peu de saveur et quelques pêchers dont la durée ne dépasse pas plus de 3 ou 4 ans.

Le dattier est l'arbre à fruits que l'on rencontre le plus souvent sur toute l'étendue de l'Egypte et plus particulièrement dans la

Haute-Egypte. Cet arbre vient sans culture. Dans le Saïd on rencontre d'immenses forêts de dattiers qui constituent une des richesses de cette province de la Haute-Egypte. Beaucoup de familles n'ont point d'autre nourriture que leurs fruits.

Le bananier se trouve aussi en abondance dans la moyenne et la Basse-Egypte et y produit un fruit recherché et qui peut, dans certaines conditions, être exporté.

On trouve aussi le symocore d'Egyte ou figuier de Pharaon qui produit un fruit que ne consomment que les indigènes et enfin à Alexandrie le figuier commun qui porte un fruit très apprécié.

L'oranger se rencontre en Egypte ainsi que le citronnier et les fruits en sont délicieux.

On peut ajouter à ces fruits du pays les figures d'Inde ou de Barbarie et les pastèques.

La Turquie, les îles de l'Archipel, l'Italie, l'Autriche et la Syrie sont les pays qui fournissent à l'Egypte la plus grande partie des fruits qui s'y consomment. La France, à cause sans doute des mauvaises conditions de transport, n'en envoie presque pas.

**Fruits secs.** — L'importation s'élève à environ 2.600.000 fr., et c'est la Turquie qui occupe le premier rang.

**Cartons.** — Ils sont fournis par l'Autriche-Hongrie, l'Italie, l'Angleterre, la France, l'Allemagne et la Belgique.

L'Autriche-Hongrie fournit les meilleurs cartons faits avec des pâtes de bois. Ils valent 22 à 23 fr, les 100 kilos franco bord Trieste. Il arrive aussi de Trieste un carton dit de bois cuit qui est marron, sa couleur se rapproche beaucoup de celle du cuir tanné. Il est très solide et résistant, on l'établit de l'épaisseur que désire l'acheteur en feuilles de 0,90 sur 0,60. Il vaut franco bord Trieste 25 et 26 fr.  $\frac{1}{100}$  kilos.

Le carton paille le plus estimé est celui de fabrication française ; l'Autriche en fait aussi qui est bon et qu'elle vend à meilleur marché 23 à 24 fr.  $\frac{1}{100}$  kilos franco Trieste, 4 mois de date.

On peut avoir du carton de paille belge à 15 et 16 fr.  $\frac{0}{100}$  kilos franco-Anvers, 60 jours avec nolis garanti jusqu'à Alexandrie à 20 fr. la tonne, ce qui met son prix franco à l'échelle à Alexandrie à 17 ou 18  $\frac{0}{100}$  kilos.

Le carton paille Italien qui est celui que l'on emploie presque exclusivement dans les magasins d'épiciers pour envelopper et faire des paquets, est vendu au détail dans les prix de 7,75 à 8 fr. la balle de 50 kilos.

Ce carton n'est pas laminé et est très grossier ; il est fait de paille et de kaolin de manière à le rendre plus lourd.

Les frêts de Marseille à Alexandrie sont de 2 fr. 50  $\frac{0}{100}$ , quand on stipule que c'est du carton ; si l'on inscrit cette marchandise sous la dénomination de papier, le nolis est de 3 fr.  $\frac{0}{100}$  kilos, c'est-à-dire 30  $\frac{0}{100}$  plus haut que le nolis d'Anvers ici.

**Papiers à écrire et à imprimer.** — Les meilleurs sont ceux de France et d'Angleterre et ils sont les seuls employés par les personnes qui sont d'une situation aisée.

Des fabriques italiennes, la Cartiera Italiana et Binda et C<sup>ie</sup> notamment, ont fait des imitations de ces articles qu'elles vendent avec un rabais invraisemblable de 75 et 80  $\frac{0}{100}$  ; leur qualité est débitée par de petits marchands ambulants qui en écoulent des quantités importantes.

Le papier à imprimer est fourni principalement par l'Autriche qui, grâce à ses belles pâtes de bois, est parvenue à fabriquer un produit se rapprochant de notre papier français, encore le plus estimé, et qu'elle peut vendre avec un rabais de 30 à 40  $\frac{0}{100}$ .

Elle livre le papier à journaux au prix de 32 à 45 fr.  $\frac{0}{100}$  kilos franco-Trieste ; les prix des mêmes français sont de 20  $\frac{0}{100}$  plus élevés.

Les papiers à affiches qui viennent de Bohême et de Gallicie valent 45 fr.  $\frac{0}{100}$  kilos franco-Trieste avec 3 et 4 mois de terme.

Les papiers pour comptabilité se vendent au poids ; la France et l'Allemagne en fournissent le plus et les papiers français sont consi-

dérés comme supérieurs. L'Autriche commence à faire cet article qu'elle vend 80 fr.  $\frac{\circ}{\circ}$  kilos.

Les papiers matés, glacés en couleur sont employés par les fabricants de cigarettes dont l'industrie prend de jour en jour plus d'importance pour leurs boîtes et paquets à cigarettes. Il vient d'Allemagne.

De 400 fr. les  $\frac{\circ}{\circ}$  kilos, il est descendu à 52 et 53 fr.  $\frac{\circ}{\circ}$  kilos.

**Papier à cigarettes.** — Ce papier arrive ici découpé en cahiers ou en feuilles.

L'importation annuelle s'élève à environ L. E. 25.000. La France et l'Autriche se partagent à peu près la fourniture de cet article. La part de l'Autriche est cependant plus considérable que la nôtre. Elle fournit la totalité du papier à cigarettes en feuilles.

Les papiers à cigarette français se vendent en cahiers et en boîtes. Le papier G. Bardou dit Job est l'objet des préférences des fumeurs qui font leurs cigarettes à la main et continue à se vendre aux bons vieux prix d'autrefois.

Ces prix tentent les contrefacteurs qui se hasardent, de temps en temps à mettre en vente de mauvaises imitations de bon Job.

A ce sujet il est bon de dire que les Tribunaux de la réforme judiciaire ont eu à statuer contre les usurpations de marques industrielles. Les contrefacteurs ont toujours été condamnés. La Cour a confirmé leurs jugements de sorte que l'on peut dire que la jurisprudence des Tribunaux mixtes a été fixée en matière de contrefaçon de marques et qu'il est possible de défendre la propriété industrielle et commerciale en Egypte.

**Papiers peints pour tapisserie.** — Cet article nous vient de France, d'Allemagne et d'Autriche. On en importe annuellement pour environ 30.000 fr.

**Cartes à jouer.** — Celles que l'on préfère sont les cartes françaises, l'Autriche a essayé d'introduire un produit aussi bon marché

qu'imparfait que l'on a offert à 45 fr. la grosse. On aime mieux payer la carte françaises 48 fr. la grosse. Il faut dire que la consommation en est très restreinte.

## INDUSTRIE TEXTILE.

**Fils de coton.** — Ces produits sont de provenance Anglaise. L'Angleterre n'a point ici de concurrent sérieux. Sur une importation de 38.000.000 fr., sa part est de 37.000.000 francs.

**Tissus de coton.** — Pour les tissus imprimés, l'Angleterre est entièrement maîtresse du marché. L'importation de cet article qui est d'une consommation considérable représente une valeur de 32.000.000 de francs qui est tout entière attribuée à l'Angleterre.

Dans l'ensemble des autres tissus de coton dont on importe pour 2 millions de francs, la part de la France est de 600.000 fr., soit plus du quart. Le surplus se répartit entre l'Autriche, l'Angleterre, l'Allemagne et la Belgique.

**Couvertures de coton.** — Ces articles de qualité très ordinaire sont assez demandés sur la place. L'importation annuelle est d'environ 150.000 pièces dont 80.000 provenant d'Autriche, 32.000 de France, 14.000 de Belgique, 11.000 d'Allemagne et le surplus d'Angleterre et de Suède.

**Dentelles, broderies, rideaux, etc. en coton.** — Valeur 46.000 fr. répartis principalement entre la France, l'Angleterre et l'Autriche. La Suisse, l'Allemagne fournissent également cet article.

**Les velours soie et cotons** ont diverses provenances, savoir : Autriche 84.000 mètres, France, 56.000 ; Allemagne, 47.000 ; Suisse, 20.000 ; Angleterre, 14.000 : divers pays 7.000 mètres d'une valeur totale de 520.000 fr. environ.

**Fils de laine.** — Sont importés d'Angleterre, d'Autriche et d'Allemagne pour une valeur d'environ 300.000 francs.

**Tissus de laine pure.** — Les nombreux tissus classés sous cette rubrique représentent une valeur de 4.500 000 fr. La part de l'Autriche est de 1.560.000 fr. L'Angleterre, l'Allemagne et la France se partagent le reste en parties à peu près égales.

**Tapis.** — Les tapis dits d'Orient sont importés de Turquie, de Perse et du Maroc. Les tapis de fabrication européenne sont des produits anglais.

Parmi les autres tissus de laine, il y a lieu de citer les couvertures et les châles de laine, fabriqués en France et en Algérie, en Autriche et en Angleterre et d'une valeur de 1.400.000 francs.

**Soie grège et fils de soie** sont expédiés de l'Extrême-Orient, de la Turquie et de l'Italie, sur une consommation de 140.000 kil. dont près du quart est de provenance italienne, la France ne fournit que 12.000 kil.

**Tissus de soie.** — Les belles qualités proviennent toujours de nos fabriques lyonnaises, mais les tissus plus ordinaires sont fournis par la Suisse dont l'industrie s'est considérablement développée. Sur une importation de 2.500.000 fr., la part de la Suisse est de 1 million de francs, alors que celle de la France n'est que de 950.000 fr. . . . Viennent ensuite l'Autriche, l'Italie, la Russie et l'Allemagne.

**Les tulles, dentelles et rubans en soie** proviennent en grande partie de France, soit 75.000 fr. sur une importation de 100.000 fr. Les qualités ordinaires viennent d'Autriche.

**Lingerie.** — L'importation s'élève à 2.600.000 fr. L'Angleterre entre dans cette somme pour 1.200.000 fr., la France pour 700.000 fr., l'Autriche 500.000 francs.

**La passementerie** provient surtout de la France, de l'Autriche et de l'Allemagne. Valeur 400.000 fr.

**Bonneterie.** — Les articles français sont toujours très demandés; ils représentent près d'un tiers de l'importation. Le surplus est de fabrication Autrichienne, Allemande, Anglaise et Italienne, valeur totale 1.200.000 francs.

**Vêtements pour hommes, confections pour dames.** — Les vêtements pour hommes sont presque exclusivement fournis par l'Autriche, sur une importation évaluée à 4 millions de francs, la part de l'Autriche est de 3.400.000 fr. Les vêtements pour femmes viennent plus spécialement de France; des articles moins soignés et d'un prix moins élevé sont fabriqués en Autriche et en Allemagne.

**Chapeaux pour hommes et pour femmes.** — Les chapeaux divers pour hommes viennent de France, d'Angleterre et d'Autriche; les chapeaux pour femmes sont de provenance française et autrichienne; pour ces deux catégories d'articles, la France a conservé le premier rang. L'ensemble de l'importation s'élève à environ 210.000 fr. Les tarbouches, pour la population indigène, sont fabriqués en Autriche.

#### ARTICLES DIVERS:

**Armes.** — La plupart des armes importées sont des produits belges :

Belgique.....	130.000 fr.
Angleterre.....	30.000 »
Autriche.....	24.000 »
France.....	20.000 »
Allemagne.....	48.000 »

**Quincaillerie.** — La quincaillerie a de nombreuses provenances; son importation est évaluée à 3 millions de francs. Les articles français représentent près de la moitié de cette valeur. Viennent ensuite les produits autrichiens, anglais, allemands et belges.

**Orfèvrerie et bijouterie :**

Suisse.....	350.000 fr.
Angleterre.....	84.000 »
France.....	78.000 »
Autriche.....	67.000 »
Allemagne.....	52.000 »

**Montres et divers métaux :**

Autriche.....	125.000 fr.
Italie.....	26.000 »
France.....	12.000 »
Divers.....	13.000 »

**Pendules et horloges :**

Autriche.....	26.000 fr.
France.....	22.000 »
Allemagne.....	18.000 »

**Instruments de précision, d'optique, etc. :**

France.....	83.000 »
Angleterre.....	57.000 »
Autriche.....	9.000 »
Allemagne.....	8.000 »

**Articles de bureaux.** — La France, l'Angleterre, l'Autriche, fournissent les articles de bureaux dont la valeur importée est de 105.000 fr. La part de la France est de 47.000 fr.

**Instruments de musique.** — Les instruments de musique ont différentes provenances, chaque pays important ses spécialités. Les pianos, les orgues et les harmoniums proviennent surtout d'Autriche et d'Allemagne. Sur 105.000 fr. la part de la France est à peine de 21.000 fr.

**Lampes.** — Les lampes en métal, en cristal et en porcelaine sont surtout des articles de fabrication autrichienne. L'Autriche

fournit des articles courants d'une valeur approximative de 145.000 fr. La France suit de près avec des articles plus fins pour une valeur de 130.000 fr. L'importation de l'Allemagne, de la Belgique et de l'Angleterre est moins importante.

**Tabacs.** — Il a été importé en 1894 :

Tabac.....	pour L. E.	474.412 fr.
Tombac.....	pour L. E.	12.360 »
Cigares.....	pour L. E.	9.418 »
Tabac à chiquer.	pour L. E.	2.457 »

L'ensemble de cette importation représente une valeur de 13.000.000 de francs.

Le tabac en feuilles, qui est destiné à être vendu coupé ou en cigarettes provient presque exclusivement de Turquie.

Le tombac (pour Narghilés) provient de Turquie et de Perse.

Les cigares sont importés de Belgique, d'Angleterre, d'Italie et d'Allemagne.

Les tabacs à chiquer et à priser sont de provenances Anglaises, Américaines, Autrichiennes et Françaises.

---

# VALEUR

DES

## MARCHANDISES IMPORTÉES EN ÉGYPTE

*Pendant les années 1893-1894.*

	1893	1894
	L. E.	L. E.
Animaux et produits alimentaires d'animaux....	371.150	347.605
Peaux et ouvrages en peau .....	180.335	167.721
Autres produits et dépouilles d'animaux .....	61.484	80.906
Céréales, légumes, farines .....	868.749	674.218
Denrées coloniales, drogues.....	405.567	392.485
Spiritueux, boissons, huile.....	593.886	593.357
Chiffons, papier, livres.....	128.911	127.340
Bois, charbons .....	1.044.708	1.205.751
Pierres, terres, vaisselles, verres.....	185.449	210.173
Matières tinctoriales, couleurs.....	268.777	256.576
Produits chimiques, médicaux, parfums.....	204.789	206.057
Industries textiles.....	2.827.866	3.033.610
Métaux, ouvrages en métal .....	755.162	1.050.262
Articles divers .....	270.922	274.545
Tabacs .....	424.177	498.882
	8.591.932	9.119.488
La livre égyptienne vaut 25 fr. 92.		

# VALEUR

DES

## PRINCIPAUX ARTICLES IMPORTÉS EN ÉGYPTÉ

*en 1893 et 1894.*

	1893	1894
	L. E.	L. E.
Alcool.....	21.445	17.408
Liqueurs.....	82.217	74.228
Beurre frais et salé.....	49.071	42.656
Bière... ..	65.088	49.111
Bougies.....	33.033	40.811
Café.....	293.418	273.458
Charbon de terre.....	404.847	492.104
Chaussures diverses.....	86.621	86.346
Farine et féculés.....	183.363	147.673
Fils de coton.....	133.624	165.110
Fromages.....	67.488	65.994
Indigo.....	208.427	200.950
Fer et ouvrages en fer.....	342.907	472.431
Pétrole.....	139.150	133.011
Sacs.....	156.149	80.112
Savon commun.....	99.933	94.290
Soie grège et fils de soie.....	134.286	130.527
Sucre raffiné.....	25.623	28.597
Tabac.....	434.177	498.882
Tissus de coton.....	1.320.838	1.484.663
Vins.....	125.413	140.947

## VALEURS

DES

### MARCHANDISES IMPORTÉES DE FRANCE EN ÉGYPTE

*Pendant l'année 1894.*

CATÉGORIES	Livres Egypt.
Animaux et produits alimentaires d'animaux .....	15.452
Peaux et ouvrages en peau.....	26.574
Autres produits et dépouilles d'animaux.....	30.177
Céréales, légumes, farines.....	79.445
Denrées coloniales, drogues.....	29.596
Spiritueux, boissons, huiles.....	79 063
Chiffons, papier, livres.....	25.010
Bois et charbons .....	27.406
Pierres, terres, vaisselles, verres, cristaux .....	29.251
Matières tinctoriales et couleurs.....	40.117
Produits chimiques, médicaux, parfums.....	59.438
Industries textiles.....	270.260
Métaux et ouvrages en métal.....	151.335
Articles divers .....	84.989
Tabacs .....	311
TOTAL.....	918.426

# VALEUR

DES

## MARCHANDISES EXPORTÉES D'ÉGYPTE

*Pendant les années 1893-1894.*

CATÉGORIES	1893	1894
	L. E.	L. E.
Animaux et produits alimentaires d'animaux...	24.085	20.770
Peaux et ouvrages en peau .....	97.063	83.052
Autres produits et dépouilles d'animaux.....	30.282	32.270
Céréales, légumes, farines.....	3.096.341	2.715.293
Denrées coloniales et drogues.....	789.317	650.014
Spiritueux, boissons, huiles.....	2.490	6.476
Chiffons, papier, livres .....	34.209	23.901
Bois et travaux en bois.....	26.603	21.979
Pierres, terres, vaisselles . . . . .	1.652	1.215
Matières tinctoriales et couleurs.....	14.800	10.766
Produits chimiques, médicaux et parfumeries ..	6.710	7.755
Industries textiles .....	8.601.189	8.245.925
Métaux et ouvrages en métal.....	38.872	48.955
Articles divers.....	18.124	15.250
TOTAL.....	12.781.737	11.883.621

# VALEUR

DES

## PRINCIPAUX ARTICLES EXPORTÉS D'ÉGYPTE

*Pendant les années 1893-1894.*

	1893	1894
	L. .	L. E.
Blé.....	83.952	110.954
Chiffons.....	28.393	18.858
Coton.....	8.525.974	8.181.182
Farines.....	2.290	6.011
Fragments de fer et de fer fondu.....	5.947	12.132
Son.....	2.397	2.238
Fèves.....	687.958	681.046
Graines de coton.....	1.840.357	1.457.728
Henné.....	14.430	10.721
Laine naturelle.....	48.150	47.846
Lentilles.....	23.726	17.595
Mélasse.....	19.836	16.510
Maïs.....	5.827	66.045
Oignons.....	146.068	160.665
Peaux.....	93.743	82.000
Sucre de cannes.....	760.793	629.293

# VALEUR

DES

## MARCHANDISES EXPORTÉES D'ÉGYPTE EN FRANCE

*Pendant l'année 1894.*

CATÉGORIES	Livres Egypt.
Animaux et produits alimentaires d'animaux.....	10.920
Peaux et ouvrages en peau.....	5.978
Autres produits et dépouilles d'animaux.....	4.675
Céréales, légumes, farines.....	227.644
Denrées coloniales et drogues.....	152.625
Spiritueux, boissons, huiles.....	575
Chiffons, papier, livres.....	1.211
Bois et travaux en bois.....	524
Pierres, terres, vaisselles.....	156
Matières tinctoriales, couleurs.....	925
Produits chimiques, médicaux, parfumeries.....	146
Industries textiles.....	492.590
Métaux et ouvrages en métal.....	11.526
Articles divers.....	892
<b>TOTAL.....</b>	<b>910.387</b>

## CONCLUSION.

---

Je crois devoir terminer cette petite étude par les lignes suivantes extraites du bulletin de la Chambre de Commerce d'Alexandrie, en date de décembre 1894 :

Depuis que la France a décrété des droits protecteurs, nous allions dire prohibitifs sur les produits étrangers, les autres nations ont usé de représailles de sorte que son exportation a subi des diminutions partout où elle occupait un rang très honorable.

L'Égypte, tenue par les capitulations, n'a pu à son tour nous élever des barrières et le 8 % *ad valorem* qu'elle prélève dans ses douanes, s'applique à toutes les marchandises quelles qu'en soient les provenances. Profitant de cet avantage, notre commerce a fait et fait encore de louables efforts pour se diriger vers ce pays où il n'est pas comme ailleurs, frappé d'ostracismes et nous espérons bien que le succès viendra après la lutte. Il peut, d'ailleurs, compter sur nos encouragements et sur nos conseils pour le guider vers cette Égypte que notre France a tant contribué à créer et qu'elle semble encore se peu connaître.

C'est cette ignorance qui fait que notre commerce a si longtemps tâtonné, suivi ses vieilles routines et en fin de compte laissé prendre par d'autres une place qui lui revenait de droit.

On ne pourra pas prétendre que notre infériorité se trouve justifiée par la mauvaise qualité de nos produits, loin de là, à cet égard, nous n'avons à redouter aucune concurrence. Et même ce qui prouve jusqu'à l'évidence la préférence bien marquée qu'on accorde ici aux marchandises françaises, ce sont les fraudes pratiquées sur une vaste échelle par des compétiteurs étrangers, estampillant et livrant comme sortis des manufactures avoisinant la Seine, le Rhône ou la Loire,

des produits qui n'ont jamais touché le sol français. Cette préférence vient surtout de la classe aisée, de celle qui donne le ton, par suite elle ne vise que les articles de grand luxe accessibles seulement à une clientèle peu nombreuse, laquelle n'accepte modes, tissus, meubles, que s'ils portent les marques de nos bons faiseurs parisiens.

Mais il est un autre point que nos fabricants semblent, ici comme ailleurs du reste, perdre complètement de vue : nous voulons parler de la clientèle pauvre, besogneuse qui achète des tissus à 0 fr. 25 le mètre, des chaussures à 1 fr. 25 la paire. Cette clientèle forme le 99 % de la population et partant est celle que nos fabricants devraient viser, car c'est elle qui procure les bénéfices les plus appréciables. C'est pour elle que Bolton et Manchester font tourner leurs millions de broches ; c'est pour elle que les fabricants allemands ont inventé les bijoux en imitation d'imitation, leurs cognacs à 6 francs la caisse emballage compris ! Anglais et Allemands ont pris pour devise : vendre n'importe quoi, n'importe comment pourvu que le bénéfice s'en suive et que l'opération soit correcte.

Nos concurrents, à l'inverse de nos fabricants, n'ont pas cherché à imposer leurs préférences et leur goût pour un grand nombre de marchandises ; ils sont venus sur place pour étudier par eux-mêmes les goûts et préférences du consommateur et aussitôt après ils se sont mis à l'œuvre sans examiner s'il fallait transformer leur outillage et même le renouveler. Au début, les sacrifices ont été grands, car outre les frais d'installation, il a fallu ouvrir des crédits considérables et à longue échéance, mais aujourd'hui le succès a largement répondu à leurs peines. C'est ainsi que nous ne trouvons pas à placer ici un mètre de calicot dans un pays où ce tissu forme le fonds d'habillement des indigènes ; les Anglais ont accaparé la totalité de ce commerce et en 1893 leurs ventes de ces étoffes dépassaient 31 millions de francs alors que la totalité de nos importations s'élevait seulement à 23 millions de francs.

Et cependant nous possédons en France des filatures importantes ; chaque année de nouvelles usines s'y créent ; que feront-elles de

leurs produits, si elles ne se mettent résolument à suivre l'exemple de leur voisins du Nord !

Au point de vue de la production, la France est au moins l'égale des autres, mais elle ignore l'art d'utiliser ses richesses. Elle semble croire qu'on ne peut se dispenser de venir à elle, continuant à attendre les demandes sans les provoquer ; pendant que, mieux au courant de leurs obligations, ses rivales parcourent l'univers, offrant sans cesse, pressant les acheteurs et s'emparant d'eux, soit en se conformant à leurs goûts, soit par des crédits prolongés.

Chacun naît avec des aptitudes diverses, des penchants différents. Nos voisins s'expatrient sans le moindre effort ; nous demeurons rivés au sol. Ils partent gaiement avec une mince pacotille sur le dos ; nous ne savons nous mettre en route que le sabre à la ceinture ; à part celà nous attendons que la montagne vienne à nous. Nos antagonistes répandent sur le globe entier leurs ingénieurs, leurs commerçants, leurs industriels, leurs traficants de toute nature, leurs colons que rien ne rebute.

Les fils de famille de nos concurrents sont expédiés au loin pour de longues années, parfois sans esprit de retour, et cela sans la moindre hésitation ; les mères françaises ne se séparent de leurs enfants qu'avec le plus grand regret, les laissant bien des fois exposés au dangers de l'oisiveté, plutôt que de les engager à se créer, n'importe où, une situation honorable et profitable.

L'avenir est aux travaux de la paix ; le monde ne représentera un jour qu'une légion de travailleurs. Heureux les peuples qui n'auront pas attendu les derniers délais pour faire face à ce changement de front.

---

## TABLE

EXPORTATION		Pages
Coton .....	166	Bois de construction..... 185
Céréales.....	168	Couleurs et vernis..... 186
Sucres.....	169	Machines à vapeur..... 186
Tableau statistique.....	171	Pompes..... 188
		Outils..... 190
		Machines agricoles..... 191
		Objets d'alimentation..... 192
		Vins..... 193
		Liqueurs..... 195
		Bière. — Huiles..... 195
		Savons..... 196
		Bougies. — Fromages..... 197
		Blé. — Maïs..... 197-198
		Riz. — Pommes de terre..... 198
		Fruits frais..... 198
		— secs..... 199
		Cartons..... 199
		Papiers..... 200
		Textile. — Fils et tissus, coton.. 202
		Tissus de laine..... 203
		Vêtements..... 204
		Chapeaux..... 204
		Armes. — Quincaillerie..... 204
		Orfèvrerie, etc..... 205
		Tabacs..... 206
		Valeurs des objets importés..... 207
		— exportés..... 210
		Conclusion..... 213

IMPORTATION	
Considérations générales.....	471
Pétrole.....	178
Charbons de terre.....	178
Construction. — Poutrelles.....	179
Poutres composées.....	179
Charpentes métalliques.....	180
Colonnes en fonte.....	180
Tuyaux pour eau et gaz.....	180
Rampes.....	181
Tôles ondulées. — Tuiles.....	181
Rails.....	181
Fers.....	182
Quincaillerie, serrurerie.....	182
Plomb, étain, zinc.....	182-183
Clouterie.....	183
Verrerie.....	183
Marbres et pierres.....	184
Briques, tuyaux en terre.....	184
Ciments.....	184
Chaux. — Plâtre.....	185



# AUTOCLAVE DE LABORATOIRE

## A AGITATION MÉCANIQUE.

par M. PAUL KESTNER.

---

Cet appareil permet de réaliser facilement presque toutes les opérations de laboratoire dans lesquelles doit intervenir la pression.

Les réactions s'y trouvent accélérées par une agitation énergique et le produit de la réaction est filtré sous pression par l'appareil lui-même.

Il se compose d'un cylindre A en fonte ou en acier émaillé intérieurement, ou en bronze, porté par deux tourillons M et N passant dans des supports SS. Ce cylindre est fermé par un couvercle B portant un robinet R, et dont la face interne porte des rainures convergeant toutes vers le robinet. Cette face est recouverte d'une toile métallique et d'une toile de filtre presse prise dans le joint. Toute la face interne du couvercle forme ainsi surface filtrante.

Les tourillons portant l'autoclave sont creux. Par le tourillon M pénètre un tuyau T avec calfat et qui porte un robinet P et un manomètre. Ce tuyau permet l'introduction sous pression d'un gaz, de vapeur, ou d'un liquide. Le tourillon opposé N, également creux renferme un thermomètre O dont la cuvette pénètre à l'intérieur de l'autoclave.

L'ensemble est complété par une poulie et par une manivelle, au moyen desquelles on peut imprimer à l'autoclave, soit mécanique-

ment, soit manuellement, un mouvement de rotation autour de l'axe des tourillons.

Supposons maintenant à l'intérieur de l'autoclave un liquide, le remplissant partiellement et sur lequel on désire faire réagir un gaz ou de la vapeur admise par le robinet P. On commencera par ouvrir le robinet R jusqu'à ce que tout l'air soit chassé, puis l'ayant fermé

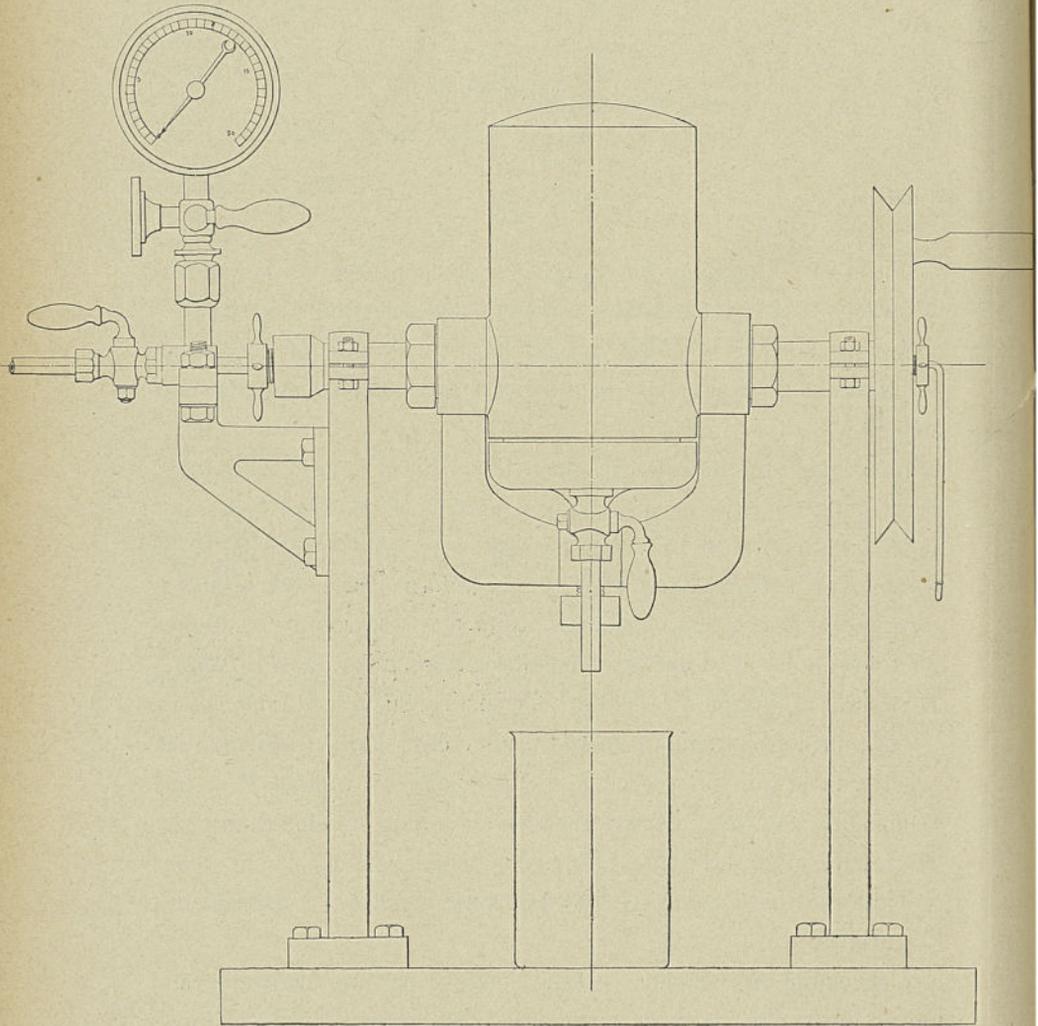


Fig. II.

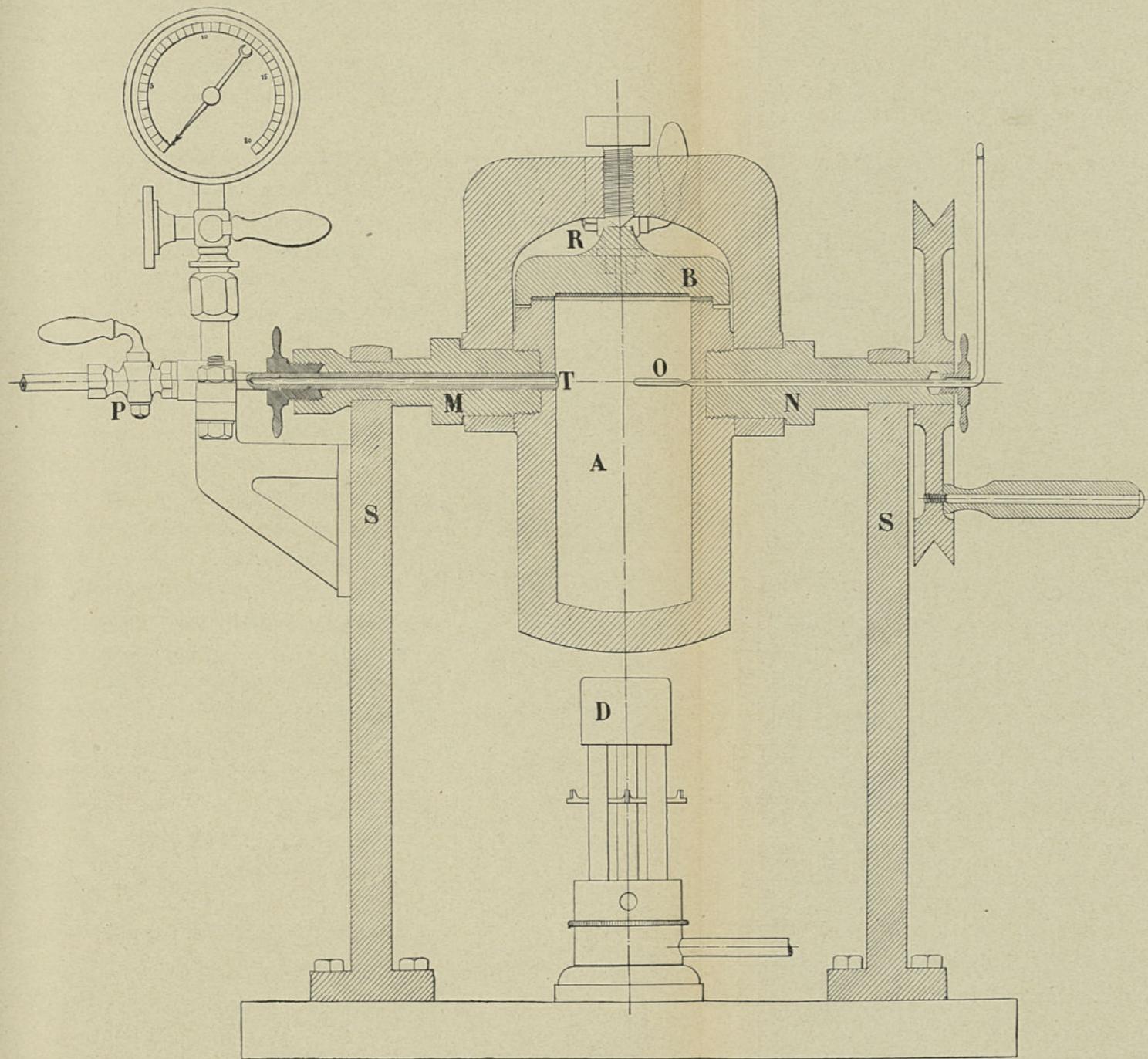


Fig. I.

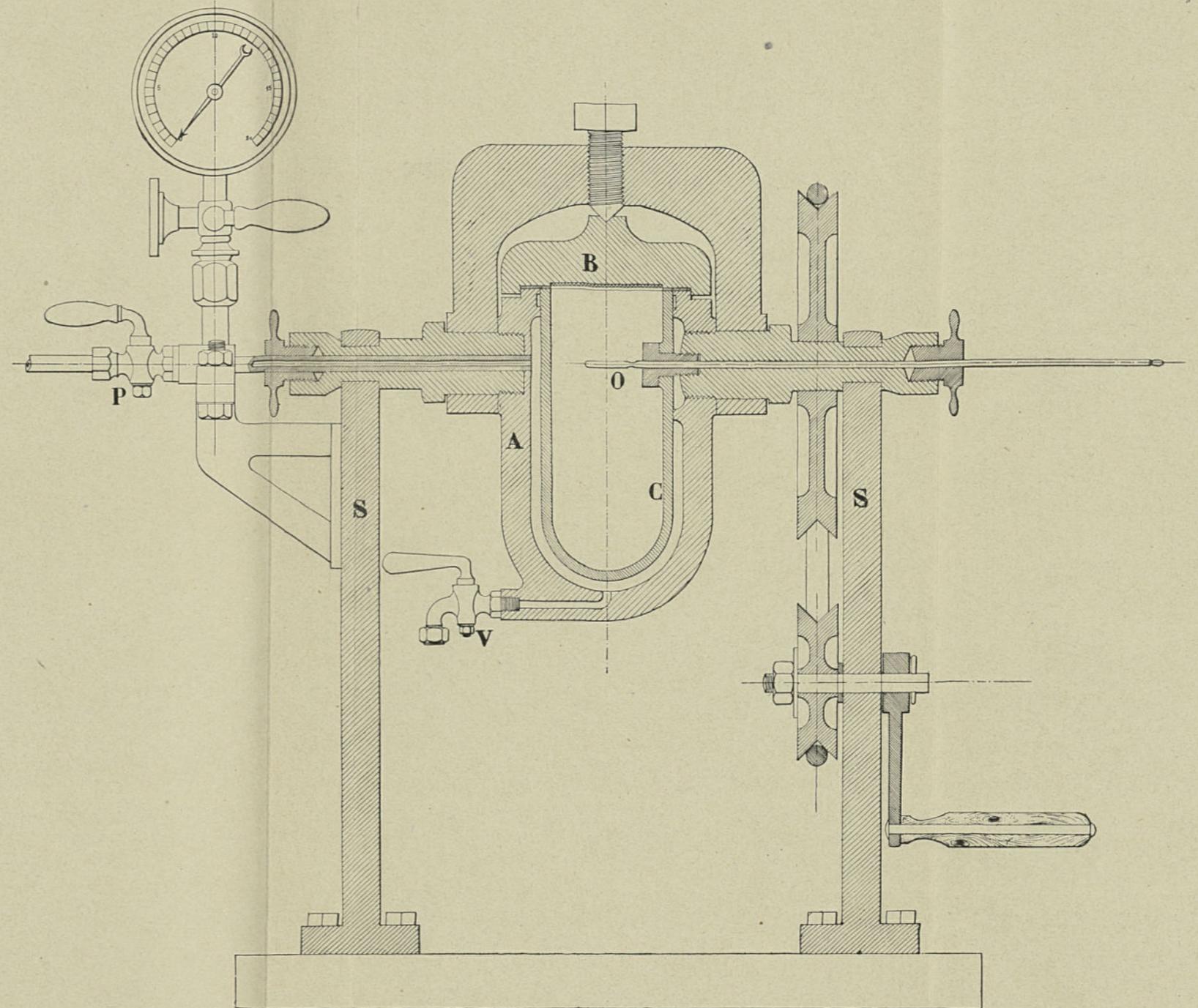


Fig. III.

et l'autoclave étant à la pression voulue on la mettra en rotation. A chaque révolution, le liquide sera projeté violemment d'une extrémité à l'autre et le mélange du gaz avec le liquide ou du précipité avec le liquide sera plus intime qu'on ne pourrait l'obtenir avec n'importe quel agitateur mécanique.

La réaction étant terminée, pour séparer le liquide du précipité il suffira de renverser l'appareil comme le montre la fig. II et d'ouvrir le robinet R. La pression intérieure forcera le liquide à travers la toile qui retiendra toutes les parties insolubles, et sur laquelle on les trouvera en ouvrant le couvercle, en un gâteau parfaitement dur. Voudra-t-on faire un lavage, il suffira de forcer de l'eau par le robinet P.

Cet appareil nous a déjà rendu beaucoup de services, il permet de réaliser avec facilité une foule d'études intéressantes qu'on ne pouvait guère aborder jusqu'ici, et en général d'étudier l'influence de la pression sur les réactions et les doubles décompositions. La pression modifie les états d'équilibre de beaucoup de doubles décompositions incomplètes, en modifiant la solubilité des corps en présence, mais pour pouvoir étudier ces réactions il faut séparer le liquide du précipité à la pression même de l'expérience, autrement il y aurait rétrogradation aussitôt que l'on reviendrait à la pression atmosphérique, avant que l'on ait pu séparer les corps. C'est précisément cette séparation que permet l'appareil.

La pression combinée avec l'agitation énergique que l'on réalise dans l'appareil accélère les réactions lentes. Il est très commode aussi pour faire des dissolutions rapides et des extractions à toutes températures. Il suffit dans ce cas de le chauffer par un brûleur à gaz D, pour le mettre rapidement à la pression que l'on désire, ce qui est généralement plus simple que de faire arriver de la vapeur par le robinet P.

Il peut servir aussi de petit générateur à vapeur.

La figure III montre le même appareil, mais avec double fond C chauffé par la vapeur. On peut effectuer le chauffage, soit simple-

ment par la flamme d'un brûleur après avoir mis un peu d'eau dans le double-fond, soit par un courant de vapeur admis par P. L'eau condensée est dans ce dernier cas purgée par V. Le manomètre indique la pression et par conséquent la température.

L'appareil, sans couvercle, peut aussi servir comme bain-marie ou bain d'huile ordinaire, ou comme petite cuisine à couleurs.

L'appareil est robuste, sa fermeture particulièrement rapide est réalisée par le serrage d'une seule vis.

---

# RAPPORT

DE LA

## COMMISSION D'EXAMEN DU DÉCRET DU 10 MARS 1894

Présenté à l'Assemblée générale du 1<sup>er</sup> Juillet 1895

Par M. ARQUEMBOURG

Ingénieur des Arts et Manufactures, Vice-Président du comité du Génie civil.

---

MESSIEURS,

Dans sa séance du 20 mai le Conseil d'administration de notre société a nommé une commission de 9 membres, pris dans ses différents comités, à l'effet d'examiner un rapport qui lui avait été transmis par la Société industrielle de l'Est, rapport résumant les résultats de l'enquête ouverte par cette société, relativement aux conséquences de la loi du 12 juin 1893 et du décret du 10 mars 1894.

Votre commission vient aujourd'hui vous rendre compte du résultat de ses travaux, et tout en vous proposant sur quelques points des conclusions différentes de celles qui ont été adoptées par la réunion du 16 avril à Nancy, elle tient avant tout à remercier la Société industrielle de l'Est de l'initiative qu'elle a prise et à rendre hommage au travail très complet et très étudié dans lequel son rapporteur a résumé les différentes critiques auxquelles ont donné lieu, dans leur application, la loi du 12 juin et le décret du 10 mars.

Les différences qui existent entre nous se comprennent du reste

très aisément. Bien que dans son enquête la Société industrielle de l'Est se soit placée à un point de vue général, les critiques qu'elle a recueillies ont été formulées en s'attachant plus spécialement aux exigences des industries de la région ; nos industries ne sont pas les mêmes, nos usines ne sont pas installées dans des conditions identiques, nos habitudes sont différentes ; il n'est donc pas étonnant que la loi soulève de notre part des objections qui diffèrent également, que nous ayons à ajouter d'autres arguments à ceux que fait valoir le rapporteur pour demander la modification de tel ou tel article du règlement, et qu'il nous semble quelquefois possible d'accepter ce qu'il lui paraît préférable de modifier. Nous devons en outre faire remarquer que la loi est d'application récente, qu'elle n'est pas encore interprétée partout de la même manière et que cette différence d'interprétation peut faire ressortir pour une région certains inconvénients, dont on n'aura pas encore reconnu l'importance dans d'autres.

Le travail de la Société industrielle de l'Est peut être divisé en deux parties, une critique générale de la réglementation industrielle et des conditions dans lesquelles cette réglementation a été établie, une critique particulière de chaque article du décret du 10 mars ayant pour but d'indiquer les raisons qui militent en faveur d'une modification de ces articles et dont la conclusion est la proposition d'un texte nouveau. Nous examinerons successivement ces deux parties en les résumant aussi brièvement que possible.

La loi du 12 juin 1893 a en principe été bien accueillie par les industriels, elle s'inspire des sentiments généreux qui animent les associations industrielles, instituées pour étudier les problèmes délicats relatifs à la sécurité des travailleurs ; elle n'eut pas soulevé de critiques si elle eut été l'expression d'une double préoccupation, celle de la liberté patronale dans son initiative et celle de la sécurité ouvrière.

Mais la loi paraît s'inspirer trop exclusivement du principe de la sécurité absolue du travailleur, sans tenir compte des entraves qu'elle

apporte au droit d'initiative patronale et des exigences du travail. Sans doute nous n'avons pas atteint et nous n'atteindrons peut être jamais cet état social idéal, dans lequel le patron comme l'ouvrier, n'agissant que sous l'impulsion des idées de justice et d'humanité, sauraient au besoin sacrifier à ces idées, les considérations d'intérêt ; sans doute il se produit des abus et des négligences regrettables ; mais avec le progrès des mœurs et de l'éducation, ces abus deviennent de plus en plus rares. Les principes de notre code qui établissent la responsabilité patronale, paraissent devoir être suffisants pour les réprimer.

L'intervention de l'État donnera-t-elle de meilleurs résultats ? on en peut douter. Toute intervention de l'État pour se substituer à la conscience, soit du patron soit de l'ouvrier, ne peut être qu'une source de difficultés. Pourquoi enlever au chef d'industrie prévoyant le mérite de ses initiatives ? pourquoi détourner en faveur de l'État irresponsable, la gratitude de l'ouvrier envers son chef responsable ? l'État conscience est une utopie dangereuse pour le progrès, fâcheuse et injuste pour la dignité du patron. L'expérience prouve que si cette tendance vers l'intervention de l'État a pu séduire par ses apparences généreuses, les résultats qu'elle a produits à l'étranger ne sont pas de nature à encourager.

L'État peut-il prescrire en ces matières des règles et formules types, lorsqu'il s'impose déjà comme juge, des différends qui peuvent surgir entre patrons et ouvriers.

N'est-il pas évident à priori que les mesures préventives en matière de dangers industriels sont tellement variables, qu'elles ne sauraient être déterminées par une loi générale ou une réglementation unique ? aussi a-t-on simplifié le problème en se préoccupant uniquement de la protection du travail à l'exclusion des droits du patron, car la loi promulguée, semble avoir en vue d'assurer la sécurité et l'hygiène ouvrière, sans égards suffisants pour les conditions de possibilité industrielle.

Le danger d'un pareil document a été aggravé par l'inexpérience

professionnelle des commissions qui ont ultérieurement déterminé les prescriptions du règlement du 10 mars.

La commission consultative des arts et manufactures qui avec le comité d'hygiène de France, a été chargée d'élaborer ce règlement, ne comprend que trois industriels sur vingt-deux membres, ingénieurs de l'État, professeurs, conseillers d'État, financiers et fonctionnaires du ministère ; le comité d'hygiène ne compte parmi ses membres qu'un seul industriel. N'eut-il pas été sage de consulter un groupe convenablement choisi d'industriels réputés pour leurs sentiments d'humanité et leur dévouement au bien-être de la classe ouvrière ; était-il donc si difficile de consulter les nombreuses institutions vouées à l'étude des questions d'hygiène et de sécurité ?

N'aurait-on pu utiliser le concours des commissions régionales déjà instituées en vue d'éclairer le gouvernement sur les conditions d'application de la loi du 2 novembre 1892, en composant toutefois ces commissions de manière à obtenir d'elles des avis plus compétents. Là encore nous voyons souvent les industriels insuffisamment représentés ; pour n'en citer qu'un exemple, la Commission supérieure du travail des femmes et des enfants ne compte qu'un industriel sur neuf membres.

Nous ne pouvons que nous associer à ces considérations très justes, la loi du 12 juin n'était peut-être pas nécessaire. Nous pensons également que si l'intervention de l'État dans ces questions relatives aux accidents du travail, aussi bien en ce qui concerne la prévention que la réparation, peut être séduisante au premier abord parce qu'elle paraît donner le moyen d'atteindre plus rapidement un résultat désirable, elle n'en est pas moins regrettable et dangereuse, car en se substituant aux efforts de l'initiative privée elle tend à l'annuler et à tarir l'une des sources les plus fécondes du progrès.

En faisant une obligation légale de ce qui devrait être avant tout une obligation morale, en nous traçant nos devoirs, en fixant des limites à la prévoyance, en nous les imposant par son contrôle, l'État nous donne en quelque sorte le droit de ne pas aller au delà, il tend

à faire disparaître le sentiment de la responsabilité ; il nous donne, en tous cas, un prétexte facile pour nous justifier devant nous-mêmes de nos négligences.

Dans ces conditions faut-il, comme le fait la Société Industrielle de l'Est, demander l'abrogation de la loi du 12 juin 1893 ? Ce serait peut-être la meilleure solution ; car nous pensons que par son action morale, par le système qu'elle inaugure, la loi présente pour l'ouvrier des inconvénients bien autrement sérieux que les quelques abus en somme assez rares qu'elle permet d'atteindre immédiatement.

D'un autre côté, il nous faut tenir compte du mouvement d'opinion qui pousse l'État à intervenir dans ces questions de protection du travail, et tout en regrettant l'effet moral de la loi, il nous semble qu'à ce point de vue même, les résultats dépendront des conditions d'application. Si on n'use de la loi que pour atteindre les abus réels, si on sait respecter les efforts de l'initiative privée et en tenir compte comme on paraît disposé à le faire, la loi peut rendre des services. Les principes qu'elle pose en ce qui concerne les mesures de sécurité et d'hygiène sont des principes généraux dont nous reconnaissons l'utilité et que nous pouvons accepter, bien que la rédaction de certains articles puisse être critiquée. Ces indications générales doivent être développées dans les règlements, c'est là qu'il y aura lieu de les discuter plus utilement.

Un autre motif nous engage à accepter la loi et nous fait hésiter à nous associer à une demande d'abrogation pure et simple, c'est le suivant. Tout en imposant à l'industriel de nouvelles charges puisqu'elle étend son action sur tout le personnel ouvrier, la loi lui donne d'autre part par l'obligation d'une mise en demeure préalable avant toute contravention, une garantie très sérieuse qu'il n'avait pas dans la législation antérieure. Cette mise en demeure permet de discuter les exigences de l'inspection par un recours au Ministre ; en ce qui concerne les mesures de sécurité et d'hygiène dont la nécessité est dans la plupart des cas une question d'appréciation, elle évite à l'industriel, qui de bonne foi n'aurait pas jugé nécessaire

d'appliquer telle ou telle mesure protectrice, d'encourir une contravention à la suite d'un accident venant en démontrer l'utilité. Cette garantie donnée à l'industriel par la loi du 13 juin a une grande importance, car l'effet s'en étend à la législation antérieure ; c'est là une conséquence de la loi dont on ne s'est peut-être pas rendu compte très exactement jusqu'ici ; c'est tout récemment, du reste, qu'elle vient d'être affirmée par des arrêts du Tribunal civil de Lille et qu'elle a été mise en lumière par une remarquable étude de M. Deschamps, professeur à notre faculté de droit.

Faut-il demander comme le propose la Société Industrielle de l'Est, que la loi du 12 juin soit fondue avec celle du 2 novembre 1892 ? Mais, à notre avis c'est précisément ce qui existe. La loi du 12 juin n'est que le développement d'un principe posé dans la section V de celle du 9 novembre, et à laquelle elle s'est substituée sur cette matière spéciale. Si en proposant cette fusion, la Société Industrielle de l'Est a pour but, et ce sont là à notre avis ses intentions, d'indiquer qu'il est nécessaire de faire disparaître de la législation les divergences apparentes qui s'y rencontrent actuellement, les mêmes notions étant régies par des textes qui ne sont pas identiques ; si elle a pour but d'indiquer qu'il suffirait de poser un principe, afin de pouvoir à un moment donné réprimer les abus, sans entrer dans le détail de l'application et en réservant à l'industrie les garanties que lui donne la nouvelle loi contre une intervention également abusive, nous nous rallions complètement à sa proposition.

Enfin, si désirables que nous paraisse l'une ou l'autre de ces solutions, nous ne devons pas nous faire d'illusions sur les difficultés que nous rencontrerons pour les faire aboutir. Nous aurons donc à examiner, si en acceptant la loi comme le fait du reste la Société Industrielle de l'Est, nous devons comme elle demander : 1<sup>o</sup> une prompte modification du règlement du 10 mars ; 2<sup>o</sup> une modification au texte de la loi qui établit la juridiction compétente ? Nous n'hésitons pas à appuyer vivement ces deux demandes.

En ce qui concerne les modifications au règlement du 10 mars,

l'association des industriels du Nord de la France, a mis à l'étude cette même question dès l'année dernière ; elle a eu également à examiner les textes votés par la réunion de Nancy et le travail qu'elle a préparé à ce sujet, qui nous a été soumis, conclut aussi à la nécessité de réviser certains articles du règlement. La rédaction proposée par la Société Industrielle de l'Est a été adoptée pour la plupart des articles, elle est modifiée pour d'autres ; les motifs qui sont donnés pour justifier ces modifications nous ont paru fondés. Il nous a donc semblé inutile de faire de notre côté, un travail qui aurait abouti sensiblement aux mêmes conclusions, et nous vous proposons, Messieurs, d'adopter en principe celui de l'association, de l'annexer à notre rapport, et de nous en remettre à l'association pour les changements de rédaction qu'elle croirait utile d'y apporter après entente avec la Société Industrielle de l'Est, dans le but d'arriver à un texte commun.

Il nous reste à examiner une dernière question. La juridiction devant laquelle sont renvoyées les contraventions est celle de simple police ; nous n'y verrions pas d'inconvénients si ces contraventions résultaient uniquement de constatations de fait ; mais la plupart du temps elles résultent d'appréciations, que le juge suffisamment éclairé pourrait très bien ne pas admettre. Or, quelle connaissance technique peuvent avoir le juge de paix et le commissaire de police en matière de protection industrielle ? Aussi le procès-verbal entraîne-t-il généralement une condamnation. La sagacité et le bon sens des inspecteurs évitent bien des difficultés, mais cela ne suffit pas. Aussi la Société Industrielle de l'Est demande-t-elle avec juste raison que les contestations relatives à l'application de la loi soient renvoyées devant une commission compétente.

La Chambre de Commerce de Charleville demande que ce soient les tribunaux civils qui aient à connaître des contraventions. Nous ne sommes pas de cet avis ; les juges civils jugeront-ils avec plus de compétence que les juges de paix ? il est permis d'en douter. Il nous semble de beaucoup préférable que les contestations soient d'abord

renvoyées devant une commission spéciale. Mais avons-nous quelques chances de faire admettre la constitution de cette nouvelle juridiction, et si même nous l'obtenons, ces commissions seront-elles composées de manière à nous donner satisfaction. Il nous semble que les industriels auraient une garantie suffisante, que la loi sera interprétée avec toute la compétence technique nécessaire en ces matières, s'il était prescrit qu'une expertise sera accordée de droit lorsqu'elle sera demandée par l'une des parties.

En résumé, Messieurs, si vous approuvez nos conclusions, nous vous demandons de les adopter par le vote de la résolution suivante :

La Société Industrielle du Nord de la France, sous réserve des observations formulées par sa commission, approuve les considérations générales relatives aux lois de protection du travail contenues dans le rapport qui lui a été adressé par la Société Industrielle de l'Est.

Elle se joint à cette société et à l'association des Industriels du Nord de la France, pour appuyer leurs demandes relatives à la modification du décret du 10 mars et à celle de l'article 7 de la loi déterminant la juridiction compétente.

Elle insiste en outre tout particulièrement sur la nécessité de consulter pour la modification du décret les Sociétés industrielles ou associations compétentes.

L'Assemblée après avoir voté ces résolutions à l'unanimité, décide que le rapport sera inséré au bulletin, adressé à M. le Ministre du commerce, au Préfet et au Conseil général du Nord, aux différentes Sociétés industrielles et Chambres de commerce intéressées.

---

SUR

# L'EXTRACTION ET LE DOSAGE DU TANNIN

**Réponse aux critiques du D<sup>r</sup> Paessler,**

par M. H. LESCŒUR.

---

M. Ch. Vincent, directeur du journal professionnel « *la Halle aux cuirs* », avait l'obligeance, à la fin de Janvier dernier, de me faire savoir qu'une polémique se trouvait engagée entre journaux spéciaux, à mon sujet, et me communiquait un article du D<sup>r</sup> Paessler dans la *Deutsche Gerber Zeitung*, dans lequel, après description d'un appareil à extraction du tannin et d'une méthode de dosage de ce principe dont il m'attribuait l'invention, il terminait ainsi :

« Quiconque est tant soit peu familiarisé avec l'analyse des matières tannantes verra, par cette description, que la soi-disant nouvelle méthode du D<sup>r</sup> Lescœur n'offre absolument rien de nouveau, mais qu'elle s'adresse à des procédés antérieurs qui ont été remplacés par des méthodes plus simples et fournissent des chiffres plus sûrs. Cet appareil rappelle beaucoup un appareil de cuivre autrefois souvent utilisé, construit d'après l'appareil Soxhlet et qui avait comme celui-ci le désavantage qu'on y faisait bouillir le tannin en solution pendant assez longtemps. A ce dernier appareil a été substitué l'appareil Koch, d'où les solutions de tannin chaudes sont constamment retirées pour y être remplacées par de l'eau. L'ébullition prolongée et la réduction des jus par l'ébullition qui produit des effets préjudiciables, y est donc évité. L'appareil Koch fonctionne d'ailleurs d'une façon excellente. Dans la nouvelle méthode, on emploie de plus trop de matière tannante pour la petite quantité de liquide. Après refroidissement il se dépose beaucoup de substance tannante réfrac-

taire, qui au traitement avec de la peau en poudre n'est pas complètement absorbée. Puis il est difficile d'obtenir le séchage et surtout le poids constant de la peau en poudre traitée avec la substance tannante en solution.

» En outre, par suite de la concentration de l'extrait, la peau en poudre absorbe une quantité importante de matières non tannantes qui sont déterminées comme matières tannantes. Bref le procédé en question comprend nombre de causes d'erreurs, qui le rendent impropre à la détermination du titre des substances tannantes, abstraction faite de ce qu'il n'est nullement plus simple que la méthode de détermination du titre du tannin actuellement en usage et qui est parfaitement sûre. » D<sup>r</sup> Paessler.

N'ayant jamais rien écrit sur le tannin, j'ai été fort surpris à la lecture de cet article. Il m'a fallu quelques recherches et j'ai découvert ce qui suit : Un industriel *fin de siècle*, fabricant de verrerie de son métier et négociant de produits chimiques, a recueilli dans mon laboratoire des informations qu'il s'est empressé de transformer, à mon insu et dans un but commercial, en articles de réclames. Voici une annonce trouvée dans un annuaire.

« Nouvel appareil à doser le tannin. — Méthode du Docteur Lescœur, professeur de chimie et de toxicologie à la faculté de médecine de Lille. Chacun peut se servir de l'appareil avec succès sans aucune notion de chimie. — S'adresser pour tous renseignements à X..... dépositaire ».

Voici maintenant un article du journal :

## « NOUVEL APPAREIL A DOSER LE TANNIN

---

MÉTHODE DU D<sup>r</sup> LESCŒUR,

professeur de chimie et de toxicologie à la Faculté mixte  
de médecine et de pharmacie de Lille.

---

Le croquis ci-contre montre l'ensemble de la machine qui se compose : d'un ballon de verre **B** dans lequel vient plonger l'extrémité

d'un tube à siphon *t*, renfermé dans une éprouvette *C* ; le tout est terminé par un serpentin *S*. Un réservoir *R* vient constamment alimenter l'éprouvette dans laquelle est renfermé le serpentin et l'eau chaude s'écoule par l'orifice *E*.

(L'appareil se construit chez X. . .)

Voici maintenant la façon d'opérer : on introduit dans le ballon *B* 60 cent. cub. d'eau distillée et dans une éprouvette graduée 140 cent. cub., de façon à faire un total de 200 cent. cub. Dans le tube à siphon, on introduit une cartouche de papier à filtrer contenant la matière tannante réduite en fine poussière (quantité : 20 gr. environ selon la teneur en tannin). Puis on allume et on provoque l'ébullition de l'eau contenue dans le ballon pendant deux heures. Pendant l'opération, on a soin de tenir le serpentin froid. La vapeur montant du ballon vient se condenser dans le serpentin et retombe sur la matière à analyser : le liquide ainsi formé retombe dans le ballon par le tube à siphon et ainsi de suite.

Au bout de deux heures, on démonte l'appareil, on lave la cartouche avec les 160 cent. cub. en réserve dans l'éprouvette, on prend la densité à 15° C. (on ajoute, avant de prendre cette densité, le résultat de l'extraction contenue dans le ballon). Puis on introduit dans le jus, pendant quatre heures, 25 gr. de peau rapée et desséchée au four ; on décante et l'on reprend de nouveau la densité à 15°. On sèche au four à 60° la peau

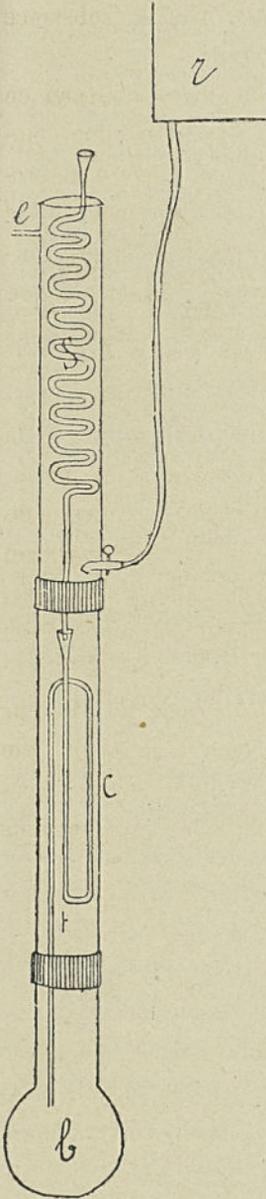


Fig. 1.

qui a servi à l'opération et on pèse. La différence entre ce poids et 25 gr. donne le degré de tannin assimilable. »

Ces articles, naturellement erronés, ont ému le D<sup>r</sup> Paessler, qui est parti en guerre. Quant à moi, engagé involontairement dans cet polémique, j'ai le devoir de protester contre des procédés que je trouve singuliers et de remettre les choses au point en relevant toutes les erreurs et les inexactitudes qui ont été publiées sous mon nom. Mais je regrette la nécessité où je me trouve de publier, avant terme, les résultats de recherches en cours d'exécution.

La première critique du D<sup>r</sup> Paessler concerne un appareil à épuisement continu en usage dans mon laboratoire (inexactement figuré dans l'article précité).

Il est composé : d'un ballon B ; d'une allonge C dont l'extrémité effilée s'engage dans le bouchon du ballon d'un serpentin réfrigérant S.

Dans le ballon B on place le dissolvant. Dans l'allonge C se loge un tube *t* représenté à part dans la figure ci-jointe. Dans ce

tube *t* se place une cartouche de papier à filtrer renfermant la matière à épuiser.

Porté à l'ébullition le liquide contenu en B se vaporise, chauffe

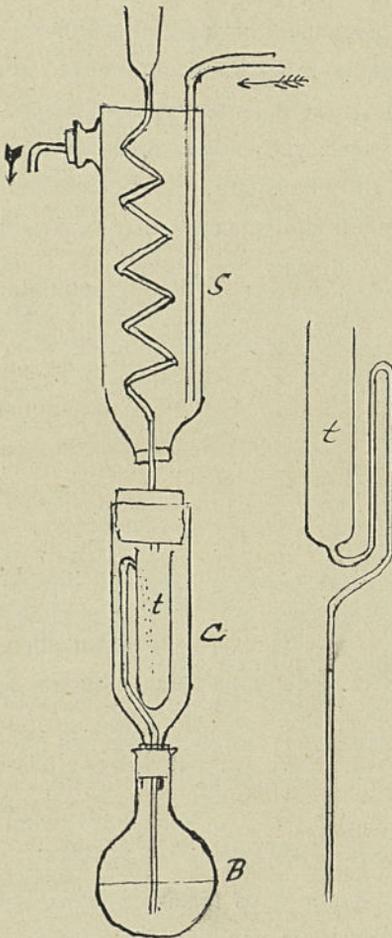


Fig. 2.

l'allonge C et se condensant dans le serpentif S, retombe dans le tube t et épuise complètement la substance contenue.

Cet appareil a tous les avantages de l'appareil Soxhlet ; mais il est d'un prix moins élevé et beaucoup moins fragile. La pièce t qui se brise quelquefois peut être facilement réparée.

C'est à tort que cet appareil m'a été attribué. Il m'a été communiqué par M. Grenet, actuellement chimiste à Tantonville, près Nancy ; mais il est très avantageusement employé dans mon laboratoire depuis dix ans pour épuiser une matière quelconque par un dissolvant quelconque.

L'application qui a été faite de cet appareil à l'épuisement par l'eau du tannin contenu dans les végétaux est-il avantageux ? Le docteur Paessler ne le croit pas. Selon lui une ébullition prolongée altère le tannin.

Cette opinion, autrefois soutenue par Neubrand, a été détruite par Neubauer (1) qui a montré, qu'après trois heures d'ébullition avec l'eau, la teneur en tannin d'une matière tannante n'était pas modifiée. Mes expériences s'accordent entièrement avec l'opinion de Neubauer. J'ai toujours trouvé plus de tannin dans une écorce en l'épuisant par l'appareil ci-dessus que par toute autre méthode d'épuisement à l'eau.

Je ne pense pas d'ailleurs que la question technique du meilleur mode d'épuisement des matières tannantes, en vue du titrage du tannin, soit définitivement résolue, même par l'emploi de l'appareil Koch que préconise le D<sup>r</sup> Paessler et que j'ai le regret de ne point connaître. Les auteurs spéciaux prescrivent tantôt des affusions d'eau froide et d'eau chaude avec ou sans expression, tantôt la décoction avec un volume d'eau et pendant un temps déterminé. Peu d'entre eux se préoccupent de l'épuisement absolu du végétal.

Les expériences de Neubauer, de Lippowitz (2), de Mittenzwei (3),

---

(1) Neubauer. *Zeitschrift für analytisch chemie*, 1874, p. 32.

(2) Lippowitz. *Gerbeirzeitung*.

(3) Mittenzwei. *Journal für practische chemie*, T.

montrent que le tannin se trouve dans les végétaux sous deux formes, l'une très soluble, l'autre difficilement soluble, même dans l'eau bouillante. J'y ajouterai une troisième forme, celle du tannin insoluble même dans l'eau bouillante, mais soluble dans l'eau acidulée. Voici, comme exemple, la teneur en tannin trouvée pour deux échantillons de matières tannantes prises au hasard.

	I	II
Épuisement par l'eau froide. . . . .	28.67 %	24.76 %
Épuisement par l'eau bouillante. . . . .	31.06	44.00
Épuisement par eau froide et acide acétique.	31.90	68.50

Le fait s'explique par l'existence dans les végétaux d'acide tannique libre, de tannates peu solubles et de tannates insolubles. L'eau froide donne le tannin libre et les tannates solubles. L'épuisement par l'eau bouillante donne les tannates peu solubles. Ce sont ces derniers qui, plus ou moins complètement évalués, donnent lieu aux principales contestations entre chimistes, si fréquentes sur la matière. Pour obtenir les tannates insolubles, il faut le concours d'un acide.

Les chiffres qui précèdent montrent toute l'importance qui s'attache au mode adopté pour l'épuisement des végétaux tannifères. Je sou mets ces résultats aux réflexions du D<sup>r</sup> Paessler, regrettant de ne pouvoir discuter avec lui les mérites de l'appareil Koch.

En résumé, contrairement à l'opinion du D<sup>r</sup> Paessler, *l'ébullition prolongée ne produit aucun effet préjudiciable*. Il n'y a d'ailleurs aucune *réduction du jus*, l'appareil ne donnant lieu à aucune évaporation. Quant aux proportions réciproques d'eau et de matière tannante qu'il trouve mal choisies, je n'ai rien fixé à ce sujet. Ces proportions doivent être en rapport avec la contenance respective du ballon et de l'allonge et il est toujours loisible, après refroidissement, d'étendre l'extrait d'une proportion d'eau convenable.

Venons maintenant à la seconde critique du D<sup>r</sup> Paessler. On m'attribue, dans la réclame précitée, un procédé de dosage du tannin dans les jus tannifères qui consiste à absorber le principe par la peau et à déterminer l'augmentation du poids de cette dernière.

Assurément la propriété d'absorber le tannin que possèdent la peau et les matières collagènes semble avantageuse à utiliser de cette façon pour l'analyse des matières tannantes.

M. Aimé Girard (1) absorbe le tannin contenu dans le vin par des cordes à boyau — ré de violon — et détermine leur augmentation de poids. Il est encore revenu dernièrement sur son procédé (2) pour expliquer les insuccès de son emploi dûs selon lui à l'impureté des cordes du commerce.

Des essais dans la même voie ont été faits, et employant la peau en fine rognure, par M. Rogie, tanneur à Lille, président du syndicat des tanneurs du Nord.

Mais l'emploi de ces procédés ne m'a pas donné de bons résultats. Les substances collagènes renferment beaucoup d'eau hygrométrique ou de constitution. Elles la perdent ou la reprennent avec la plus grande facilité et la plus grande irrégularité. De sorte qu'il n'est, pour ainsi dire, pas possible d'obtenir avec elles deux fois de suite un poids identique. C'est pourquoi, il nous paraît très difficile de doser *directement* le tannin par l'augmentation de poids de la peau ou des substances analogues.

Mais en évaluant *indirectement* le poids de matière enlevé par la peau on obtient de bons résultats.

Ainsi opèrent Hammer (3), Müntz et Ramspacher (4).

Ils déterminent la densité du jus tannifère avant et après action de la peau. Ils déduisent le tannin de la diminution de la densité par le moyen de tables ou d'aréomètres à graduation spéciale.

L'inconvénient du procédé tient à ce que de petites erreurs dans la lecture du densimètre entraînent de fortes divergences dans le chiffre du tannin.

---

(1) Aimé Girard. Sur le dosage des matières astringentes du vin. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, T. 95, p. 185.

(2) Aimé Girard. Sur le dosage des composés tanniques. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, T. 120, p. 358.

(3) Hammer. Journal für praktische chemie, T. LXXXI, p. 159.

(4) Müntz et Ramspacher. Comptes-rendus de l'Académie, T. LXXIX, p. 380.

Nous préférons opérer comme il suit : la liqueur tannifère étant préparée, nous déterminons sur 10<sup>cc</sup> le poids de l'extrait sec à 100°. Puis nous faisons agir la peau. Quand l'absorption du tannin est *complète* nous exprimons et filtrons. Sur 10<sup>cc</sup> de la solution nous déterminons le nouveau poids d'extrait. Soit P et p les poids d'extraits rapportés au volume total de la solution, le tannin sera P — p.

5 gr. d'une substance tannante ont été épuisés par l'eau bouillante et la solution étendue à 100<sup>cc</sup>.

10<sup>cc</sup> prélevés avant action de la peau donnent 0 gr. 312 d'extrait.

10<sup>cc</sup> prélevés après action de la peau donnent 0 gr. 112 d'extrait.

Le tannin contenu dans la substance essayée est :

$$P - p = 3,12 - 1,12 = 2,00.$$

Ce qui fait 40 %.

Ce procédé est simple d'exécution et paraît jusqu'à présent donner de bons résultats.

On peut faire à ces procédés le reproche suivant : D'autres substances que le tannin sont absorbées par la peau. A cela en répondra que dans l'état de nos connaissances la peau est encore le meilleur, sinon le seul moyen, de séparer le tannin du *non tannin*.

C'est d'ailleurs la peau qui est employée dans la méthode de Lowenthal et Schroder, à laquelle sans doute fait allusion le D<sup>r</sup> Paessler quand il parle de la *méthode actuellement en usage*. Mais c'est un tort de donner cette méthode comme *parfaitement sûre*. Elle est au contraire infidèle et approximative, ainsi que cela résulte de la déclaration même du congrès des tanneurs, tenu à Berlin le 10 novembre 1883, dans lequel cette méthode n'a été adoptée que *faute d'une meilleure*.

En résumé, je m'associe aux critiques du D<sup>r</sup> Paessler en ce qui concerne le dosage du tannin par la pesée directe de la peau : mais je réserve mon appréciation sur tous les autres points touchés dans sa note ; notamment sur la valeur des méthodes actuellement en usage.

TABLEAU DE DIVERSES INSTALLATIONS DE TRANSMISSIONS PAR CABLES EN CHANVRE ET PAR COURROIES

NOM DES INDUSTRIELS	NATURE DE L'INDUSTRIE CONDUITE	NOMBRE de chevaux transmis	CABLES OU COURROIES			SECTION totale	DISTANCE entre les axes des poulies	DIAMÈTRE du volant	DIAMÈTRE de la poulie	NOMBRE de tours du volant	VITESSE linéaire des brins	NOMBRE par câble	TRAVAIL transmis par centimètre carré	DATE de l'installa- tion	ENTRETIEN annuel	DURÉE	ACCIDENTS	OPINION des industriels	OBSERVATIONS
			COURROIES	CABLES															
				Nombre	Diamètre														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V. Drieux.....	Filature de lin, Lille.....	280		10	48	118	19,25	5,00	2,50	68	18,00	28,0	10,00	1890	200,00	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Kulmann et C <sup>ie</sup> .....	Produits chimiques, Loos.....	150		7	42	63	6,20	4,00	2,00	70	14,80	22,0	12,00	1892	300,00	Les mêmes.	Quelques sautes de câbles sans accident.	Câbles.	Installation à revoir.
Rémy.....	Retorderie, Lille.....	200		8	45	83	6,00	4,00	2,00	78	16,40	25,0	8,40	1894	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Dillies-Catteau.....	Filature de coton, Roubaix.....	600		16	50	205	9,00	6,00	2,00	67	21,00	27,5	10,40	1893	100,00	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Dubar-Delespaul.....	Tissage, Roubaix.....	235		6	50	73	11,40	4,80	2,75	72	18,10	38,3	12,80	1888	37,00	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Bessonneau.....	Corderie et filature de lin, Angers.....	180		12	50	151	11,00	7,00	1,60	36	13,10	16,4	8,10	1880-1891	Néant.	10 ans.	Néant.	Câbles.	
Bessonneau.....	Corderie et filature de lin, Angers.....	1.200		32	50	405	12,60	8,50	2,40	47	21,00	37,5	10,50	1888	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	Mise en route nouvelle.
Bessonneau.....	Corderie et filature de lin, Angers.....	2.000		36	55										Néant.			Câbles.	
Gilet et fils.....	Éclairage, Lyon.....	150	40 X 9			36	6,90	4,50	1,70	72	17,10		18,30	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Sans opinion.	
Alfred Motte et C <sup>ie</sup> .....	Peignage, Roubaix.....	1.300		20	52	250	20,00	7,00	2,80	57	20,80	65,0	18,50	1887	Néant.	7 ans.	Néant.	Câbles.	
Étienne Motte et C <sup>ie</sup> .....	Filature de coton, Roubaix.....	435		18	45	188		5,50	1,65	60	17,30	27,5	11,40	1888	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Étienne Motte et C <sup>ie</sup> .....	Filature de coton, Roubaix.....	1.080		26	55	333		6,75	2,18	57	20,20	41,5	12,00	1891	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Soc. anon. de peig. delaine.	Peignage, Roubaix.....	810		18	50	230		6,38	4,33	57	19,00	45,0	13,80	1894	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Société anon. de peignage.	Peignage, Roubaix.....	825		21	45	222		6,15	3,07	60	19,30	26,80	9,90	1891	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
A. et E. Motte.....	Tissage, Roubaix.....	765		20	45	212		6,50	3,35	62	21,00	38,00	12,70	1893	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Motte-Bossut.....	Filature de laine, Roubaix.....	810	1,70 X 14			239		6,00	2,80	50	15,79		16,00	1888	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Courroie pour attaque.	Courroie en coton.
Motte-Bossut.....	Filature de laine, Roubaix.....	338	1,00 X 14			140		6,50	2,100	60	20,40		8,90	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Courroie pour attaque.	Courroie en coton.
Motte-Meillassoux.....	Apprêts, Roubaix.....	540		18	50	230		6,50	1,800	62	21,00	30,00	8,35	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Leclercq-Dupire.....	Tissage, Watrelas.....	540	1,20 X 14			140		6,00	3,60	65	20,40		14,20	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Préfère la courroie en pré-	6 câbles seulement remplacés en
Leclercq-Dupire.....	Filature de laines, Watrelas.....	500		14	50	178					18,00	35,5	11,60	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	endant que les câbles	1894.
Leclercq-Dupire.....	Filature de laines, Watrelas.....	630		20	45	208		6,00	2,275	55	17,30	37,5	13,00	1889	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Léon Crépy fils.....	Filature de coton, Lille.....	810		26	48	307		7,80	1,50	57	23,70	31,0	8,30	1890	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Victor Harel.....	Filature de coton, Rouen.....	150		9	48	106	10,00	6,00	2,35	51	16,10	15,0	6,60	1880	90,00	7 ans.	Néant.	Câbles.	
Leipzig Wolkameri.....	Peignage, Anvers.....	310		14	50	177	16,25	5,30	3,08	72	20,00	28,5	6,60	1886	Néant.	9 ans.	Néant.	Jour et nuit, représentant 16 ans de durée diurne.	
Danel.....	Imprimerie, Lille.....	50	300 X 8			240	7,80	4,00	3,40	72	15,10		10,00	1888	Néant.	Les mêmes.	Néant.	Sans opinion.	
Requillard-Scrive.....	Filature laine et tissus, Roubaix.....	600		20	50	252	13,75	5,85	2,80	66	20,20	30,00	9,50	1893	140,00	7 ans.	Néant.	Câbles.	
Wibaux-Florin.....	Filature de coton, Roubaix.....	666		20	50	252	16 étages	6,00	2,75 à 3,90	64	20,50	33,3	9,60	1885		Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Bollivick.....	Constructeur, Bruxelles.....	60	305/12			366		3,50	3,00	66	12,00		10,20	1880		Les mêmes.	Néant.	Variable avec les installations.	
Landouzie et C <sup>ie</sup> .....	Filature de laines, Glageon.....	270		10	50	128	9,00	5,50	1,80	64,5	19,20	27,0	8,20	1890	230,00	4 ans.	Néant.	Câbles.	
Kamgarusfabrik.....	Voëslau (Autriche).....	750		24	50	307	8,00	6,20	2,76	64	20,70	31,80	8,80	1884	Néant.	9 ans.	Néant.	Câbles.	
Société Saint-Léonard.....	Liège.....	1.200		34	50	435	étages	6,50	divers	75	25,40	35,0	8,20	1891		Installation reconnue mauvaise : câbles frottant l'un sur l'autre et sur les planchers. Pas d'accident.	Câbles.		
Saint frères.....	Filature de coton, Lille.....	800		22	50	277	22,00	6,50	3,12	60	20,40	36,0	10,60	1890		Les mêmes, quel-	2 (sécherosse).	Câbles.	
Saint frères.....	Filature de coton, Lille.....	600		18	45	187	17 à 20	6,12	1,80/1,60	70	22,42	33,0	11,90	1889		ques-uns ayant	Néant.	Câbles.	
Saint frères.....	Flixecourt et diverses localités de la	500		20	40	140	15,35	6,50	2,27	63	22,45	25,0	11,90	1888		été remplacés à	Néant.	Câbles.	
Saint frères.....	Somme, pour filatures de lin, ap-	800		19	45	198	15,35	6,50	2,27	56	19,01	42,0	15,90	1893		5, 6 et 7 ans.	2 (sécherosse).	Câbles.	
Saint frères.....	prêts, corderie et tissage.	800		19	50	243	13,50	6,50	1,75	60	16,01	42,0	12,00	1889			2 (sécherosse).	Câbles.	
Saint frères.....	Filature de coton, Lille.....	450		15	50	192	11,00	6,75	2,75	58	20,49	30,0	8,70	1892				Câbles.	
Delbar-Mallet.....	Filature de coton, Lille.....	540		18	48	213		6,00	3,48	65	20,30	30,0	9,30	1891				Câbles.	
Wallaert frères.....	Filature de coton, Lille.....	527		22	38	166		6,75	1,83	68	24,20	23,7	9,80	1895				Câbles.	
Société cotonnière.....	Hellemmes (Nord).....	585		22	38	166		7,01	2,27 à 1,52	65	24,00	29,5	11,20	1892				Câbles.	
Société cotonnière.....	Hellemmes (Nord).....	1.680		34	38	255	14,25	7,50	1,45	58	22,70	31,75	13,90	1894				Câbles.	
Thiriez frères.....	Filature de coton, Lille.....	670		20	38	150	18,25	7,00	1,52	65	23,80	21,50	13,20	1894				Câbles.	
Société anonyme de.....	Pérenchies (Nord).....	1.470		30	45	312		7,00		55	20,20	39,0	13,80	1885				Câbles.	
Flipo fils.....	Filature de coton, Tourcoing.....	990		32	38	240		7,00	1,33	57	21,00	30,75	14,70	1894				Câbles.	
Leurent.....	Filature de coton, Tourcoing.....	900		22	50	282		6,75		58	20,60	40,80	11,50	1894				Câbles.	
P. Dewarwin.....	Filature de coton, Tourcoing.....	720		22	45	228		6,75		60	21,30	36,50	11,00	1891				Câbles.	
Tiberghien frères.....	Filature de laines, Tourcoing.....	920		24	50	307		6,75		57	20,30	37,50	10,75	1891				Câbles.	
A. Joire.....	Filature de coton, Tourcoing.....	920		26	45	271	19,90	7,00	1,44	57	20,80	34,50	11,90	1894				Câbles.	
Verstangen.....	Fabrique de ficelles, Douai.....	450		22	50	282	13,50	6,25		63	20,80	20,50	5,70	1895				Câbles.	
G. Duriez.....	Filature de coton, Sedies.....	520		18	38	145		6,25		60	19,60	29,00	10,00	1890				Câbles.	
Dansette frères.....	Filature de coton, Armentières.....	540		18	45	188	10,30	6,50		62	21,10	30,00	10,00	1890				Câbles.	
Berguerand.....	Constructeur, Paris.....	383		11	50	114	10,40	5,00		74	19,40	34,80	10,50	1895				Câbles.	
Cosserat.....	Tissage, Roubaix.....	491	2,450 X 14			300	11,00	6,75		57	20,20		8,00	1891				Courroie.	
Saint-Gobain.....	Glaceries.....	900		26	50	334	20,00	7,25	2 et 3	58	20,50	34,5	9,80	1894				Câbles.	
Héritiers Perrin.....	Filature et tissage.....	900		30	38	225	14,50	5,50	2 et 1,50	60	22,80	30,0	12,00	1894				Câbles.	
Société anonyme.....	Roubaix (Nord).....	369	1,00 X 14			140	9,50	6,15	2,80	70	20,20		9,80	1891				Courroie.	
Crépy aîné.....	Filature de lin, Lille.....	648		24	38	180	6,40	5,50	2,04	63	20,40	27,0	13,30	1894				Câbles.	
J. Lamont.....	Peignage, Tourcoing.....	360	1,00 X 14			140	8,50	7,00	2,89	72	20,70		9,30	1891				Courroie.	
C.-F. Flipo.....	Filature, Tourcoing.....	490		28	45	262		7,00		57	20,90	17,50	8,40	1892		Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Maillard.....	Peignage.....	390	1,00 X 14			140	10,00	5,50	3,10	69	20,00		9,10	1892		Les mêmes.	Néant.	Courroie.	
Requillard et Guesnot.....	Filature de coton, Tourcoing.....	630		20	38	150		7,00		60	25,40	31,50	12,50	1895		Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Vicat et C <sup>ie</sup> .....	Ciment, Marseille.....	293	900 X 14			130	10,50	5,00	3,89	76	19,90		8,50	1895		Les mêmes.	Néant.	Courroie.	
Prouvost fils.....	Filature, Roubaix.....	473		15	45	156	12,00	6,00	2,80	70	22,00	34,20	8,10	1894		Les mêmes.	Néant.	Câbles.	
Leurent.....	Filature de lin.....	315		12	48	142	16,00	6,15	2,04	64	20,00	26,20	8,00	1891					

# ÉTUDE COMPARÉE

## SUR LES

### TRANSMISSIONS PAR CABLES ET PAR COURROIES

Par V. DUBREUIL.  
Ingénieur et Architecte-Industriel à Roubaix.

---

MESSIEURS,

La communication que j'ai l'honneur de vous faire est relative à l'Étude comparée des transmissions de mouvement par câbles et par courroies, et aux meilleures conditions d'établissement de ces transmissions (1).

Ces observations, comportent l'examen détaillé de 114 moteurs à vapeur de 400 à 1.300 chevaux-vapeur l'un (soit 494 en moyenne), — ensemble, 56.484 chevaux.

Ceci vous montre, Messieurs, l'importance de ce travail et le soin que j'ai mis à l'établir dans les conditions d'indépendance la plus complète.

Car il faut qu'il soit bien entendu qu'en exposant le résultat de trente années d'expériences et d'observations, je ne viens pas ici faire le procès du câble ou de la courroie.

Non ; je viens dans le but plus élevé de collaborer avec vous à l'œuvre commune que nous poursuivons : « Favoriser la marche » perpétuelle en avant du progrès appuyé sur la vérité ».

---

(1) Cette communication a été reproduite depuis par M. Dubreuil à la Société des ingénieurs civils de France, où il a donné en même temps les résultats de nos expériences en 1894 sur la puissance absorbée par les câbles et par les courroies.

## HISTORIQUE

Il se peut, Messieurs, que dans l'exposé qui va suivre, quelques erreurs de date, d'appréciation ou d'origine se soient glissées à mon insu ; si cela existe, je serais heureux de redresser toute erreur involontaire qui me serait signalée.

Ce fut à la suite d'expériences répétées et importantes sur l'application des rubans de cuir aux transmissions de mouvement que la maison anglaise *James Combe et C<sup>ie</sup>* de Belfast avait commencé à appliquer dès 1860, que la maison *Hicks Hargrave et C<sup>ie</sup>*, sur les données de MM. *Combe, Barbour et C<sup>ie</sup>* successeurs de la maison *James Combe et C<sup>ie</sup>*, construisit en 1873 le premier grand volant, à câbles en chanvre, et fit ainsi une des premières (si ce n'est la première) grandes installations de commande directe à l'aide de câbles en chanvre.

Importé en 1874, chez MM. Wallaert et Le Blan, filateurs de lin, à Lille, le système, alors très critiqué, parut assez concluant à M. Félix Vanoutryve pour qui je construisais en ce moment une grande usine à Roubaix, et à M. Cornut, ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord, pour que je fusse invité à en faire l'application dans la nouvelle installation que j'avais à créer.

En conséquence, les plans déjà faits pour actionner par engrenages les lignes d'arbres du tissage furent modifiés et une halle aux câbles, en maçonnerie, la première du genre, je crois, fut imaginée et établie.

Encore un peu inquiet sur les résultats espérés, et désireux de comparer déjà à cette époque le rendement des courroies avec celui des câbles, je composai cette halle, longue de 35 mètres, en deux parties : l'une réservée pour 3 arbres de transmission commandés par courroies ; l'autre réservée pour 4 arbres actionnés par câbles.

Chaque ligne d'arbre absorbait de 15 à 20 chevaux.

Les conditions d'installation étaient les suivantes :

PREMIÈRE HALLE (COURROIES).

1 <sup>re</sup> ligne de transmission. —	Distance d'axe.....	6 <sup>m</sup> 00
	Diamètre de la poulie...	1 <sup>m</sup> 500
	Vitesse linéaire.....	9 <sup>m</sup> 40
	Largeur des courroies...	200 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
	Épaisseur.....	6 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
	Travail de la courroie 10 à 13 k. par cent. au brin conducteur.	

2<sup>e</sup> ligne. — Mêmes conditions d'établissement, mais avec une distance d'axe de 10<sup>m</sup>00.

3 <sup>e</sup> ligne avec renvoi pour commander une autre ligne soit 30 à 40 chevaux.	}	Distance d'axe.....	14 <sup>m</sup> 00
		Diamètre de la poulie...	2 <sup>m</sup> 50
		Vitesse linéaire.....	15 <sup>m</sup> 70
		Largeur de courroie.....	250 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
		Épaisseur.....	6 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
		Travail.....	10 à 13 k.

2<sup>e</sup> HALLE (CABLES).

Diamètre du câble en chanvre de manille 48<sup>m</sup>/<sub>m</sub>. Section effective  
 $\frac{48^2 \times 3.14}{4} \times 0.65 = 11 \text{ } ^\circ \text{ } 80$

Force transmise 15 à 20 chevaux, par ligne d'arbres.

Diamètre de la poulie .....	1 <sup>m</sup> 50
Vitesse linéaire.....	9 <sup>m</sup> 40

Distances d'axe :

4 <sup>e</sup> ligne	—	18 mètres, vitesse linéaire	9 <sup>m</sup> 40
5 <sup>e</sup> ligne	—	24            d <sup>o</sup>	9 <sup>m</sup> 40
6 <sup>e</sup> ligne	—	26            d <sup>o</sup>	9 <sup>m</sup> 40
7 <sup>e</sup> ligne	—	30            d <sup>o</sup>	9 <sup>m</sup> 40

Travail du câble, pour *un câble* par ligne.... 10 k. 50 à 13 k. 50.

Deux câbles par ligne avaient été mis, ce qui réduisait l'effort de 5<sup>k</sup>25 et à 6<sup>k</sup>75 ; soit, avec l'usure, au bout d'un certain temps 6 à 8<sup>k</sup>.

A noter que pour les deux portées de 26<sup>m</sup> et de 30<sup>m</sup>, des poulies supports, en bois, de 4<sup>m</sup>50 de diamètre recevaient les brins, à l'aller

et au retour, pour éviter que la flèche descendît trop bas, et ne vint gêner les services.

Cette installation, complétée à 4.300 chevaux à l'aide de poulies à vitesse plus accentuée, existe encore aujourd'hui et continue à fonctionner parfaitement.

C'est à cette même usine, en 1878, que j'eus l'occasion de faire, à l'extérieur des bâtiments, une installation de 150 chevaux à l'aide de câbles allant transmettre la force à 8 mètres au-dessus du sol, sur un châssis en fer de 7 mètres de portée remplaçant les massifs de transmission.

Cette installation fut le point de départ de tout un système d'attaques des arbres dans les ateliers, système qu'il me sera donné de développer plus loin.

**Examen comparatif de l'installation de 1875, sur les transmissions par câbles et par courroies.**

Les comparaisons auxquelles je me livrai dès 1876 sur les deux systèmes de transmission installés chez M. Vanoutryve, à Roubaix, dans des conditions absolument identiques, portèrent :

- Sur la motrice puissance absorbée,
- Sur le glissement,
- Sur le prix de revient,
- Sur la convenance,
- Sur le résultat industriel.

Pour la *puissance motrice*, ne disposant à ce moment que des seuls diagrammes relevés sur la machine à vapeur, je ne me trouvai vraisemblablement jamais dans le cas d'avoir des résistances égales pour chaque expérience, et les renseignements que j'obtins ne furent pas très précis.

Néanmoins, la moyenne de ces expériences parut me démontrer qu'il n'y avait pas de différence entre les deux systèmes de transmission.

Pour *le glissement*, je constatai (d'accord en cela avec les ouvriers qui travaillaient aux lourds métiers Jacquard actionnés par les transmissions), que les courroies «perdaient» plus que les câbles; il fallut, pour satisfaire au désir des ouvriers, changer au bout de deux ans de marche, à peu près, les poulies courroies par des poulies câbles.

Pour le prix de *revient*, la différence était toute à l'avantage du câble, puisque *toutes choses égales d'ailleurs*, un centimètre carré de courroie de transmission d'attaque *coûte* 1 fr. 20, tandis qu'un centimètre carré de câble de manille ne vaut que 0 fr. 30 posé.

Enfin pour la *convenance*, et pour le *résultat industriel*, tout était à l'avantage des câbles dont l'élasticité emmagasinait les variations considérables produites par le travail des métiers Jacquard, pendant que les arbres conduits par les poulies câbles, formant volant, ne cessaient de tourner régulièrement.

C'est à la suite de la constatation de ces bons résultats que M. Cornut, ingénieur de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord de la France, fit en 1877, installer à Dunkerque chez M. Vancauwenberghe, filateur de lin, par M. Boyer, je crois, constructeur à Lille, sur les données de la maison *Combe et Barbour*, de Belfast, la première transmission directe par câbles, du volant à la poulie réceptrice.

Voici quelles étaient les conditions d'établissement de ce premier moteur :

Vitesse linéaire des câbles.....	14.36.
Diamètre du câble.....	38 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> .
Section.....	7 cent. 36.
Force à transmettre.....	500 chevaux.
Nombre de câbles.....	26.
Force transmise par câble.....	19 kilog. 28.
Travail par centimètre.....	13 kilog. 641.

C'est alors que commencèrent les difficultés avec les habitudes prises; la lutte non seulement avec les idées de la clientèle,

mais encore avec les intérêts des constructeurs, dont l'outillage n'était pas préparé à la révolution qui allait s'accomplir.

Vint l'exposition universelle de 1878 où la maison Boyer, de Lille, fut la seule, je crois, exposant une machine à vapeur à volant câbles, toutes les autres maisons de construction, françaises et étrangères présentant des moteurs à volant courroies. — Il devenait évident que la commande directe du volant par l'un ou par l'autre de ces moyens était résolue pour les plus fortes puissances à transmettre : la commande par engrenages, appliquée à l'espèce, avait vécu.

La lutte allait désormais se circonscire et devenir plus intense entre la courroie et le câble.

Entre *Manchester* et *Gand*, par exemple, (qui fabriquaient et utilisaient de superbes courroies dont quelques-unes atteignaient 3<sup>m</sup> 400 de largeur), et Belfort, Lille et Roubaix qui luttèrent pour le câble ;

Entre Paris, qui à cette époque ne construisait pas encore de grands moteurs (à moins qu'exceptionnellement) et la province, où le mouvement, parti du Nord, se répandait dans l'Est et dans l'Ouest.

Qui des deux allait vaincre ? Fort heureusement, le système par câbles, vulgarisé aux expositions d'Anvers (1885), Paris (1889) allait, par la concurrence, être la cause d'industries nouvelles dont tout le monde devait profiter.

Non seulement, en effet, la fabrication des cuirs et celle des cordages se perfectionna, mais la lutte fit utiliser des produits nouveaux : le coton, le poil de chameau, etc, et, en résumé aucune des industries concurrentes ne périçlita.

#### Observations sur les câbles.

Ce qui frappe surtout dans l'emploi des câbles, c'est la douceur du mouvement ; l'absence de bruit, même aux rattaches, quand les câbles sont bien entretenus, et la sensibilité des brins toutes les fois que quelque chose d'anormal se passe à la puissance ou à la résistance.

Qu'un moteur trop chargé fonctionne irrégulièrement ; qu'un condenseur s'amorce et se désamorce, au cours d'une mise en route ou d'un arrêt, que les résistances soient très variables, on voit les câbles osciller, emmagasinant, par leur élasticité, les variations de vitesse ou d'effort, pendant que les arbres de transmission récepteurs, ne cessent (si les variations ne sont pas trop exagérées), de tourner régulièrement.

Cette particularité a rendu les plus grands services dans bien des cas, surtout dans les transformations d'usines, commandées par des engrenages, et par des arbres rigides incapables de modifier les états de mouvement.

#### **Arbres non parallèles.**

Les câbles rendent encore de grands services quand les arbres de transmission ne sont pas parallèles. On peut aussi, à la condition d'écarter convenablement les gorges, les faire fonctionner à brins croisés, et les obliger aux directions les plus capricieuses.

Je dois à ce sujet signaler l'installation de la filature de *Cire-les-Mello* (Oise) et celle de *MM. Moisant, Laurent, Savey et C<sup>ie</sup>* constructeurs à Paris, qui présentent l'une et l'autre des caractères particuliers et intéressants.

#### **CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT**

*des transmissions par câbles et par courroies.*

---

#### **Diamètre des poulies et des câbles.**

La résistance due à la raideur des cordes étant représentée par la formule  $R = 0.26 \frac{\alpha d^2}{D}$  dans laquelle R est exprimé en kilogrammes ;  $\alpha$ , tension du brin qui s'enroule en kilogrammes ;  $d$  et D les diamètres respectifs du câble et de la poulie, en centimètres, on

voit de suite que plus  $D$  sera grand par rapport à  $d$ , plus  $R$  sera faible.

Pratiquement,  $D$  doit être au moins 30 fois  $d$ .

#### **Vitesse linéaire.**

La vitesse linéaire par seconde ne doit pas être, pour les transmissions par câble inférieure à 8 mètres et supérieure à 25 mètres.

Pour les courroies on peut descendre à 3 mètres, en augmentant la largeur dans une certaine proportion, mais il est prudent de ne pas aller au-dessus de 20 mètres.

Au-dessus de 20 mètres pour les courroies, et 25 mètres pour les câbles, la force centrifuge (qui déjà est nuisible à l'adhérence des courroies, et favorable au contraire au travail des câbles) devient nuisible dans les deux cas.

#### **Distance des poulies entre elles.**

En raison du coefficient de frottement, qui est 25 % plus élevé aux câbles qu'aux courroies, comme nous le montrerons plus loin, les câbles se comportent mieux, distendus, et les courroies, tendues.

Par conséquent les longues distances sont plus favorables aux câbles qu'aux courroies, le poids même du câble étant un facteur favorable à ce dernier pour faciliter sa sortie des gorges. Ces distances varient de 6 à 30 mètres pour les câbles, sans appui intermédiaire, et de 4 à 15 mètres pour les courroies.

J'ai cependant installé des câbles avec 100 mètres de portée avec un appui intermédiaire (chantier de construction de l'hôpital des fous à Tournai), et d'autres avec 5 mètres seulement qui fonctionnent depuis 1877 chez MM. Heindryckx Dormeuil à Roubaix, d'autres même avec 3<sup>m</sup>50, mais ce sont là des exceptions.

#### **Position des brins tendeurs et tendus.**

Contrairement à une opinion répandue, j'estime qu'il est

préférable dans la plupart des cas, et quand cela ce peut, de placer le brin conducteur au-dessus de la ligne des axes, afin d'utiliser les bons effets de la force centrifuge, et du poids même du câble, à l'effet de diminuer la force motrice absorbée.

Cependant quand la distance entre les axes est inférieure à 7 ou 8 mètres, ou encore quand il y a un rapport de diamètre de poulies inférieur à  $1/3$ , il est mieux de mettre, si on le peut, le brin conducteur *en dessous*.

Aux essais de la Société Industrielle du Nord de la France, sur la force absorbée par les câbles, les brins conducteurs de la machine à vapeur étaient *au dessus*, le rapport des poulies était de  $\frac{1.50}{5}$  ou  $\frac{30}{100}$  pour 160 chevaux développés au piston, le diamètre des câbles 45 et le glissement n'atteignait que 0. 329 % quand il a varié de 0.78 à 0.961 aux courroies.

#### **Rapport des poulies.**

Etant entendu que le diamètre de la plus *petite poulie* doit être au moins 30 fois le diamètre du câble, il est bon de ne pas descendre au-dessous de  $1/4$  pour le rapport des diamètres.

#### **Nature des câbles.**

Les câbles peuvent être en chanvre de manille à 3 torons ou en coton. Le manille paraît préféré en Irlande, et le coton à Manchester. Le chanvre est meilleur marché que le coton et plus durable dans la plupart des cas, puisque j'en ai relevé ayant plus de 40 ans de marche industrielle; mais le câble en coton est plus simple, en revanche il est plus cher.

#### **Diamètre des câbles.**

Le diamètre des câbles varie avec la nature des installations, et avec le diamètre des poulies. Les gros câbles de 40 à 55  $\frac{m}{m}$  de

diamètre ont l'avantage d'exiger un moins grand nombre d'éléments que les petits, mais comme les petits câbles peuvent travailler par centimètre carré presque au double des gros, il arrive parfois qu'il ne faut pas plus de petits câbles à une installation raisonnée qu'il n'en faudrait de gros, pour la même installation. — C'est question de convenance.

#### Nombre de câbles.

Le nombre de câbles varie avec la nature du câble, son diamètre, et l'effort que ce câble doit supporter par centimètre carré.

Il varie encore avec la nature de l'industrie. Ainsi, pour *une même puissance motrice développée*, il faudra trois fois moins de câbles pour conduire une carderie et un peignage de laines que pour actionner une retorderie de coton au mouillé composée de matières selfacting.

(Les tableaux qui vont suivre feront ressortir ces différences).

#### Surface carrée des câbles.

Il faut distinguer dans le câble, le diamètre apparent, et le diamètre réel.

Pratiquement, j'ai suivi la règle suivante :

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \times 0.65$$

S'étant la somme des sections des 3 torrons, et D le diamètre apparent du câble.

M. Cornut, ingénieur de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord, ayant trouvé que  $D = 2.85 d$ , avait posé

$$S = \frac{3 \pi d^2}{4} = \frac{3 \pi D^2}{4 \times 2.85^2} = 0.5097 \times D^2$$

Ces deux formules donnent les mêmes résultats :

Si nous prenons par exemple un câble de 50

et un câble de 40

La formule Cornut fournit :

$$S = 0.5097 \times \left\{ \begin{array}{l} 50^2 = 12.74 \\ 40^2 = 8.15 \end{array} \right.$$

$$\text{la mienne } S = 0.650 \times \left\{ \begin{array}{l} \frac{3.14 \times 50^2}{4} = 12.75. \\ \frac{3.14 \times 40^2}{4} = 8.16. \end{array} \right.$$

#### Circonstance de l'usure des câbles par le travail.

Il y a lieu de tenir compte de l'allongement et de l'usure des câbles, au cours de leur emploi. Cet allongement, qui diminue le diamètre, dépend de bien des causes : nature de la matière, soins de fabrication, travail du câble, etc. Aussi est-il prudent de commander des câbles 12 à 15 % plus fort que le diamètre utile.

#### Poulies.

Les poulies doivent être *parfaitement équilibrées* sur chevalets, et non pas sur le tour. Les gorges doivent être bien semblables les unes aux autres, ainsi que les diamètres correspondant des deux poulies en présence. Chaque gorge doit être dégagée de fonte de manière à rendre la jante de la poulie aussi légère que possible, et ne pas créer, par l'addition de ces poulies, une somme de forces vives qui pourrait à un moment donné (surtout à l'arrêt et à la mise en route du moteur), paralyser l'action du volant, et occasionner des accidents.

En général, les poulies ne doivent pas dépasser en poids, pour des gorges de 45 à 50, 1 kilog. par centimètre de diamètre de poulie, et par gorge ; soit, pour une poulie de 2 mètres à 4 gorges :  $200 \times 4 \times 4 = 800$  kilog.

Cette règle, vraie pour les poulies de 3 à 6 gorges, et pour câbles de 45/50 se modifie ainsi qu'il suit pour d'autres cas : — poulie à une seule gorge de 45/50, poids 2 kilog. par cent. au lieu de 1 kilog. au moins ; — à deux gorges, 4 kilog. 300 au lieu de 4 kilog., à

4 kilog. 500, suivant la forme du moyeu ; — à huit gorges, quand il n'y a qu'un seul bras : 0 kilog. 850 au lieu de 4 kilog.

Pour les câbles de plus petit diamètre, il faut multiplier les résultats qui précèdent par 0.65 à 0.85, suivant les cas.

Comme vous le voyez, ces règles sont toutes empiriques ; elles n'ont pas d'autre objet que de permettre à l'Ingénieur ou au propriétaire de se rendre compte à l'avance du résultat sur lequel il doit compter.

### Arbres et paliers.

Tous les ouvrages de mécanique donnent des formules pour le calcul des arbres et pour celui des poulies de transmissions.

Ces formules ne tiennent pas suffisamment compte des tensions énormes qui se produisent au montage de câbles neufs, ou quand les câbles sont mouillés, aussi y a-t-il lieu de renforcer les coefficients.

Il ne faut d'ailleurs jamais porter au-dessous de 75 à 85  $\frac{\text{m}}{\text{m}}$  le diamètre d'un arbre portant une poulie à gorge, car le seul fait de la présence de cette poulie, n'eût-elle à transmettre qu'un 1/100 de cheval est un avertissement.

Pour les arbres, on distinguera entre les efforts de torsion et ceux de flexion, précisément à cause de la nature d'efforts que je viens de citer, et qui sont capables, en faisant frein, d'arrêter net le moteur en marche.

Pour la torsion, on pourra utiliser soit la formule que j'ai pratiquée avec tant de réussite.

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{n}} \times 350 \text{ à } 420 \text{ arbre en fer}$$

la même  $\times 0.85$  — arbre en acier,

ou celle de M. Cornut :

$$d = 150 \text{ / à } 250 \sqrt[3]{\frac{T}{n}}$$

ou telle autre basée sur la pratique.

$d$  représentant dans ces formules, le diamètre du tourillon ;

T le nombre de chevaux ;

N le nombre de tours de l'arbre.

Pour la flexion, entre les deux paliers, on tiendra compte du coefficient de rupture, en tension, du câble (comme il sera exposé plus loin à l'étude des massifs) et de la rainure de la clavette. Quant aux dimensions du palier, pour sa largeur, on ne tiendra pas compte seulement de la donnée si connue des constructeurs,

$$l = 1 \text{ fois } 1/2 d, \text{ ou } l = 2 d.$$

$l$  étant la largeur du palier, et  $d$  le diamètre de l'arbre.

On prendra la formule  $L = \frac{P \times N}{1000}$  dans laquelle P est le poids sur le coussinet en kilo, N le nombre de tours de l'arbre, et L la largeur du coussinet en millimètre, et si, par l'application de cette formule empirique, on obtient un résultat absurde, on répartira les charges de façon à rendre la formule pratiquement exécutable.

Je dois à ce sujet quelques explications.

Après avoir, en 1875, commencé mes premières installations par câbles, je m'aperçus qu'il arrivait parfois que des coussinets chauffaient. Je me mis en observation, et pendant trois ans, j'examinai non seulement les résultats que donnaient mes installations, mais aussi toutes celles que je ne faisais pas, et au commencement de 1877, je pus représenter par la formule suivante le résultat de mes observations :

P la pression par centimètre carré sur un coussinet, multiplié par  $v$ , la vitesse linéaire et circonférencielle de l'arbre, est égale à une constante 5.2 pour toutes les installations fonctionnant bien, d'où, en remplaçant  $p$  et  $v$  par leurs valeurs, et en appelant :

P la pression totale sur le palier ;

N le nombre de tours de l'arbre ;

D le diamètre de cet arbre ;

L la largeur du coussinet ,

$$\begin{aligned} \text{Je pus écrire : } p &= \frac{P}{L \times D} \\ v &= \frac{3.14 \times D \times N}{60} \\ p \times v, \text{ ou } 5.20 &= \frac{P \times 3.14 \times D \times N}{L \times D \times 60} \\ \text{d'où } L &= \frac{P N}{10} \end{aligned}$$

soit, en tenant compte que 5.2 correspond à des centimètres carrés, et pour avoir les résultats en millimètres :

$$L = \frac{P N}{1.000}$$

Ce qui revient à dire que le diamètre de l'arbre n'a pas d'importance dans le calcul de la largeur du coussinet. Ce sont le poids sur la pièce, et le nombre de tours de l'arbre qui constituent les facteurs les plus intéressants.

Quand le résultat est absurde, c'est-à-dire quand il donne une largeur de palier impraticable, ou contraire aux règles usuelles de la construction, c'est qu'en raison du poids et de la vitesse, il faut augmenter le nombre de portées de manière à ne jamais donner à un arbre plus de 2 fois 1/2 son diamètre, ou moins d'une fois.

Cette observation, très importante pour fixer la largeur des paliers, et mettre en garde les ingénieurs contre les charges et les vitesses très grandes, a été présentée en 1880 aux ateliers de Bischwiller (Alsace) à l'époque où je construisais le grand établissement de filature de Malmerspach. Depuis, elle ne m'a fourni que de bons résultats.

Présentée à la Société Industrielle du Nord de la France en 1891, la formule a été discutée et critiquée en Assemblée générale par M. Letombe, ingénieur des arts et manufactures, secrétaire-adjoint de la Société.

Voici à ce sujet ce qui peut se lire aux pages 366 et 367 du Bulletin de la Société, au 3<sup>e</sup> trimestre 1891 :

« ..... La formule de M. Dubreuil ne correspond qu'à une seule

» condition : celle qui exprime que le travail de frottement, au  
» contact du tourillon et du coussinet ne dépasse pas une certaine  
» valeur au delà de laquelle les lubrifiants seraient brûlés.

» Si on appelle  $Tf$  le travail de frottement qu'il ne faut pas  
» dépasser, et  $f$  le coefficient de frottement qui convient aux métaux  
» en présence, le rapport  $\frac{Tf}{f}$  est justement l'expression du produit  
» dont M. Dubreuil a remarqué la « *constance* ». — Or,  $Tf$  et  
»  $f$  sont fort difficiles à déterminer, et on ne peut arriver à connaître  
» ces valeurs que par l'observation. M. Dubreuil a pris la  
» meilleure méthode ; il a déduit ce rapport d'une installation fonctionnant  
» bien.

» Il faut remarquer néanmoins qu'en appliquant la formule  
» on doit pécher par excès, parce que la valeur  $\frac{Tf}{f}$  correspondante  
» n'exige qu'un travail de frottement extrêmement faible et admet un  
» coefficient de frottement très élevé. Le graissage pourra donc  
» être défectueux sans amener d'échauffement.

» Enfin, la formule pourrait encore se trouver en défaut dans  
» certains cas, puisqu'elle ne tient pas compte de toutes les conditions  
» nécessaires à la détermination des tourillons ».

Ces conclusions sont d'accord avec ce que j'ai dit moi-même :  
c'est une formule « *empirique* » qui n'a pas d'autre but que de  
signaler, par son emploi, les erreurs dans laquelle on pourrait tomber  
en donnant à des coussinets des charges trop grandes à supporter pour  
une vitesse déterminée des tourillons de l'arbre de transmission.

Au sujet de cette formule, M. *Bertrand de Fontviolant*, ingénieur  
des arts et manufactures, m'a fait observer, que la règle que j'ai exposée,  
nullement empirique suivant lui, est connue depuis fort longtemps.  
Elle serait, d'après M. de Fontviolant, enseignée depuis vingt ans à  
l'École centrale, et sa démonstration, *entièrement théorique* fondée  
sur la considération de l'échauffement produit par le frottement des  
tourillons sur les coussinets, aurait été publiée dans plusieurs ouvrages,  
notamment, dans le *Traité de résistance des matériaux*, de

M. V. Contamin (édition de 1878) ; les valeurs numériques des coefficients entrant dans la formule dont cette règle est la traduction, résultant d'expériences pratiques.

Je réponds à M. Bertrand de Fontviolent que je n'ai pas la prétention d'avoir découvert, en 1877, un an avant la publication de M. Contamin, les relations de la longueur des paliers avec le poids sur ces poulies, et avec la vitesse de l'arbre, mais je crois avoir été le premier à trouver la constante,  $p \times v = 5.24$  de laquelle j'ai déduit  $= \frac{P \times N}{1.000}$ .

Je suis fort heureux à ce sujet de m'être trouvé d'accord avec M. Contamin, mais je maintiens que la formule est « empirique », c'est-à-dire dangereuse, et qu'il faut savoir en user.

J'ai eu en effet parfois des cas à résoudre où une charge de 5.000 kil. sur un arbre marchant à 300 tours, par exemple, m'aurait conduit à un palier de 1<sup>m</sup> 500 de largeur, ce qui n'est pas pratique, et si, comme cela est vrai, et comme le dit avec moi M. de Fontviolent, cette « impossibilité » avait l'avantage d'appeler mon attention sur la nécessité de diviser les charges, il n'en est pas moins exact que rien dans la formule ne m'indiquait jusqu'où la formule était capable de me guider sûrement.

Le problème ne pouvait se résoudre que par la « sensation » de ce qu'il y avait lieu de faire, et cela n'est pas le rôle d'une formule « mathématique » de ne donner que des résultats qui obligent cette « sensation ».

Bien au contraire de ce que fournit une formule « empirique », une formule mathématique doit être claire, précise et indiscutable dans ses résultats, ou alors ce n'est pas une formule « mathématique ».

Tout cela n'a du reste aucune importance : que la formule soit ou ne soit pas empirique; que je l'aie trouvée le premier, ou non, il n'en est pas moins exact que jointe à d'autres, elle m'a permis d'installer convenablement 40.000 chevaux-vapeur environ, et c'est là le principal.

### Forme des gorges.

Le diamètre du câble commande les dimensions de la gorge, mais la forme de cette gorge obéit à la règle suivante :

La section droite se compose de deux parties verticales parallèles, ou obliques  $ab$   $a'b'$ , de deux parties courbes  $bc$   $b'c'$ , déterminées par deux droites l'une inclinées vers l'autre de  $38$  à  $48^\circ$  suivant l'emploi qui doit être fait de ces gorges, et d'un arc de cercle  $cc'$  raccordant les deux courbes  $bc$ ,  $b'c'$ .

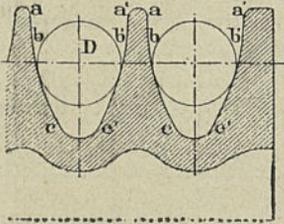


Fig. 1.

L'angle de  $45$  à  $48^\circ$  qui donne le coefficient de frottement le plus faible, convient aux câbles horizontaux; celui de  $42$  à  $44$  aux câbles plus ou moins obliques; l'angle de  $43^\circ$  paraissant être le plus convenable pour les inclinaisons à  $45^\circ$  et celui de  $38$  à  $41^\circ$ , aux câbles se redressant entre  $50$  et  $90^\circ$ .

En principe, les câbles ne doivent jamais toucher au fond des gorges; ils doivent, en s'usant, rester coincés dans le V des gorges, de manière à ne jamais occasionner, un glissement supérieur à  $0.35\%$ . La désagrégation des filaments survient avec des glissements plus forts, et cela se voit immédiatement à la marche des câbles.

### Graissage des cordes.

Il est bon de graisser les câbles modérément, de façon à les rendre souples, sans pour cela favoriser le glissement. C'est un des soins délicats à observer pour l'entretien des câbles.

L'huile de ricin, employée très modérément une ou deux fois par mois, est à recommander pour les câbles en chanvre.

Quant aux câbles en coton, beaucoup de compositions existent qui se disputent la faveur des industriels.

En règle générale, quand le câble est bien uni et luisant, il est inutile de le graisser.

**Frottement dans les poulies câbles et poulies courroies.**

MM. Parce frères, de Dundee, ont fait au sujet de la détermination du frottement, diverses expériences intéressantes que mentionne le tableau suivant :

CABLE ou COURROIE	CIRCONFÉRENCE du câble	LARGEUR de la courroie	Diamètre de la poulie	CHARGE suspendue à un bout	Poids à l'autre bout pour empêcher le glissement		É T A T
					Poulies non graissées	Poulies graissées	
Câble . . . .	0 <sup>m</sup> 188	»	1.450	152 k 5	25.424	46.308	un peu usé
Câble . . . .	0 <sup>m</sup> 153	»	1.450	152 5	12.712	40.860	neuf
Câble . . . .	0 <sup>m</sup> 133	»	1.450	152 5	6.356	—	neuf
Courroie . .	»	0.153	1.372	152 5	44.492	60.382	courroie double de 9 <sup>m</sup> 1/2 d'épaisseur
Courroie . .	»	0.102	1.372	152 5	51.302	—	

La poulie employée par les câbles avait une gorge pour un câble de 0,459 de circonférence; l'angle du V était de 40°. Les câbles et les courroies embrassaient la moitié de la circonférence.

Si nous recherchons le coefficient de frottement, nous trouvons pour les cinq expériences :

$$\frac{152.5 - 25.426}{152.5} = \text{coefficient.}$$

Expériences	Poulies non graissées	Poulies graissées
N <sup>o</sup> 1 — câbles —	0.83	— 0.69.
2 — câbles —	0.41	— 0.73.
3 — câbles —	0.46	—
4 — courroies —	0.70	— 0.60.
5 — courroies —	0.65	—

Si nous faisons la moyenne des trois premiers coefficients sur les câbles, nous trouvons 0.90 ; la moyenne des expériences sur les courroies donne 0.68 ; la différence est donc de 0.22 en faveur des câbles, c'est-à-dire de 25 %.

Les expériences 2 et 3 qui ont été faites avec des câbles neufs mettent bien en évidence le mode d'action des câbles dans les gorges.

En effet, la poulie étant la même, on voit qu'au fur et à mesure que le diamètre du câble diminue, comme il descend plus avant dans le V, le coefficient augmente. Le même fait se passe quand le câble étant en travail, il se trouve soumis à des tensions différentes, son diamètre augmente et diminue proportionnellement aux efforts de traction, et par suite avec l'effort à transmettre.

Ce point est important, et montre combien ce système de transmission est rationnel.

Les expériences faites sur les poulies graissées mettent en évidence les pertes considérables que ce mode de procéder fait éprouver par le glissement (1).

Si l'on compare les essais de M. Parce sur le glissement avec ceux de la Société Industrielle du Nord, on voit que là où M. Parce accuse 25 % de différence, au profit des câbles, les expériences de la Société ont noté 0.329 % de glissement pour les câbles, de 0.780 à 0.981 pour les courroies, c'est-à-dire près de 60 %. — On peut donc admettre dans les calculs qui vont suivre les coefficients de frottements indiqués ci-dessus.

#### **Massifs.**

L'emploi des courroies et des câbles, des câbles surtout, me suggéra dès 1877 l'idée de supprimer les massifs de transmission jusqu'alors employés pour recevoir les engrenages, et peu à peu, par essais successifs, j'arrivai à l'installation de forces qui dépassent

---

(1) Cette note relative aux expériences de Dundee est extraite de considérations exposées par feu M. Cornut, ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord de la France.

4.000 chevaux pour un seul moteur avec de simples châssis en fer, quelquefois longs de 6, 7, et même 14 mètres entre leurs prises d'appui dans l'épaisseur des murailles, ou sur des colonnes spécialement disposées.

De grands halls, dont un des plus complets est celui de la Société anonyme de peignage de Roubaix, établissement que j'ai érigé il y a quelques années sur 57.000 mètres carrés. Ce hall, qui a fait récemment l'objet d'une visite de la Société Industrielle du Nord de la France, a 130 mètres de longueur, sur 6 mètres de largeur, et aucune des lignes d'arbres, attaque exceptée, ensemble 600 chevaux n'a de massifs pour recevoir ces arbres, qui traversent le hall sur ses 6 mètres de largeur. Plusieurs attaques directes de 200 à 1200 chevaux ont été créées dans cet esprit, les murailles dans bien des cas, étant remplacées par des colonnes convenablement installées.

#### **Principes suivis pour l'installation des cadres remplaçant les massifs.**

Pour les installations par câbles marchant sans chocs, *l'effort qui tend à arracher les supports des transmissions est un effort régulier dont la grandeur est fonction du travail transmis, et dont la direction est résultante de la direction des deux brins composée avec la verticale représentant le poids total de l'appareil portant les paliers et les poulies.*

Par conséquent, déterminer cette résultante en *longueur* et en *direction* et *calculer* un poutrage susceptible par sa forme, ses dimensions, son poids, et son attelage, d'y faire équilibre, constituent les deux termes du problème à résoudre.

Voici, à ce sujet, sur quelles considérations je me suis appuyé.

J'ai pris comme base la formule  $T = f \times e$ ; le travail  $T$ , est égal à l'effort  $f$ , multiplié par le chemin parcouru  $e$ , et j'ai appliqué cette formule aux brins en mouvement.

Pour bien fixer les idées, supposons un travail de 400 chevaux à

transmettre, ou 30.000 kilogrammètres et négligeons, pour la facilité de l'étude, la puissance absorbée par les frottements du moteur.

Admettons encore que ces 400 chevaux sont transmis à l'aide de 20 câbles de 10 c<sup>2</sup> l'un, ou par une courroie de 2 m. de largeur 10 m/m d'épaisseur, marchant à 20 m. par seconde.

D'après ce qui précède, l'effort  $f$  sera égal à :

$$\frac{T}{e} = \frac{30.000 \text{ kg}}{20^m} = 1.500 \text{ kilogr.}$$

soit, pour 200 c<sup>2</sup>; 7 kg 500 par cent. carré de brin conducteur.

Admettons maintenant un excès de tension des brins, excès qui augmente les résistances, en formant frein.

Ou bien le travail augmentera si l'on conserve la même vitesse.

Ou bien, si le travail reste le même pour ne pas fatiguer le moteur, la vitesse diminuera.

Supposons une résistance de 30.000 kilogr. au lieu de 4.500 kilogr.

Dans le 1<sup>er</sup> cas, on aura  $T = f \times e = 30.000 \text{ kg} \times 20 \text{ mètres.}$

A. —  $\qquad \qquad \qquad = 600.000 \text{ kgm} = 8.000 \text{ chevaux.}$

Dans le second,

B. —  $\qquad \qquad \qquad \text{on aura } e = \frac{T}{f} = \frac{30.000 \text{ kgm.}}{30.000 \text{ kgm.}} = 1 \text{ mètre.}$

C'est-à-dire que sous cette action anormale :

A. — Ou le moteur donnera *au-dessus* de 400 chevaux tout ce qu'il pourra fournir.

B. — Ou la vitesse baissera dans la proportion qui n'aura pas été fournie en puissance jusqu'à s'éteindre s'il y a lieu, et le câble ou la courroie passera de 7k500 par cent. carré à  $= \frac{30.000}{20} = 150 \text{ kilog.}$  comme expression de son travail.

Les câbles neufs ne se rompent qu'à 8 ou 900 kilogr., les courroies à 250 ou 550 suivant qu'elles sont en cuir, en coton non tissé teint à l'oxide de fer, ou tissé teint, on voit que la charge de 150<sup>k</sup> correspondra à des usures ou à des vices de matières, ou encore à de mauvaises rattaches; mais en tous les cas, on pourra la

considérer comme un maximum pour le calcul de toutes les pièces qui doivent lui faire équilibre dans l'établissement des massifs ou des supports les remplaçant.

Parce qui précède, vous voyez, Messieurs, l'importance qui s'attache à cette formule, à mon avis, très logique  $T = f \times e$  pour la détermination de l'effort  $f$  et par conséquent des sections à donner aux câbles et aux courroies.

La fonction de l'adhérence, dans ce cas, restant dépendante (en plus de la nature des matières en contact, de leurs dimensions et de leur vitesse) du rapport du diamètre du câble ou de l'épaisseur de la courroie avec le plus petit diamètre de poulie enroulée, dépendance fixée par la pratique des observations.

Le Journal « l'*Energie Electrique* » dans un n° du 16 mars 1895 dont une bonne formule empirique pour la détermination des dimensions des courroies

$$\text{ou } \left\{ \begin{array}{l} L = \frac{N \times 12.700}{D \times R} \text{ (courroies doubles).} \\ L = \frac{N \times 19.050}{D \times R} \text{ (courroies simples).} \end{array} \right.$$

dans laquelle  $L$  est la largeur de la courroie en centimètres ;  $N$  le nombre de chevaux à transmettre ;  $D$  le diamètre de la poulie en centimètres ;  $R$  le nombre de tours par minute.

Cette formule n'indique pas l'effort demandé aux brins, mais elle tient compte de l'adhérence plus grande des courroies minces, en même temps qu'elle exige du cuir un effort plus grand par centimètre carré.

$$\begin{array}{r} \text{En supposant } R = 200 \text{ tours} \\ D = 200 \text{ cent.} \\ N = \left\{ \begin{array}{l} 400 \text{ chevaux.} \\ 1.000 \text{ chevaux.} \end{array} \right. \end{array}$$

$$\text{on aura : } L = \frac{400 \text{ chx} \times 12.700}{200 \times 200} = 1^{\text{m}} 27 \left. \vphantom{\frac{400 \text{ chx} \times 12.700}{200 \times 200}} \right\} \text{ courroies doubles.}$$

$$L = \frac{1.000 \times 12.700}{40.000} = 3^{\text{m}} 17$$

$$\text{pour courroies simples} = \left\{ \begin{array}{l} 1^{\text{m}} 950. \\ 4^{\text{m}} 760. \end{array} \right.$$

La formule  $T = f \times e$  aurait pour ces exemples, donné les résultats suivants en faisant  $f = 10$  kil.;  $e = 20$  mètres, en appelant  $E$ , l'épaisseur de la courroie, et  $L$  sa largeur.

$$T = f \times e \times LE.$$

$$\text{d'où } L = \frac{T}{f \times e \times E}$$

soit, en courroies doubles donnant  $E = 10^m/m$

pour 400 chevaux:

$$L = \frac{400 \times 75}{10 \text{ k.} \times 20^m \times 10^m/m} = 1^m500.$$

pour 1000 chevaux :

$$L = \frac{1000 \times 75}{10 \times 20 \times 10} = 3^m750.$$

avec courroies triples pour 1.000 chevaux.

$$L = \frac{1.000 \times 75}{10 \text{ k.} \times 20^m \times 14^m/m} = 2^m680$$

et avec  $12^m/m$  d'épaisseur.

$$L = \frac{1.000 \times 75}{10 \times 20 \times 12} = 3^m12.$$

résultats qui se rapprochent de ceux indiqués par la formule du Journal l'*Énergie électrique*.

Ces considérations établies, voyons, par un exemple, la marche à suivre dans la pratique.

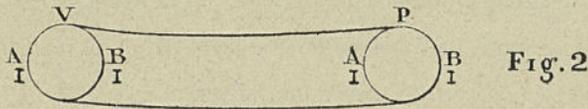


Fig. 2

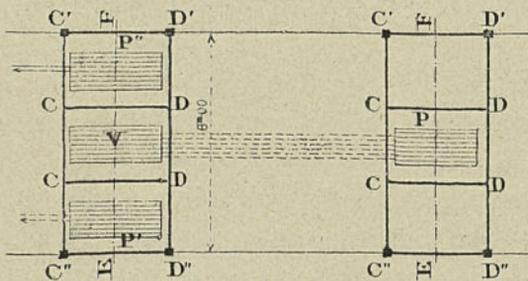


Fig. 3

Supposons (fig. 2 et 3) deux châssis en fer ou en fonte composés

Admettons d'autre part que le demi-poids de l'arbre et de la poulie, entre deux coussinets soit égal à  $\frac{5.600}{2} = 2.800$  kil. et que le poids de 2 poutres AB suffisamment espacées pour contenir une poulie D qui reçoit son mouvement d'une poulie V, ou le lui transmet.

Huit autres poutres CD, C<sup>1</sup>D<sup>1</sup>, C<sup>2</sup>D<sup>2</sup>, assez larges pour porter le palier de l'arbre EF, forment entretoises.

Le tout est porté sur 4 colonnes butées dans le sens de la direction efforts, ou sur un pylone isolé approprié, ou encore les poutres principales AB reposent dans deux murs parallèles formant couloirs de transmissions.

Supposons 6 mètres de largeur à ce couloir.

Vingt câbles de 45, ensemble deux cents centimètres carrés, ou une courroie de même section, sont chargés de transmettre 400 chevaux, représentés en résistance par la tension des brins, les frottements divers et le travail des machines, et en chemin parcouru par la vitesse d'enroulement du câble conducteur.

L'effort transmis à l'ensemble du système est égal à la somme  $T + t$  des deux tensions,

$t$  étant la tention du brin conduit ;

$T$  la tension du brin conducteur.

Or, d'après les expériences de Parce de Dundée, corroborées par celles de la Société industrielles du Nord de la France

le rapport  $\frac{T}{t}$  varie de 3 à 4 pour les courroies, et de 6 à 25 pour les câbles, ce qui permet de poser une moyenne

pour la courroie  $\frac{T}{t} = 3.18$ , d'où  $T + t = 4.91 (T - t)$

pour les câbles  $\frac{T}{t} = 12$ , d'où  $T + t = 1.18 (T - t)$  ; c'est-à-

dire, que par l'application des coefficients de glissement correspondant à 0.65 pour les courroies, et à 0.90 pour les câbles, l'effort F dans le 1<sup>er</sup> cas, pour une marche normale, en tension sur tous le système, sera de  $1.500^k$ , effort tangentiel,  $\times 1.917 = 2.862$  kilog. et pour le second (câbles)  $1.500^k \times 1.18 = 1.770$  kilogr. ; soit 1.800 kil. seulement.

total de l'appareil, y compris le châssis entre les appuis, soit de 12.000 kil.

Par le centre de la transmission (fig. 4), nous composerons un parallélogramme de forces 1.800, 2.800 et 12.000, et les résultantes AD et AF donneront pour les cables la mesure et la direction des pressions auxquelles les paliers et le châssis devront faire équilibre:

Si maintenant, au lieu d'un effort de 1.500 kilogr. résultant du travail normal transmis à raison de 20<sup>m</sup> par seconde, soit 7k.500 par centimètre carré de section du câble ou de la courroie, nous admettons l'effort maximum de 150 kil. qui a été déterminé ci-dessus (page ), nous aurons pour T =  $f \times e$ , en supposant le même travail développé sur la surface des pistons du moteur :

$$400^{\text{chx.}} \times 75^{\text{kil.}} = 150^{\text{kil.}} \times 200^{\text{chx.}} \times e \text{ (vitesse par seconde)}$$

$$\text{d'où } e = 1^{\text{kil.00}}$$

$$f = 30.000^{\text{kil.}}$$

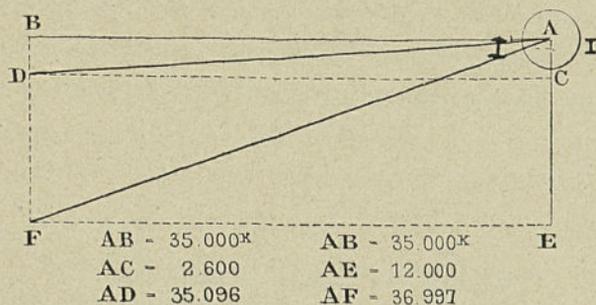
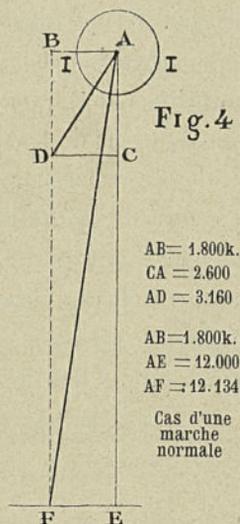


Fig. 5.

Ce qui fournira : fig. 5.

pour les courroies  $F = 30.000 \times 1.91 = 57.300$  kilogr.

pour les cables  $F = 30.000 \times 1.18 = 35.400$  kilogr.

soit 35.000 kilogr.

Ces résultats qui correspondent, ainsi que nous l'avons vu, aux accidents les plus exceptionnels, permettent de donner encore aux poutrages des châssis des dimensions très économiques, à la condition de tenir compte dans les calculs de ces poutrages du coefficient de résistance des métaux pour les cas accidentels de très courte durée, en même temps qu'ils procurent l'avantage de laisser au-dessous des transmissions de larges espacements utilisables.

Il est à remarquer en effet que dans la répartition de cette charge de 35.000 kil., toutes les pièces du poutrage, représenté ci-dessus, en prennent une partie de telle sorte qu'en résumé, le calcul des sections de ces pièces, qui sont avec avantage, faites en poutres creuses en tôle, pleines ou à treillis conduit surtout pour les câbles à des profils très réduits et très avantageux.

Quand la largeur du couloir ne dépasse par 3<sup>m</sup>50, on peut, dans bien des cas supprimer les châssis. Dans ce cas, si les attaques ont lieu au milieu des arbres, il faut avoir soin de construire cet arbre en forme de fusée d'égalé résistance, afin d'empêcher toute déformation de l'arbre.

En toutes circonstances, si les côtés du couloir sont formés de colonnes, sans maçonneries, il faut avoir soin de réunir toutes les colonnes entre elles, par des moises en fer arc-boutées avec les châssis portant les paliers, de manière à toujours ramener les efforts dans la direction de ces moises et faire travailler ces dernières en compression.

C'est là la précaution élémentaire dont l'ingénieur saura toujours prendre soin.

#### **Usure des câbles. — Entretien.**

On a reproché pendant longtemps aux câbles de s'user prématurément. C'est une erreur, et les tableaux annexés à la présente communication montrent que bien au contraire, pour un entretien à peu près *nul*, les câbles, suivant la nature de l'industrie conduite, suivant le travail auquel ils sont soumis, suivant les conditions même d'installation, durent de 3 à 15 ans.

**Prix comparatif du câble et de la courroie.**

Nous avons dit plus haut que, toutes choses égales d'ailleurs, le câble, par rapport à la courroie, coûtait 0 fr. 30 par cent. carré pendant que la courroie pouvait en moyenne valoir 1 fr. 20.

**Comparaison des installations figurées  
au tableau ci-annexé.**

A. — *Importance des moteurs examinés* : 114 de 100 à 1.300 chevaux l'un, ensemble 56.484 chevaux-vapeur dont 52.663 conduits par câbles et 3.821 par courroies.

B. — *Nature des câbles employés* : Câbles en chanvre de manille, aux diamètres 38, 40, 45, 50 et 55  $\frac{m}{m}$ .

C. — *Dimension des courroies* : Depuis 40 centimètres de largeur jusqu'à 2 mètres 15 ; épaisseur variant de 9 à 14  $\frac{m}{m}$ .

D. — *Vitesse linéaire* : De 12 à 25 mètres par seconde, moyenne 28 mètres 92.

E. — *Expression du travail par cent. carré d'après l'emploi de la formule  $T=f \times e$*  : 6 à 16<sup>k</sup> par cent. carré ; moyenne = 10<sup>k</sup>.28.

F. — *Durée des câbles* : De 3 ans à 9 ans, suivant la nature de l'Industrie et suivant les conditions de vitesse linéaire, et de charge par cent. carré.

G. — *Maximum de durée observé* : 9 ans, jour et nuit, sans arrêt, au peignage de laines d'Hobseken près Anvers, construit et installé par mes soins en 1885 ; soit, rapporté à 10 heures de travail effectif, sur 20 heures de moyenne par jour de 24 heures : 18 ans environ.

H. — *Nature des industries favorables à la conservation des câbles et des courroies* : Peignages de laines, avec carderie, à cause de la puissance vive développée par les tambours des cardes

doubles ; tissages à grand nombre d'arbres actionnés par câbles, à cause de la puissance vive des poulies-volant, recevant les câbles ou les courroies ; filatures de laines et de lin au sec avec préparation ; filature de coton avec préparation ; commandes d'éclairage électrique.

I. — *Nature des industries moins favorables et où les câbles doivent être moins chargés.*

Filatures de self-acting, sans préparation ;

Retorderies de self-acting, au mouillé ;

En général : industries au mouillé ;

Industries à chocs : trains de laminoirs, huileries, glaceries ;

Teintures et apprêts, pour tous les cas où les vapeurs ( eau, soufre, chlore, etc. ), sont de nature à altérer les matières composant les câbles ou les courroies ;

Transmissions à axe rapproché à partir de 5<sup>m</sup>, pour les attaques principales, et 2<sup>m</sup> pour les transmissions ordinaires ;

Transmissions extérieures, à cause de l'influence du froid, des rayons solaires, et de l'humidité.

N. — *Accidents relevés depuis 20 ans sur demande par circulaire aux industriels.*

Néant.

Je connais cependant un accident survenu en 1877, à une installation mal faite : les câbles se sont enroulés sur les clavettes d'un arbre, et ont arraché une construction mal faite, nullement appropriée à cette installation édifée par quelqu'un peu au courant de ces questions.

## PUISSANCE ABSORBÉE PAR LES CÂBLES ET PAR LES COURROIES.

Je ne puis mieux faire à ce sujet que de renvoyer le lecteur au rapport qui a suivi les expériences faites en 1894, à Lille, sous le haut patronage de la Société industrielle du Nord de la France et

qui se trouve reproduit *in extenso* dans le Bulletin N<sup>o</sup> 84, 4<sup>e</sup> trimestre 1894, page 420, avec tableau récapitulatif des expériences.

Rappelons ici néanmoins les conclusions de ce rapport :

« En résumé, les expériences qui viennent d'être faites montrent  
» que, dans les transmissions, les câbles et les courroies absorbent,  
» bien installés, pour eux-mêmes, à fort peu de chose près, la  
» même force motrice.

» En présentant ce rapport en Assemblée générale, le Président  
» du Comité du génie civil et de la Commission des essais, est  
» heureux de pouvoir dire qu'il doit le succès des expériences qui  
» viennent d'être faites, au dévouement et au savoir des distingués  
» collaborateurs dont il a été entouré. Il leur adresse en terminant,  
» à tous, ses vifs remerciements, et il prie M. le Président de la  
» Société de vouloir bien les leur renouveler, en y associant les  
» remerciements du Conseil d'Administration, ceux du Comité du  
» Génie civil et ceux de tous les membres de la Société industrielle  
» du Nord de la France ».

---

## CONCLUSION.

---

Du rapport qui vient de vous être exposé, et des considérations qui le précèdent, il en résulte que les transmissions par câbles et par courroies sont excellentes, à la condition d'être bien installées. Les transmissions par câbles, cependant, en raison de la divisibilité des brins qui permet des attaques multiples par une poulie motrice ; en raison de l'élasticité de ces brins, susceptibles d'emmagasiner les variations de vitesse et de force, tant de la puissance que de la résistance ; en raison de l'élévation du coefficient de frottement qui permet de laisser au brin conduit très peu de tension, et par conséquent de diminuer l'effort sur les paliers ; en raison du très bas prix d'installation, me semblent préférables aux transmissions par courroies. Ces avantages, en tous les cas, justifient de leurs succès auprès des industriels.

Bien certainement, les courroies rendent également de grands services, mais leur prix élevé, les exigences que leur installation comporte, en raison des tensions produites, ne sont pas faits pour les vulgariser au même titre que les câbles en chanvre ou en coton.

La victoire définitive, quand tous les constructeurs seront outillés, pourra bien appartenir aux câbles ; à moins que le transport de force par l'électricité, rendu plus économique et plus pratique qu'il ne l'est encore aujourd'hui, ne vienne un jour, ce qui est bien possible, mettre les concurrents d'accord en se substituant à eux.

C'est le secret de l'avenir.

V. DUBREUIL.

---

# CONSTRUCTION EN CIMENT ARMÉ

Système HENNEBIQUE

Par P. SÉE, Ingénieur.

---

Depuis nombre d'années, les ingénieurs emploient avec succès le béton de ciment armaturé. Le ciment ne résistant guère qu'à la compression, le fer peut lui donner l'adhérence nécessaire pour résister à la traction et empêcher la rupture par les trépidations ou les tassements.

D'un autre côté, comme le fer nu a l'inconvénient de se corroder et en cas d'incendie de se dilater et de renverser les murs, on a pensé à le revêtir de matière incombustible comme la terre cuite ou le ciment, afin de réaliser des constructions réellement durables et incombustibles.

L'idée en elle-même des bétons armés n'est donc pas neuve et depuis plus de vingt ans on construit des tabliers de pont, planchers, citernes, tuyaux et aqueducs en béton de ciment dans lequel se trouvent noyées des barres de fer. C'est un Français (Monier) qui a le premier exécuté de grands travaux de ce genre, mais comme toujours, c'est à l'étranger qu'on a d'abord compris et adopté son système. Tandis qu'en France on faisait timidement des bacs, des réservoirs, des citernes et des rochers artificiels, en Allemagne et en Amérique on construisait des ponts et autres travaux importants.

L'invention de Monier consistait primitivement en une armature de treillis métalliques noyée dans des plaques de béton de ciment.

La cohésion entre le ciment et le fer, constatée de tous temps par les gens du métier, entre autres par la difficulté de nettoyer les truelles ayant servi à gâcher le ciment, était un sûr garant de la solidité de cet alliage.

L'inventeur prit de nombreux brevets pour les diverses applications du principe.

En 1877, l'Anglais Hyatt reprenait l'idée de Monier pour l'appliquer à la construction de planchers économiques en béton de ciment armé. Le poids de fer employé n'était que le tiers environ de celui qu'on mettait dans les planchers ordinaires en fer I hourdé en briques ou béton. On ne sait pas pourquoi cette application n'a eu qu'un succès d'estime !

Men Jackson et Ransone de San-Francisco, Collingwood et Ward de New-York ont les premiers appliqué le ciment armé sur une grande échelle, dans les bâtiments et les ponts.

Depuis, en Allemagne, les grands architectes et les ingénieurs militaires ont exécuté de très grands travaux en béton armé : fortifications, ponts, planchers de grande portée, etc.

Enfin chez nous, la maison Monier elle-même et ses nombreux imitateurs ont exécuté d'importantes constructions d'après le système qui nous occupe.

En effet, cette idée si simple ne pouvait manquer de faire son chemin. En dehors des avantages de durée et d'incombustibilité contrôlés par l'expérience, le béton armé assure une économie considérable de métal et une énorme résistance à la flexion et à la rupture.

M. Ward a publié en 1884, dans le bulletin de la Société américaine des Ingénieurs mécaniciens, un rapport très circonstancié relatant les résultats d'essais de résistance et d'incombustibilité de planchers en béton armé. Ce rapport a été reproduit dans les bulletins de la Société des Ingénieurs civils de Paris.

Une maison a été construite à Port Chester (N.-Y.) entièrement en béton et fer, murs, planchers et toiture, le béton était composé de ciment, sable et pierre bleue concassée. Au bas des poutres du plancher, on logea des barres de fer devant subir les efforts de traction ; le haut des poutres en béton résistant à la compression. Après 30 jours de prise la solive, ayant 0<sup>m</sup>30 de haut sur 0<sup>m</sup>13 de large et 3<sup>m</sup>66 de portée, a supporté au centre une charge de 4.300 kil., en affectant une flèche de 10 millimètres non permanente sans trace de rupture. On eut la preuve décisive que le béton armé réunit une élasticité et une résistance supérieure à chacun de ses éléments séparés.

Dans une autre expérience, on a chargé avec des sacs de sable, un plancher de 5<sup>m</sup>50 de portée et 1<sup>m</sup>80 d'axe en axe des poutres ; les poutres ayant 175 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de large, sur 400 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de haut et contenant à la partie inférieure un fer I de 173 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> pesant 27 kil. 5 le mètre. Une charge de 30 tonnes n'a produit ni cassure ni déformation.

Des cloisons verticales de 65 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> d'épaisseur, avec fers ronds de 6 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>, ont montré la même résistance que des murs de briques de 0<sup>m</sup>22 d'épaisseur.

En 1887, M. Collingwood relatait dans le *Sanitary Engineer* de New-York les avantages des constructions en béton armé au point de vue de l'incombustibilité et de la durabilité, et signalait les applications de plus en plus nombreuses de ce système de construction aux États-Unis.

Toutefois nous ne voyons jusque-là que des applications intéressantes au plus haut degré et même relativement pratiques, mais sans aucune base scientifique.

Comment travaille le fer dans la masse de béton ? Comment se comporte le béton ? Où est dans la solive le point faible ? Quelle méthode suivre pour résoudre les nombreux problèmes que comporte ce genre de hourdis et ses applications infinies ? C'est ce que l'Ingénieur Hennebique a cherché et résolu.

M. Hennebique a, le premier, posé le problème sous toutes ses faces et en a établi les bases définitives ; il a observé, ce qu'aucun de ses prédécesseurs n'avait fait, que la poutre armée, telle qu'on l'avait combinée avant lui, était incomplète, que rien n'empêchait la poutre de se *feuilletter* sous un effort exagéré. En effet, supposons une poutre composée de planches superposées horizontalement, si elles ne sont pas boulonnées énergiquement dans la hauteur, elles glisseront successivement les unes sur les autres. Or, pour résister à ces efforts de glissements horizontaux, le béton n'offre que sa minime résistance à l'arrachement. Il y avait là une lacune grave. M. Hennebique se livra à des expériences qui confirmèrent ses prévisions ; une poutre de l'ancien système, contenant seulement les tirants inférieurs, fut chargée jusqu'à déformation grave ; les fentes se sont produites obliquement du centre de la poutre à l'encastrement jusqu'à la ligne des fibres neutres au milieu.

Partant de là, M. Hennebique imagina un système d'étriers prenant le dessous des tirants métalliques de la poutre et allant se recourber dans les régions supérieures du plancher.

La somme des sections de ces étriers doit être en rapport avec les efforts de glissements horizontaux ci-dessus notés.

D'un autre côté, les barres de traction au bas de la solive, au lieu d'être en fer I ou T sont de préférence en fer ou acier rond ou carré.

La même structure est adoptée pour les tables formant hourdis sur les poutres.

Quant à l'effort tranchant ou réaction des appuis, il est avec le système Hennebique des plus faciles à compenser. Si la section des tirants, à l'encastrement ou à l'appui est insuffisant, on y ajoute la quantité de fer rond voulue pour arriver à la résistance.

Quant au béton situé au-dessus de la ligne des fibres neutres et devant résister à la compression on lui donne la section rigoureusement nécessaire, soit en élargissant la poutre dans le haut, soit en y ajoutant des chanfreins ou des moulures qui peuvent donner l'occasion de formes décoratives.

De même, si l'effort tranchant nécessite une section plus grande à l'encastrement qu'au milieu, on peut en profiter pour dessiner un corbeau ou une console auquel l'artiste peut donner une forme élégante ou artistique.

Grâce à cette façon d'attaquer le problème, on peut construire la poutre haute ou large selon les circonstances locales. Généralement, on part de la hauteur maxima que peut avoir la solive. On en déduit le moment d'inertie et la section de fer nécessaire au milieu, pour l'effort de traction. On la divise en une ou plusieurs barres de fer ou d'acier rond ou carré (le rond est préférable en ce sens que le béton est moins coupé); la détermination de ces sections donne la largeur de la poutre à la base — le fer étant recouvert de 40 à 50  $\frac{m}{m}$  de béton.

Si la section de la demi-poutre supérieure est insuffisante pour la compression, on l'élargit et ainsi on arrive, de correction en correction, à combiner la poutre la plus convenable pour l'espèce. On compte pratiquement que le béton offre une résistance 40 fois moindre que celle du fer ou de l'acier doux, il faut donc que la section de compression soit 40 fois celle du métal.

La section du plateau hourdi peut être comprise dans celle de la compression de la poutre, ce qui donne une sérieuse économie de matière.

Pour que le béton adhère complètement au fer, il est indispensable de le fouler avec le minimum d'eau; s'il est trop liquide, la liaison entre le ciment et le fer reste savonneuse et la résistance est sérieusement compromise, il y a donc lieu de surveiller la confection de ces hourdis avec le plus grand soin; les ouvriers, surtout dans le Nord, ont une tendance à trop mouiller le ciment. Il faut que le béton ait la consistance du sable de fonderie et que l'eau ne sorte que grâce au foulage énergétique.

Une poutre ainsi calculée présente une sécurité incomparable.

Les fissures qui se produiraient dans la masse du béton ne pourraient en amoindrir la résistance, puisqu'elle est établie de façon à ce que les éléments du béton travaillant à la compression se rapprochent comme les claveaux d'une voûte.

Dans aucun cas, l'effort de flexion ne peut produire de traction sur le béton ni de compression sur le métal. Il ne peut jamais survenir d'interversion dans les fonctions respectives des deux matières intimement liées et qui, par cette raison, forment un tout homogène et rationnel tandis que dans les solives en fer la *moindre flexion* fait travailler alternativement le fer à la traction et à la compression dans les régions voisines de la ligne neutre.

On sait que la résistance du béton de ciment à l'écrasement dépasse 300 k. par centimètre carré. On sait aussi que cette matière résiste aux effets simultanés de la chaleur la plus intense des incendies et des aspersions d'eau froide.

D'un autre côté, on a remarqué que le fer enrobé dans le ciment est à l'abri de toute altération, ce qu'a prouvé surabondamment la pratique des travaux spéciaux pour l'établissement des réservoirs, aqueducs, égouts, tuyaux, etc.

Le ciment, moulé strictement autour du métal, forme avec celui-ci un composé très peu dilatable.

L'adhérence du ciment au fer est supérieure en ténacité à celle du ciment sur lui-même.

Toutefois comme le béton de ciment n'acquiert toute sa force de résistance qu'à la longue et qu'il est trois fois plus résistant après un an qu'après un mois, l'inventeur conseille de faire les essais de flexion des planchers un mois après l'exécution, ce qui assure pour l'avenir une sécurité plus que double de celle des planchers en fer les plus solides.

Les planchers Hennebique, chargés du double du poids normal de surcharge, ne dessinent qu'une flèche de  $\frac{1}{500}$  de la portée.

Dans les essais poussés jusqu'à rupture, on a constaté que les flèches des poutres de béton armé sont moitié moindres que celles des fers à coefficient de résistance égal ; que l'élasticité de ces nouvelles poutres est au moins aussi régulière que celle des poutres métalliques les plus homogènes ; que la charge de rupture est six à huit fois plus forte que la charge normale.

Quant à l'économie de premier établissement, elle résulte de ce que l'on n'emploie que le fer strictement nécessaire à la traction, de l'emploi de fers ronds du commerce au lieu de fers profilés, et de la diminution de cube des hourdis.

L'économie est d'autant plus grande que la surcharge est plus élevée, ce qui s'explique par ce fait qu'avec le même poids de fer on peut obtenir un moment fléchissant plus grand en augmentant simplement la hauteur de la solive.

L'épaisseur moyenne du hourdis Hennebique, comprenant celle de la table et la répartition du cube de la solive, varie de 80 à 130 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>, selon les surcharges et les portées.

Les avantages du nouveau système se résument donc comme suit :

Economie de premier établissement.

Incombustibilité.

Durabilité. — Imperméabilité.

Hygiène. Rapidité d'exécution.

Elasticité et solidité croissant avec le temps.

Suppression des trépidations et de la sonorité.

Facilité de répartir les matières béton et fer aux points voulus pour former des solides d'égale résistance sans aucune dépense de construction et sans avoir besoin de calcul transcendant, sans nécessités de profils spéciaux et sans ateliers de construction. Les fers ronds se trouvent partout, et il ne faut pas, pour le montage, d'appareils de levage puissants.

Dans les constructions civiles, habitations ou monuments publics, l'architecte peut profiter des formes scientifiques des solivages, poutres secondaires, congés, chanfreins et corbeaux, pour en obtenir des motifs de décoration comme le faisaient nos pères pour les solives et les corbeaux de bois. Il est à remarquer que les époques les plus florissantes en architecture sont celles où l'artiste ne dissimule aucun des éléments de la construction, mais au contraire en tire parti pour la décoration. Ce n'est que dans les époques de décadence que l'architecte dissimule les membres essentiels de la construction et

multiplie les ornements à profusion sans raison ni logique. Il y a lieu d'espérer que nos artistes modernes sauront tirer parti de cette petite révolution dans la construction pour trouver des formes nouvelles, ce qu'ils n'ont guère réussi à faire avec le métal, malgré les grands efforts de Baltard aux Halles centrales, de Sedille aux magasins du Printemps et des habiles architectes de l'Exposition de 1889.

Voici quelques exemples : (fig. 1, 2 et 3), coupes d'un plancher poutre et hourdis, fig. 4, 5 et 6, diverses formes de poutres, ancien et nouveau système, fig. 7, la vue d'une colonne armée, fig. 8, courbe des efforts fléchissants et tranchants.

Fig. 9, 10 et 11 salle de  $40^m \times 40^m$  ayant à porter 500k. de surcharge par m. c. On peut réserver aux angles et au milieu des panneaux unis aux compartiments et sur les côtés on peut mettre des solives apparentes. Le cadre est formé de maitresses poutres formant chevêtres et de poutres secondaires avec leurs entretoises, étriers, ancrages, etc.

En admettant  $R = 40^k$ . par  $\frac{m}{m}$  c. pour l'acier, et  $R' = 25^k$ . par centim. c. pour le béton, le plancher reviendrait à peine à 20 fr. par mètre carré.

Dans les planchers d'usine on peut, avec une sérieuse économie, former le dallage sur le béton même par une simple couche mince de ciment et gravier fin, sans avoir à craindre les inévitables craquements et retraits des chapes de ciment posées sur planchers voûtés ou hourdés sur fers à **I**.

Ci-après un tableau (page 277) indiquant des types divers de solivages en béton et acier, types représentés en section par les croquis 1 à 6. Le tableau donne les charges pratiques par mètre carré de plancher pour différentes portées.

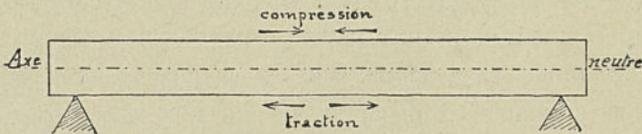


Fig. 1.

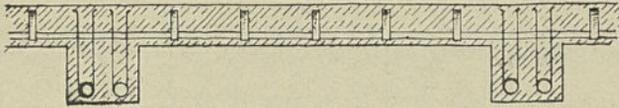


Fig. 2.



Fig. 4.

Fers libres



Poutre maîtresse

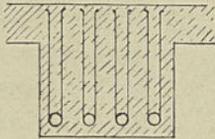


Fig. 3.

Fers boutonnés sous la dalle

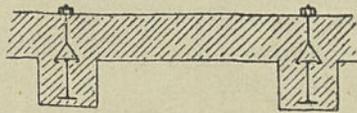


Fig. 5.

Étriers de formes variées



Fig. 6.

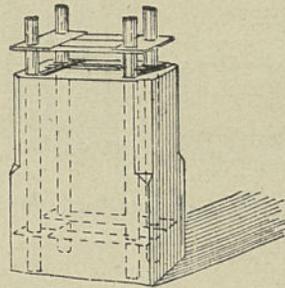


Fig. 7.

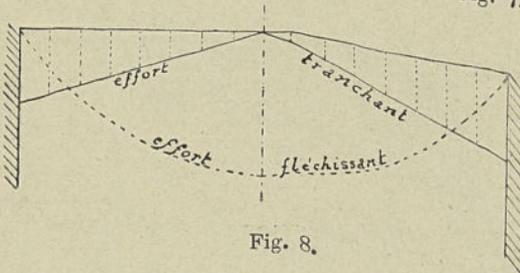


Fig. 8.

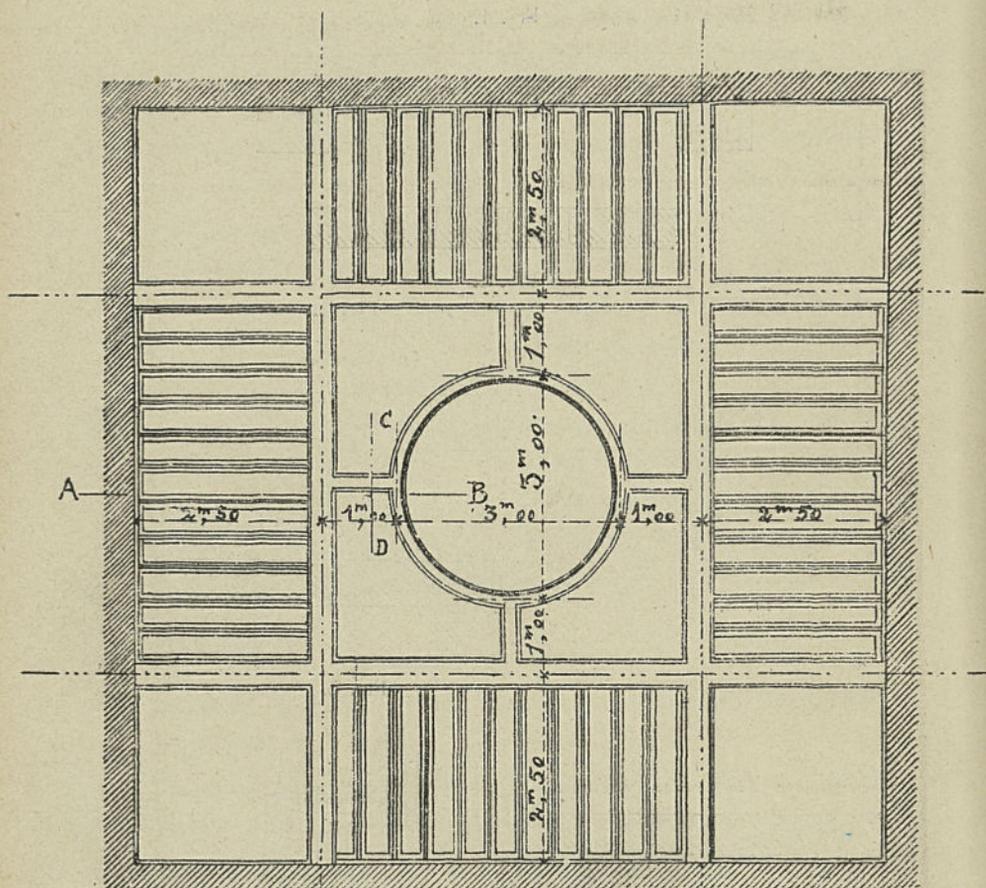


Fig 9.- Plan d'un Gitage de  $10^m,00 \times 10^m,00$ ; Surcharge libre  $500^{kg}$  par  $M^2$ .

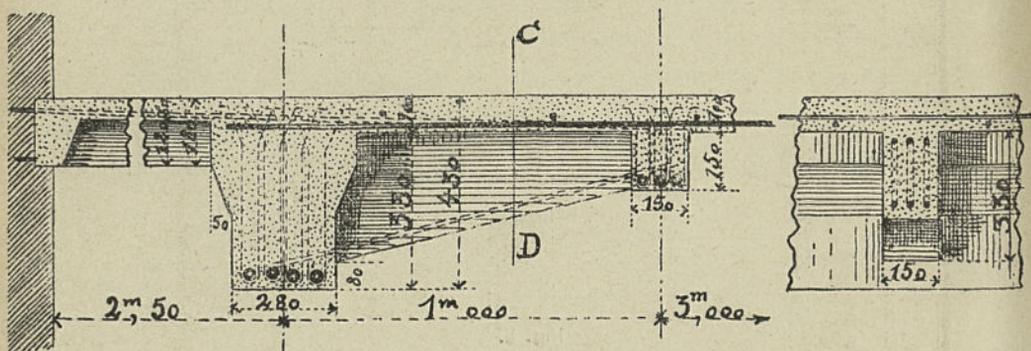


Fig 10.- Coupe suivant la ligne AB de la fig 5.

Fig 11.- Coupe par CD des fig 5 & 6.



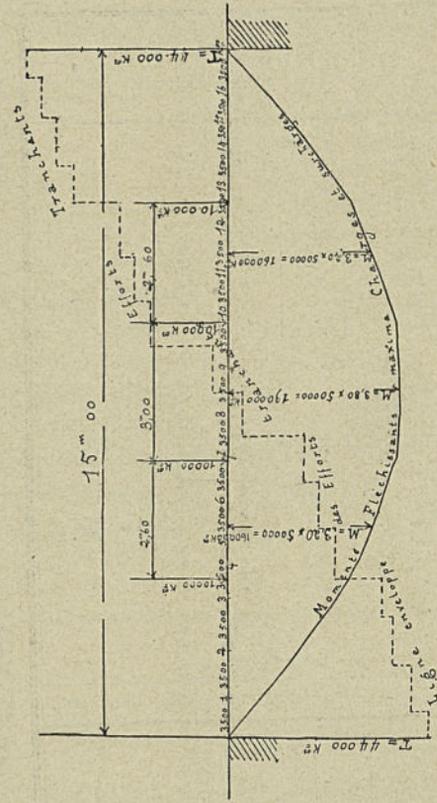
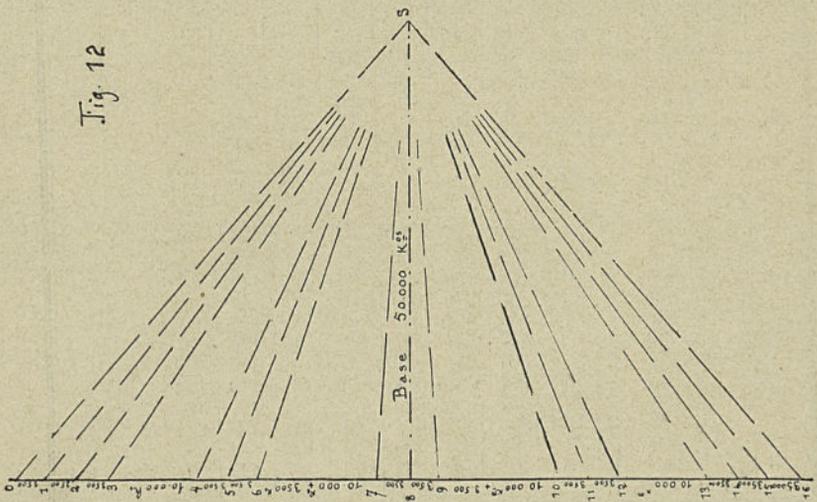


Fig. 12



Pont biais de 15<sup>m</sup> d'ouverture.

Tracé des moments fléchissants et effort tranchante.

Voici quelques exemples d'application et de travaux exécutés récemment en béton de ciment armé, système Hennebique, pour MM. Lainé et C<sup>ie</sup>.

**Pont d'une portée 15 mètres.** — Largeur du tablier : 5<sup>m</sup>00.

Épaisseur de la semelle de béton : 0<sup>m</sup>12.

Le tablier est porté sur deux poutres en béton d'une section de 0<sup>m</sup>88 hauteur  $\times$  0<sup>m</sup>40 épaisseur.

Le pont doit porter une voie ferrée à l'écartement normal.

Nous admettons pour la surcharge roulante deux wagons de 20 000 kilos, soit 40.000 kilos par essieu.

**Poids propre.** — Tablier : 0<sup>m</sup>12  $\times$  5<sup>m</sup>00 = 0<sup>m</sup>3600 par mètre ct.

Poutres : 0<sup>m</sup>88  $\times$  0<sup>m</sup>80 = 0<sup>m</sup>3704 »

Cube de béton par mètre courant ..... = 1<sup>m</sup>3304

Donc poids propre du pont par mètre ct = 1<sup>m</sup>3304  $\times$  2.500k = 3.500 kil.

Soit 3.500 kilos par mètre courant.

Pour déterminer le moment fléchissant maximum, nous examinerons l'hypothèse la plus défavorable où les surcharges sont placées symétriquement sur le pont à 3<sup>m</sup>40 d'un appui 2<sup>m</sup>60 — 3<sup>m</sup>00 — 2<sup>m</sup>60, et 3<sup>m</sup>40. (Comme sur le croquis ci-contre.)

La charge uniformément répartie par mètre courant est de 3.500 kil.

**Moment fléchissant maximum.** — Le tracé graphique ci-contre fig. 12 nous donne pour la valeur du moment fléchissant maximum :

$$M = 190.000 \text{ kilogr}^{\text{mts}}.$$

Nous admettons pour coefficient de travail du béton à la compression :

$$R' = 25 \text{ kilos par } \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2}$$

et pour coefficient de travail du fer, tant à la traction qu'à la compression :

$$R = 10 \text{ kilos par } \frac{\text{mm}^2}{\text{m}^2}$$

Déterminons d'abord la section des fers nécessaire pour le travail à la traction.

$$MF = 2H \times S \times R$$

$$S = \frac{190.000}{2 \times 500 \times 10} = 19.000 \text{ m/m}^2$$

soit 8 fers de 55 m/m de diamètre.

**Compression.** — La semelle de béton donne une résistance à la compression de :

$$500 \times 12 \times 25 = 150.000 \text{ kilos}$$

correspondant à un moment résistant de :

$$150.000 \times 2 \times 38 \dots\dots\dots = 114.000 \text{ kilos.}$$

La partie des poutres hachurée, donne une résistance de :

$$32 \times 80 \times 25 = 64.000 \text{ kilos.}$$

dont le moment résistant :

$$64.000 \times 2 \times 16 \dots\dots\dots = \underline{20.480 \text{ kilos.}}$$

$$\text{Moment résistant total du béton} \dots\dots\dots = \underline{134.480 \text{ kilos.}}$$

Il faut donc mettre dans la semelle de béton des barres de compression dont la section soit telle que son moment résistant corresponde à la différence :  $190.000 - 134.480 = 55.520 \text{ kil.}$

Le bras de levier étant de 380 m/m.

La section des barres de compression

$$S' = \frac{55.520}{2 \times 380 \times 10} = 7.305 \text{ m/m}^2$$

Soit 8 barres de 35 m/m de diamètre.

Nous avons vu qu'il nous fallait pour la traction..... 19.000 m/m<sup>2</sup>

Et pour la compression ..... 7.305

La section de fer totale est donc de..... 26.305 m/m<sup>2</sup>

Nous n'avons pas de barres de 16<sup>m</sup>00 de longueur.

Nos barres de traction et de compression seront donc respectivement chacune en trois pièces.

Deux de 5<sup>m</sup>20 et la pièce médiane de 6<sup>m</sup>00.

Nous reportant au tracé des moments fléchissants, nous voyons que, aux extrémités de la barre de 6<sup>m</sup>00, la valeur maximum du moment fléchissant n'est plus que de 160.000 kilogrammes.

La section des fers nécessaires à la traction serait donc de 16.000  $\frac{m}{m}^2$  soit 8 barres de 51  $\frac{m}{m}$  de diamètre.

D'autre part, la section des fers de compression diminuerait aussi et nous pourrions manchonner sur les barres de 35  $\frac{m}{m}$  des fers d'une section moindre.

Toutefois, nous reportant au diagramme, nous voyons que la ligne-enveloppe des efforts tranchants ressaute brusquement à 1<sup>m</sup>00 environ du point que nous venons de considérer et d'ailleurs cette valeur va en augmentant jusqu'à l'appui.

D'après ces considérations, nous conserverons dans toutes les sections de la poutre une section de fer = 26.305  $\frac{m}{m}^2$  et la barre inférieure diminuant, la barre supérieure sera augmentée en conséquence. En ce faisant, nous aurons une sécurité considérable au point de vue des efforts tranchants relatifs aux barres.

Les barres de compression auront donc une section de :

$$36.305 - 16.000 = 10.305 \frac{m}{m}^2$$

soit 8 barres de 40  $\frac{m}{m}$  de diamètre.

**Assemblage des barres.** — Les barres s'assemblent à l'aide de manchons filetés en sens contraire pour chaque moitié de leur longueur.

Afin de ne pas perdre de force dans le filetage les barres seront renforcées par refoulement et amenées toutes deux au même diamètre, de façon à n'avoir qu'un diamètre intérieur pour le manchon.

**Effort tranchant.** — Valeur de l'effort tranchant maximum pour le pont considéré dans son ensemble :

$$T = 44.000 \text{ kilog.}, \text{ soit } 46.000 \text{ kilog.}$$

Sous l'influence de cet effort, des ruptures tendent à se produire dans les poutres.

Examinons ces lignes de rupture et le moyen de les combattre.

Soit  $a$   $b$  diverses lignes de rupture produites sur la poutre sous l'effet des efforts tranchants.

L'expérience a démontré que dans toutes les conditions d'expérience, l'angle  $\alpha$  que fait une de ces lignes avec la verticale est toujours  $> 55^\circ$ .

Dans la pratique nous admettons  $\alpha = 45^\circ$  et alors  $d = a$  (hauteur de la poutre.)

Pour empêcher la rupture, il suffit donc que la ligne  $a$   $b$  rencontre dans son parcours, c'est-à-dire sur une longueur  $d = a$ , une section de fer suffisante pour annuler la valeur de l'effort tranchant dans cette partie.

En prenant 7 kilog. pour coefficient de travail du fer dans les étriers, la section de fer correspondant à l'effort tranchant maximum sera donc

$$S = \frac{46.000}{7} = 6.571 \text{ m/m}^2.$$

qui devront se trouver sur la distance de 1<sup>m</sup>00 à partir de l'appui.

Reprenons le tracé des efforts tranchants et, pour la facilité de répartition, admettons que T au milieu de la portée = 20.000 kilog.; nous pourrions alors tracer les valeurs de T comme ci-dessous :

valeurs qui sont toutes égales ou supérieures aux vraies valeurs de T.

Si donc dans la partie 0-1 il faut 6.571 m/m<sup>2</sup>, dans la partie 7-8 il n'en faudra que beaucoup moins. — Nous prendrons la moitié.

Dans le pont nous avons 8 barres suspendues par des étriers à 2 branches; mettant 4 étriers dans le 1<sup>er</sup> mètre, la section de l'étrier sera de :

$$\frac{6.571}{2 \times 8 \times 4} = 102 \text{ m/m}^2$$

soit un fer plat de  $50 \times 2$  m/m.

Les étriers à l'appui seront donc espacés de 0<sup>m</sup>25 en 0<sup>m</sup>25 et au milieu de 0<sup>m</sup>50.

Partant de là, nous avons la répartition des étriers de 4 appui au milieu

$$0,24 = 0.25 - 0.25 - 0.25 - 0.26 - 28 - 30 - 32 - 34 - 36 - \\ 38 - 40 - 42 - 44 - 46 - 48. \\ 0^m50 - 0.50 - 0.50 - 0.25.$$

soit 38 étriers par barre.

En tout pour le pont 304 étriers de 1<sup>m</sup>96 de longueur en fer feuillard de 50 × 2.

Nous considérerons les rails portant uniformément répartis les 40.000 kilog. de surcharge, nous aurons alors 2.700 kilog. par mètre courant de voie ou 4.350 k. par mètre de longueur de rail.

Epaisseur du hourdis : 0<sup>m</sup>12.

Le moment fléchissant

$$\left. \begin{aligned} M7 = Pl = 1.350 \times 0.55 = 742,50 \\ + \frac{300 \times 2.6^2}{12} = 169 \end{aligned} \right\} = 911.$$

$$2H = \sqrt{\frac{911}{100 \times 25}} = 3.644 = 60.$$

$$2H = 70 \text{ m/m.}$$

$$S = \frac{911}{70 \times 10} = 1.300 \text{ m/m}^2.$$

soit 5 fers de 18 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre par mètre, soit un fer tous les 0<sup>m</sup>20 <sup>c</sup>/<sub>m</sub>.

---

Les rails seront posés directement sur le béton, dans une entaille de la profondeur du patin, et fixés au tablier au moyen de pattes et de boulons.

---

Propriété de Messieurs Bossut Sire & Fils à Genbaix.  
Ball d'emballage & d'expédition - Plans & Coupes.

Pl. II

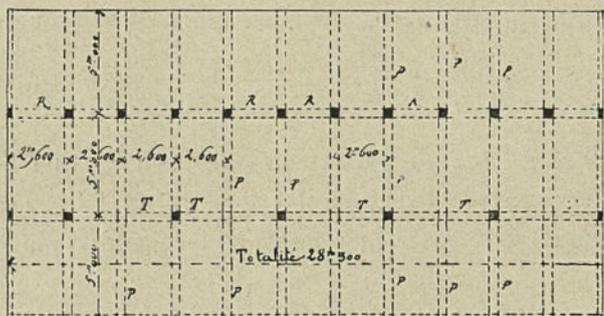


Fig 1 - Plan du Rez-de-Chaussée.

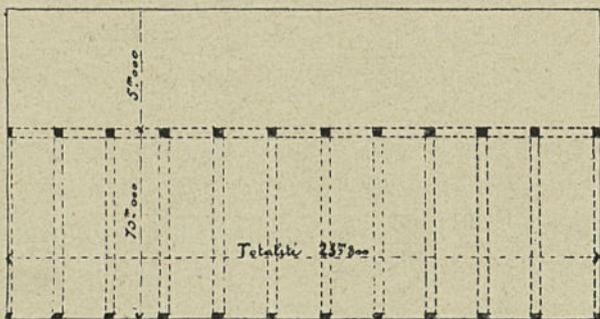


Fig 2 - Plan du 1er Etage.

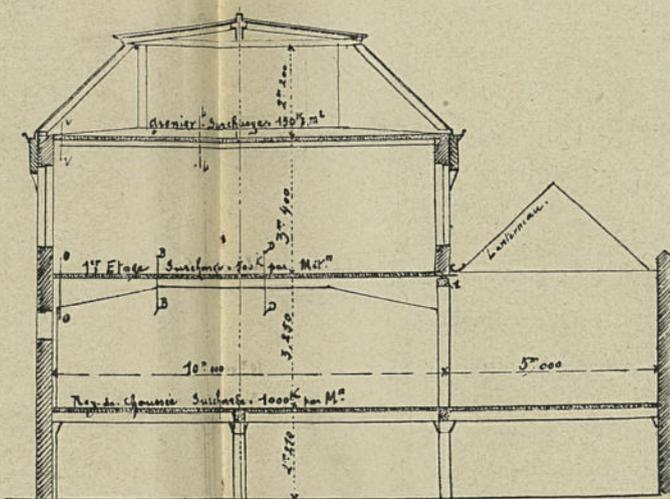


Fig 3 - Coupe Transversale (1.000 m de 0.50 par Mètre)



Fig 4 - Reg-de-Chaussée - Coupe de Mur des.

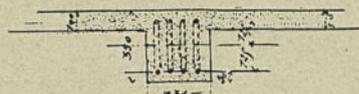


Fig 5 - Reg-de-Chaussée - Poutre R (Fig 1)

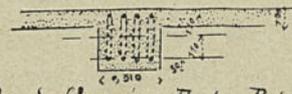


Fig 6 - Reg-de-Chaussée - Poutre P (Fig 1)

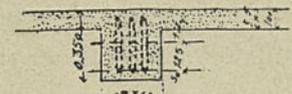


Fig 7 - Reg-de-Chaussée - Poutre T (Fig 1)

CONSTRUCTION DE HALLES D'EMBALLAGE ET DE BUREAUX  
D'EXPÉDITION POUR ÉTOFFES.

Pour MM. BOSSUT Père et Fils à Roubaix.

Pl. I et II.

**Programme.** — Dimensions : 28<sup>m</sup>80 × 15 mètres. — Murs en dehors, caves sous toute la superficie. — Rez-de-chaussée couvert d'un lanterneau vitré, de C en C', et rez-de-chaussée avec un étage de C' en D. Sur l'étage, un grenier recouvert d'un toit en pannes. La construction sera *Fire-Proof*.

**Surcharges.** — Pour planchers terminés :

id.	du rez-de-chaussée :	4.000 kil. par m <sup>2</sup>
id.	de l'étage :	500 kil. par m <sup>2</sup>
id.	du grenier :	450 kil. par m <sup>2</sup>

**Éclairage, fenêtres.** — L'éclairage latéral pour le rez-de-chaussée ne peut se prendre que du côté D ; on prendra l'éclairage direct, par lanterneau vitré sur la travée C à C'. Au premier étage l'éclairage latéral se prendra sur les deux côtés longitudinaux.

**Circulation.** — La grande circulation se fera surtout dans le sens de la longueur du bâtiment. L'entrée est en E ; auprès, à droite, sont placés l'escalier et l'ascenseur.

**Murs.** — Dans la hauteur des caves, les murs d'enceinte seront pleins, sauf la porte communiquant avec les anciennes caves, qui sera fermée par une porte en fer.

A, rez-de-chaussée, les murs d'enceinte A-C, B, seront pleins, sauf la porte E ; le mur D sera percé de fenêtres (fig. 4).

A l'étage, les deux pignons A et B seront pleins. Les deux murs longitudinaux C et D seront percés de fenêtres occupant les 2/3 de la surface. Entre les fenêtres seront placés des rayons pour étoffes.

**Supports ou piliers.** — La distribution des supports doit obéir à des considérations d'économie et de facilité de circulation, ils seront aussi peu nombreux que possible, sans pour cela exagérer les longueurs des gitages, dont le coût augmente proportionnellement au carré de la portée.

L'importance de la surcharge pour le rez-de-chaussée (une tonne par mètre carré) jointe au peu de hauteur dont nous disposons pour les poutres, nous force à mettre une rangée de piliers dans l'axe du bâtiment principal, mais afin de dégager cette nef nous mettrons ces piliers à 5<sup>m</sup>20 dans le sens longitudinal. Il n'y en aura donc que cinq. Les piliers de la rangée C' seront placés à 2<sup>m</sup>60 d'axe en axe, sur la ligne ; cette travée, avec le programme de 1/3 plein, 2/3 vides, donné pour les murs longitudinaux de l'étage, est avantageuse ; elle permet de supprimer un pilier et de le remplacer par des poutres, sans faire une dépense exagérée. Cette disposition jouit donc d'une certaine élasticité permettant de s'accommoder aux nécessités de la circulation ou de la distribution des locaux. La rangée intermédiaire des piliers FF n'existe que dans la cave ; le rez-de-chaussée du grand hall sera donc entièrement dégagé et formera une nef de 10 mètres de largeur sur 28<sup>m</sup>80 de longueur, sans aucun support.

**Poutres.** — **Planchers.** — Les poutres et planchers occuperont les hauteurs les plus réduites possibles ; les poutres transversales des caves ne dépasseront pas 0<sup>m</sup>30, y compris l'épaisseur du pavement monolithe.

**Sols.** — L'accès du grand hall se faisant par une porte cochère, on pourrait être conduit à y admettre les voitures et camions. Le sol sera disposé, dans cette éventualité, en béton monolithe. La charge des camions pourra même aller jusqu'à 4.000 kil. par essieu, après un an.

Le sol de l'étage sera de plancher sur bitume ou asphalte dont l'épaisseur = 2 1/2 centimètres.

Le sol du grenier aura la résistance nécessaire pour supporter

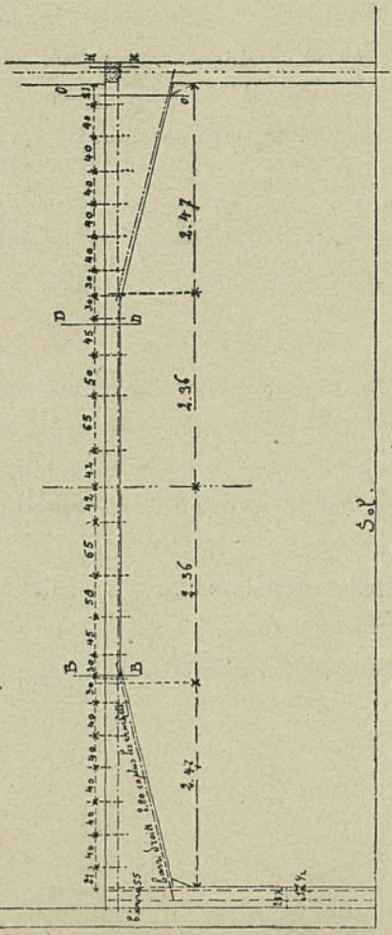


Fig 1 - Poutre du 1<sup>er</sup> Etage - Elevation.

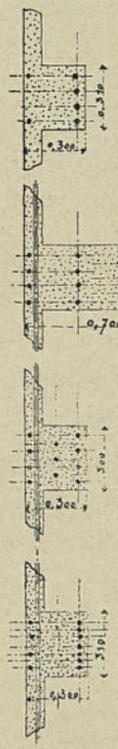


Fig 2 - Coupe par B.

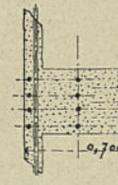


Fig 3 - Coupe par D.

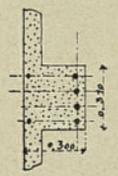


Fig 4 - Coupe par 0.

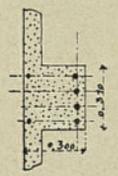


Fig 5 - Coupe par H.

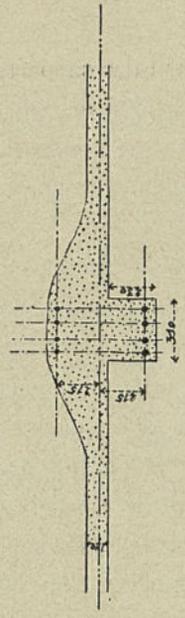


Fig 6 - Poutre - Coupe L. (Pl I Fig 3)

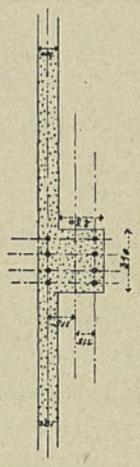


Fig 7 - Poutre - Coupe V. (Pl I Fig 3)

1<sup>er</sup> Etage - Elevation & Coupes de la Poutre de 10 Mètres.

Grenier - Coupe de la Poutre de 10 Mètres.

une surcharge de 150 kil. par m<sup>2</sup>. Il formera plafond imperméable et fire-proof.

**Aspect.** — Sans rechercher un luxe coûteux, l'importance de la maison de commerce, la richesse toute artistique de ses bureaux obligent à soigner la construction de ce hall et à l'harmoniser avec ce qui l'entoure. Notre système de construction nous conduira assez facilement à ce résultat, tout en nous permettant de réaliser des économies considérables.

#### DÉTERMINATION DES CHARGES ET CALCULS.

**Étage.** — Murs longitudinaux, travées de 2<sup>m</sup>60.

Déterminons la charge qu'ils reçoivent et transmettent en dessous, et calculons, à mesure qu'elles se présentent, les sections des poutres.

1<sup>o</sup> Le toit en tuiles avec vent et neige, peut être ramené à 200 kilog. par mètre<sup>2</sup> sur la portée normale des fermes. L La charge par mètre courant sur les murs =

$$1/2 L \times 200 \text{ kil.} = 5^m \times 200^k = 1.000 \text{ kilog.}$$

2<sup>o</sup> Le plafond doit être un isolant, autant en cas d'incendie, que contre les changements de température. Il sera imperméable et léger, n'ayant que strictement l'épaisseur indispensable pour remplir son but. Sa construction spéciale le rendra cependant assez résistant pour recevoir une surcharge de caisses vides évaluée à 150 kilogs par mètre<sup>2</sup> (fig. 26). Il aura en moyenne 0<sup>m</sup>08 d'épaisseur. Son poids par m<sup>2</sup> sera de 200 kilogs. Ajoutons 150 kilogs pour surcharge, soit 350 kil. par mètre<sup>2</sup>; le poids propre des poutres = 300 kil. par mètre courant, ce qui nous donne pour charge et surcharge :

$$350 \times 2^{m29} = 800 \text{ kil.} + 300 = 1.100 \text{ kil. par mètre courant.}$$

$$M = \frac{11.00 \times 10^2}{8^m} = 13.750 \text{ kilogrammètres,}$$

Faisant  $2 H = 0,28$  et  $R = 10$  ; il vient pour

$$S = \frac{13.750}{0,28} = \frac{49.100}{10} = 4.910 \text{ m/m}^2$$

soit 4 barres de  $0^m040 \text{ m/m}$  dont la section =  $5.024 \text{ m/m}^2$

Recherchons le moment de résistance du béton, par rapport à l'axe des fibres neutres N.

$$\begin{aligned} \frac{I}{V} &= 1^\circ \text{ Corps de la poutre} = 0,31 \times 0,215^2 = 14.330,000 \\ &+ 2^\circ \text{ Triangles de béton} = 0,185 \times 0,184^2 = 6.263,000 \\ &+ 3^\circ \text{ Semelle générale} = 2^m290 \times 0,03^2 = 2.061,000 \\ \text{Soit total} \dots\dots\dots \frac{I}{V} &= 22.654,000 \end{aligned}$$

Faisant  $R =$  pour le béton = 25 kilos par centim.<sup>2</sup>, nous avons pour résistance

$$\frac{I}{V} R = 226,54 \times 25 = 5.664 \text{ kilogrammètres.}$$

Il manque donc  $13.750 - 5.664 = 8.126 \text{ km}$ , pour équilibrer le moment fléchissant,

$$\text{soit } \frac{8.126}{0,32} = \frac{25,400}{10} = S = 2.540 \text{ m/m}^2 \text{ ou 4 barres de } 28 \text{ m/m} = 2.463 \text{ m/m}^2$$

**Plafond.** — La portée L entre poutres =  $2^m30$ .

La charge de construction = 200 kilos par mètre carré ; la surcharge libre 150 kil., soit poids total 350 kilos par mètre<sup>2</sup>.

$$M = \frac{350 \times 2^m,3^2}{12} = 154 \text{ k.}$$

faisant  $2 H = 0^m040$  il vient pour S :

$$S = \frac{154}{0,04 \times 10} = 385 \text{ m/m}^2, \text{ soit 5 barres de } 0,011 \text{ m/m} = 475 \text{ m/m}^2$$

La charge sur les montants entre fenêtres, est donc :

- 1° Le toit ; charge et surcharge ..... 1.000 kil.
- 2° Le plancher ; plafond, charge et surcharge ..... 5.500 »

3° La maçonnerie du trumeau et de l'arc des fenêtres avec la corniche le surmontant, 1 <sup>m3</sup> ,800 maçonnerie de briques à 2.000 kilos .....	3.600 »
4° La charge du plancher de l'étage, que nous allons déterminer, est de 2.200 kilogs par mètre courant de poutres, soit $5 \times 2.200 =$ .....	11.200 »
<hr/>	
Soit sous le plancher du 1 <sup>er</sup> étage, une charge sur le chapiteau de colonne, de ..	21.300 kil.

**Pontraison et Plancher du 1<sup>er</sup> étage.** — Surcharge libre par mètre<sup>2</sup> = 500 kilogs. Le poids du bourdis, qui se compose d'une semelle uniforme de 8 centimètres d'épaisseur, sera de 200 kilogs par mètre carré, soit  $p = 700$  kilogs. Le poids propre de la poutre peut être compté à 300 kil. par mètre courant, soit pour

$$P \text{ total} = 700 \times 2,60 + 300 = 2.120 \text{ kilogs par mètre courant.}$$

Afin d'obtenir une bonne perspective, dans cette longue nef de 30 mètres  $\times$  10 mètres de largeur, nous donnerons à la poutre, une forme générale spéciale..

Pour qu'aucune traction ne se manifeste sur la ligne TT, du fait de la partie centrale entre BB, nous la supposons simplement appuyée en B. Cette hypothèse nous donnera pour moment fléchissant :

$$M = \frac{2.120 \times 5^2}{8} = 6.345 \text{ kilogr.}$$

faisant  $2 H = 0,20$  le moment général sur la corde des tractions =

$$M^T = \frac{6.625}{0,2} = 33.125^k$$

et

$$S = \frac{33.125}{10} = 3.312 \text{ m/m}^2$$

pour la section des barres, soit 4 barres de  $33 \text{ m/m} = 3.421 \text{ m/m}^2 = S$ .

**Consoles.** — La composition de la poutre, dans sa partie centrale, ne donnant aucune traction horizontale, nous pouvons considérer la console de B en A, comme une pièce reposant et pivotant

en O et s'appuyant en B. Recherchons le moment total fléchissant en B.

$$M = \frac{21.200 \times 2,50}{2} \times \left( 1 - \frac{2,50}{10} \right) = 10.750^k$$

qui produit un moment de poussée en O et en B =

$$M_p. = \frac{10.750}{0,50} = 21.500 \text{ kilogr.}$$

$$S = \frac{21.500}{10} = 2.150 \text{ m/m}^2$$

soit 3 barres de 30 m/m de D = 2.119 m/m<sup>2</sup> = S.

MP en B produit un travail de compression sur le béton, de

$$\frac{21.500}{0,30 \times 31 \text{ c.}} = 23 \text{ kil. 100 par centim.}^2 = R'$$

La traction T = à la poussée O sera largement équilibrée par les barres de la poutre.

Recherchons la flexion latérale du support, sous la poussée horizontale en O.

Le moment de flexion =

$$\frac{21.500^k \times 3}{2} \times \left( \frac{0,50}{3,00} - \frac{1}{4} \right) = 3.353 \text{ kilogrammètres.}$$

pour lequel les supports présentent une résistance très suffisante.

Examinons l'effort tranchant en B

$$T = 2.120 \times 2,50 = 5.300 \text{ kilogs.}$$

La section de la poutre y est ainsi composée.

L'effort tranchant étant réparti sur les 11 barres considérées

isolément, cherchons leur résistance  $\frac{I}{V}$  :

$$\begin{array}{l} 1^\circ \text{ 4 barres supérieures } 4 \times 0,0982 \times 0,018^3 = 2.294^{\text{km}} \\ 2^\circ \text{ 4 barres de la poutre } 4 \times 0,0982 \times 0,033^3 = 14.116^{\text{km}} \\ 3^\circ \text{ 3 barres de la console } 3 \times 0,0982 \times 0,030^3 = 7.953^{\text{km}} \end{array} \text{ Ens. } 24.360 = \frac{I}{V}$$

$$L = \sqrt{\frac{\frac{I}{V} \times R \times 8}{P}} = \frac{24.360 \times 10 \times 8}{5.300} = 0^m60,$$

c'est-à-dire que les étriers-entretoises pourront être éloignés de 0<sup>m</sup>30 de chaque côté du point B.

Les distances des autres entretoises seront ultérieurement calculées; par celles-ci nous voyons que l'effort tranchant n'aura rien d'exagéré.

**Poutres longitudinales entre piliers.** — Ces poutres ne reçoivent qu'une charge assez insignifiante provenant du porte-à-faux des trumeaux de maçonneries, mais elles doivent établir une liaison entre les piliers d'un bout à l'autre du bâtiment. Voici leur section :

**Semelle des planchers.** — Poids 200 kilogs — Portée = 2<sup>m</sup>30 entrepoutres.

Epaisseur 0<sup>m</sup>08 ; Surcharge 500 kil. soit  $p' = 700$  kil. par m<sup>2</sup>.

$$M = \frac{700 \times 2,30^2}{12} = 309 \text{ kilogr.}$$

faisant  $2 H = 0,040$  m/m, il vient pour

$$S = \frac{309}{0,04 \times 10} = 772 \text{ m/m.}$$

soit 5 barres de 15 m/m de D ; dont  $S = 883$  m/m.

**Piliers isolés.** — La charge qu'ils reçoivent = 19.300 kil.

Ils ont une section de 0<sup>m</sup>1705<sup>2</sup>, pesant 426 kil. par mètre courant, soit avec les consoles, un poids de 1.535 kilogs par pilier à ajouter à la charge qui devient à niveau du rez-de-chaussée :

$$19.300 + 1.535 = 20.835 \text{ kilogs.}$$

Soit par centimètre carré de section :

$$\frac{20.835}{1.705} = 12 \text{ kilog. par centimètre carré} = R'.$$

**Demi-piliers adossés contre le mur de gauche.** — Ils reçoivent la charge de deux poutres superposées :

$$\text{Poutre du grenier} = \frac{7.000}{2} = 3.500 \text{ kil.}$$

$$\text{Poutre de l'étage} = \frac{21.200}{2} = 10.600 \text{ kil.}$$

$$\text{Plus 400 kilogs pour poids propre} \dots \quad 400 \text{ kil.}$$

$$\text{Ensemble} \dots \dots \quad 14.500 \text{ kil.}$$

C'est donc 14.500 kil. portant sur 0<sup>m</sup>0480, soit :

$$\frac{14.500}{480} = 30 \text{ kil. par centimètre carré.}$$

Les bouts des poutres sont prolongés sur le mur en briques et y reportent une partie de la charge qui ne pèse donc pas toute entière sur le demi-pilier en béton. Cette prolongation de la poutre permettra, du reste, d'intéresser le mur à la charge et de le relier, afin qu'il contribue à la résistance contre la poussée de la console.

**Poutraison et plancher du rez-de-chaussée.** — Poutres PP

Le plancher du rez-de-chaussée recevra une surcharge de 1.000 kil. Le poids du hourdis de 0<sup>m</sup>10 d'épaisseur = 250 kil. par mètre carré, soit pour total = 1.250 kilogs. par m<sup>2</sup>. Le poids propre de la poutre = 300 kil. par m<sup>2</sup>.

Portée = L = 4<sup>m</sup>70. Le poids total par mètre courant =

$$1.250 \times 2<sup>m</sup>60 + 300 = 3.550 \text{ kil. par mètre courant.}$$

$$M = \frac{3.550 \times 4,770^2}{8} = 9.802 \text{ kil.}$$

Faisant 2 H = 0<sup>m</sup>22 et R = 10 kil.

$$S = \frac{9.802}{0,22 \times 10} = 4.455 \text{ m/m}^2$$

soit 4 barres de 38 m/m = 4.536 m/m<sup>2</sup> (fig. 33).

**Compression.** — Nous avons fait 2 H = 0,22<sup>m</sup> posant l'axe des tractions à 50 m/m du bas. L'axe des fibres neutres, se trouve à

$$0,50 + 0,110 = 0<sup>m</sup>170$$

du parement inférieur, soit à 0<sup>m</sup>300 — 0<sup>m</sup>170 = 0<sup>m</sup>130 du parement supérieur. Le moment de résistance du béton par rapport à cet axe =

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \text{ Pour la poutre : } 0<sup>m</sup>31 \times 13^2 = 5.239 \\ 2^{\circ} \text{ Pour la semelle : } 2<sup>m</sup>30 \times 0,16 \times 16^2 = 36.800 \end{array} \right\} \text{Ens. } \frac{I}{V} 42.039.000$$

soit à 25 kil. par cent<sup>2</sup>. = R'

$$42.039 \times 25^k = 10.509^k = R \frac{I}{V}$$

Il reste donc à équilibrer une compression de

$$44.550^k - 10.509^k = 34.041 \text{ kilog.}$$

dont

$$S = 3.404 \text{ m/m}^2$$

soit 4 barres de  $33 \text{ m/m} = 3.421 \text{ m/m}^2$ .

**Poutre RR.** — Cette poutre reçoit en son axe la poutre P qu'elle soulage, au milieu de sa portée ; commençons par examiner la charge transmise à la poutre R par celle P.

Si nous considérons cette poutre avec sa portée de 10 mètres, le moment fléchissant sera :

$$M = \frac{3.550 \times 9,4^2}{8} = 39.210 \text{ kilog.}$$

dont 9.802 kilogr. de résistance sont fournis par la poutre P, reste donc

$$39.210 - 9.802 = 29.408 \text{ kilogr.}$$

représentant

$$29.408 \times 0,22 = 9.469 \text{ kilogr.}$$

chargeant la poutre R en son axe ; et le moment fléchissant

$$M = \frac{6.469 \times 4,40}{4} + \frac{330 \times 4,20^2}{8} = 7.297 \text{ kilog.}$$

Faisant 2 H = 0<sup>m</sup>25 et R = 10 kil., il vient pour

$$S = 2.919 \text{ m/m}^2$$

soit 4 barres de  $0^m034 = 3.049 \text{ m/m}^2$ .

La corde des compressions aura les mêmes barres, afin de résister à l'effort tranchant qui sera étudié et détaillé ultérieurement.

**Poutres TT.** — Ces poutres doivent avoir la même forme extérieure que les poutres RR. Elles doivent donner la stabilité aux piliers en les reliant longitudinalement, mais elles ne portent aucune charge.

Il suffira donc de composer leurs cordes de 3 barres de 0<sup>m</sup>020 de D.

**Plancher-Hourdis.** — De 0<sup>m</sup>10 d'épaisseur, poids et surcharge libres, ensemble 1,250 kilogs. Portée L entre poutres = 2<sup>m</sup>30.

$$M = \frac{1.250^k \times 2,30^2}{12} = 552 \text{ kilogr.}$$

faisant 2 H = 6

$$S = \frac{552}{0,06 \times 10} = 920 \text{ } \frac{\text{m}}{\text{m}^2}$$

Soit 5 barres de 16  $\frac{\text{m}}{\text{m}}$  de diamètre = 1005  $\frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ .

**Charge sur le béton.** — La corde des compressions est chargée de

$$\frac{552}{0,6^m} = 9,200 \text{ kil.}$$

Le moment de résistance =

$$1^m \times 0,045^2 = 2.025.000.$$

Soit un travail R de  $\frac{552}{20,25} = 27 \text{ kil. } 3 \text{ par centim.}$

C'est un peu fort, nous allégerons ce coefficient en incurvant les barres aux extrémités, à l'arrivée sur les poutres ce qui diminuera aussi l'effort tranchant.

**Piliers du sous-sol.** — Le plus chargé.

Les piliers isolés reçoivent au niveau du plancher du rez-de-chaussée un poids de . . . . .	22.500 <sup>k</sup>
plus 16 m. <sup>2</sup> de superficie de plancher du rez-de-chaussée à 1.250 kilogs . . . . .	20.000 <sup>k</sup>
plus les poutres, longueur 7 <sup>m</sup> 60 × 300 kil. . . . .	2.280 <sup>k</sup>
Total . . . . .	44.780 <sup>k</sup>

soit 45.000 kilogs, en y comprenant le poids du pilier et de ses consoles (fig. 13).

La surface du béton est de 0,31 × 0,31 = 964 cent.<sup>2</sup> faisant R = 25 kil., c'est donc :

$$47.000 - (961 \times 25 = 24.000 \text{ kil.}) = 21.000 \text{ k.}$$

à répartir sur les barres de fer, soit faisant  $R = 10 \text{ k.}$

$$S = \frac{21.000}{10} = 2.100 \text{ m/m}^2$$

soit 4 barres de  $26 \text{ m/m}$  de diam. dont  $S = 2.150 \text{ m/m}^2$ .

Les entretoises poinçonnées EE auront  $\frac{0^m060}{0^m005}$  et  $270 \text{ m/m}$  de longueur.

Notre pilier formera ainsi une poutre debout d'une résistance propre latérale  $\frac{I}{V}$  de :

$$\frac{I}{V} = \frac{S}{2} \times 2H = \frac{2.150}{2} \times 0,21 = 225.750$$

pour les barres seules, nous n'examinerons pas l'augmentation que donne la section du béton travaillant à la compression, la résistance des barres seules équivalant déjà à celle d'une colonne en fonte de fortes dimensions.

**Piliers de la rangée intermédiaire sous le grand hall. —**

Ils reçoivent $25 \text{ m}^2$ de surface de plancher du rez-de chaussée	
à $1.250^k = \dots \dots \dots$	$31.250^k$
plus 40 mètres de poutre à 300 kilogs $\dots \dots \dots$	$3.000^k$
	$34.250^k$
Total $\dots \dots \dots$	

soit 35.000 kilogs.

Nous ferons le même pilier que fig. 36 mais avec 4 barres de  $20 \text{ m/m}$  de diamètre  $= 1.256 \text{ m/m}^2 = S$ .

**Demi-piliers le long du mur du grand hall. —** Ils soulagent le mur qui reçoit les abouts des poutres, en les renforçant avec des barres de  $0^m026 \text{ m/m}$  jusqu'au plafond du 1<sup>er</sup> étage, ce sera largement suffisant.

**PROCÈS-VERBAL DES EXPÉRIENCES DE RÉCEPTION DES MAGASINS  
DE MM BOSSUT PÈRE ET FILS**

*Le 14 Mars 1893, à Roubaix.*

**PREMIÈRE EXPÉRIENCE.**

Les expériences ont commencé à 10 heures 30.

Une poutre au rez-de-chaussée a été essayée. — Sa portée est de 4<sup>m</sup>70, sa hauteur 0<sup>m</sup>22, sa largeur 0<sup>m</sup>31.

La surcharge prévue était de 4.000 k. par mètre carré, et la charge d'épreuve de 4.500 k. par mètre carré à poser en trois fois, soit :

500 k. × 2 m. 60 × 4 m. 70 = 6.100 k. à la fois. La flèche à ne pas dépasser était 1/300 ou 15 millimètres 1/2.

Les résultats ont été les suivants :

**PLANCHER DES MAGASINS BOSSUT PÈRE ET FILS.**

CHARGES	FLEXIONS		CHARGES	RELÈVEMENTS	
	Partielles.	Totales.		Partiels.	Totaux.
à 6.100 k <sup>os</sup> ...	2 1/2 m/m		18.300 k <sup>os</sup> ....	2	
à 12.200 » ...	6 m/m		12.200 » ....	2 1/2	
à 18.300 » ...	8 m/m	8 m/m	4.009 » ....	3 1/2	
			00 » ....		4 m/m

**Diagramme de la Flexion.**

Échelle des charges : 0<sup>m</sup>005 m/m par 4.000 kilos.

Échelle des flexions : 0<sup>m</sup>010 par millimètre.

Date de la confection de la poutre : Novembre 1892.

Sous la charge maxima d'épreuve, la flexion n'a été que des 8/15<sup>e</sup> de celle prévue au cahier des charges.

N.-B. — Cette poutre n'avait pas encore été chargée ; les 4 millim. de flexion permanente représentent le tas ou prise de contact.

*Expérience du 14 mars 1893 d'une poutre de 12 m. de portée  
chez MM. Goffin et Gaberel, à Roubaix.*

Les expériences ont continué de 2 heures et demie à 5 heures par l'épreuve d'une poutre de 12 m. de portée, supportant un plancher en ciment de 5<sup>m</sup>35 de largeur, la poutre est librement posée sans ancrages sur deux montants en ciment de 0<sup>m</sup>46 sur 0<sup>m</sup>25 chacun ; le hourdis comme la poutre n'ont aucune attache latérale avec les murs, il n'est supporté que par sa tranche postérieure ; les 2/3 du poids total agissent donc directement sur la poutre (voir fig. 1, pl. 3).

Le béton a comme dosage  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ volume de ciment ;} \\ 4 \text{ » de sable ;} \\ 1 \text{ » de pierrailles de porphyre.} \end{array} \right.$

Le plancher est calculé pour une surcharge de 500 kilos par mètre carré. La poutre a été exécutée du 25 février au 4 mars, elle n'a donc au 14 mars, jour de l'épreuve, que dix jours de prise ; sa section est de 0<sup>m</sup>46 de large sur 0<sup>m</sup>40 sans le hourdis ou 0<sup>m</sup>56 compris les 0<sup>m</sup>16 de hourdis.

L'essai prévoyait une flexion de 1/500 c. pour une charge uniformément répartie de 20.000 k. agissant sur la poutre.

Les résultats ont été les suivants :

On a chargé 50 kilos à la fois par mètre carré uniformément répartis, soit sur 64 mètres carrés, 3.200 k. chaque fois jusqu'à 300 k. par mètre carré, soit 19.200 k. ou agissant sur la poutre 12.800 k.

CHARGES SUR LA POUTRE 2/3 du total.	FLEXIONS		CHARGES	RELÈVEMENTS	
	Partielles.	Totales.		Partiels.	Totaux.
k. p. m.					
100 ou 4.000 k.	2 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>		12.800 k.		
150 ou 6.000 »	2 1/2		10.020 »		
250 ou 10.000 »	4 1/2		6.000 »		
300 ou 12.800 »	6,6	6 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> 6	4.000 »		
			00 »		4 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> 1/2

### Diagramme

Échelle des charges, 0<sup>m</sup>005 par 1.000 k. Échelle des flexions, 1/10.

Flèche 1/1500 de la portée après dix jours de prise.

Le 23 mars on a fait une deuxième expérience sur la même poutre de 12<sup>m</sup> de portée avec 10.000 k. au milieu dans un rectangle de 1<sup>m</sup>50 × 3<sup>m</sup>, équivalent à une charge de 20.000 k. uniformément répartie et dont ci-après le diagramme.

Échelle des charges, 0<sup>m</sup>01 c. par 1.000 k.

Échelle des flexions, 0<sup>m</sup>01 c. par millimètre.

Flexion totale, 7 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> 1/2 après vingt jours de prise.

NOTE. — Dureté considérable, rigidité et élasticité remarquables

#### TROISIÈME EXPÉRIENCE SUR LA MÊME POUTRE :

Charge au milieu dans un rectangle de 4<sup>m</sup> × 1<sup>m</sup>50.

Échelle des charges, 0<sup>m</sup>01 c. par 1.000 k.

Échelle des flexions, 0<sup>m</sup>01 c. pour 1 millimètre (fig. 40).

Ce que nous appelons le tas ou prise de contact, est dû aussi bien à l'assiette de la poutre sur ses montants, qu'au tassement des terres sous les fondations qui ont été faites au moment de l'exécution de la poutre.

Récapitulation des flexions permanentes sous les charges calculées comme uniformément réparties, sur la partie intéressée du plancher :

Expérience du 14 mars, 12.800 k.....	2 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
» 23 » 20.000 k.....	1 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
» 2 avril, 30.000 k.....	1 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
	<hr/>
Totalisation des flexions permanentes.....	4 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>

Le tas ou prise de contact est resté au total de 4 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> sur 12<sup>m</sup> ou 1/3000 de la portée équivalent à une rigidité absolue.

## EXPÉRIENCES FAITES SUR UNE POUTRE EN SIDÉRO-CIMENT

— Système HENNEBIQUE

DANS LES CHANTIERS DU SERVICE DES EAUX

*Le Mardi 24 Juillet 1894,*

Sous la direction de MM. BUTTICAZ, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux,  
BOIS, Ingénieur au Service des Eaux.

---

Étaient présents également :

MM. DE MOLLINS, Ingénieur à Lausanne ;

POUJOLAT, Entrepreneur à Plainpalais.

La poutre a été faite au chantier de M. Poujoulat, le 15 avril 1894.

Les dimensions de la poutre étaient :

Longueur 3,03 m., largeur 0,12 m., hauteur 0,36 m.

Elle était armée de deux fers de 20  $\frac{m}{m}$  de diamètre placés à 30 mm. de l'arête inférieure, et portant des étriers en fer  $\frac{36}{25} \frac{m}{m}$  de 300  $\frac{m}{m}$  comme longueur de branche, et distants de 0,30 m. environ. Il y avait neuf étriers à chaque poutre.

La flexion de la poutre a été obtenue au moyen de six vérins hydrauliques, le dessin joint au présent rapport donne le dispositif général de l'expérience.

La lecture des flèches a été facilitée par un dispositif amplificateur formé d'une tige de bois pivotant sur un couteau et appuyant d'une extrémité sur la partie inférieure de la poutre. L'autre extrémité se déplaçait devant un montant vertical sur lequel un repère tracé permettait la mesure des déplacements. L'amplification était de vingt fois. Dans les tableaux suivants, on a inscrit la vraie valeur des flèches.

Commencement des essais : 11 heures. On a obtenu d'abord les résultats suivants :

CHARGE uniformément RÉPARTIE.	FLÈCHE PRODUITE.	FLÈCHE après le retour à 0
900 kg.	0.1 mm.	»
1.800 »	0.25 »	»
2.700 »	0.35 »	0.05 mm.
3.600 »	0.60 »	0.05 »
4.500 »	0.95 »	0.05 »
5.400 »	1.45 »	0.10 »
6.300 »	2.45 »	0.10 »
7.200 »	2.35 »	0.05 puis -0.10
8.100 »	2.70 »	- 0.10 mm.
9.000 »	3.35 »	- 0.10 »
9.900 »	3.75 »	- 0.10 »
10.800 »	3.35 »	- 0.10 »
11.700 »	5.00 »	+ 0.10 »
12.600 »	5.75 »	+ 0.25 »
13.500 »	6.25 »	+ 0.35 »
14.400 »	7.25 »	+ 0.60 »

Après cette première série, on ne trouve pas trace de crevasses.

On recommence une seconde série, dont les résultats sont exposés dans le tableau suivant :

CHARGE uniformément RÉPARTIE	FLÈCHE PRODUITE	FLÈCHE AU RETOUR
1.800 kg.	1.0 mm.	0.5 mm.
3.600 »	1.75 »	0.55 »
5.400 »	2.60 »	0.5 »
7.200 »	3.60 »	0.4 »
9.000 »	4.50 »	0.4 »
10.800 »	5.50 »	0.45 »
	pas trace de fissures.	
12.600 »	6.50 »	0.50 »
	pas trace de fissures.	

13.500 kg. Une fissure se produit à la partie inférieure au quart de la longueur, puis bientôt après d'autres au milieu, également au bas. La pression est maintenue à 150 m. C'est à 11 h. 37' que la première fissure a été observée.

La poutre n'appuyait alors à ses extrémités que sur une très faible longueur, pas supérieure à 1 cm.

A 11 h. 40, on remarque des symptômes d'écrasement sur la fibre supérieure au milieu de la portée. Par suite des coups de piston qui font varier la pression de 100 à 150 m., à cause des fuites, la poutre prend un mouvement d'oscillation autour du point où s'est produite la fissure médiane, il résulte de ce mouvement que les fentes du bas s'élargissent et que la désagrégation du béton à la partie supérieure augmente à vue d'œil. La variation de la flèche est de 1 mm. à chaque coup. A 11 h. 50, la dégradation s'accuse; la rupture a lieu à 12 h. 03. Les fers sont courbés en leur milieu.

Le béton à la partie médiane supérieure est complètement désagrégé, le reste de la poutre ne présente pas d'altération.

On mesure après rupture le diamètre des tirants. On a trouvé  $\frac{200}{10}$  au milieu, et  $\frac{203}{10}$  aux extrémités.

On a pu remarquer, en brisant l'échantillon, que le béton s'est décollé du fer dans les parties où s'est produit l'allongement permanent. L'oxyde de fer est resté adhérent au béton.

## EXPÉRIENCES FAITES SUR LA DEUXIÈME POUTRE EN BÉTON DE CIMENT ARMÉ

Système HENNEBIQUE

DANS LES CHANTIERS DU SERVICE DES EAUX

*Les 24, 25 et 26 Juillet 1894,*

Sous la direction de MM. BUTTICAZ, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux  
BOIS, Ingénieur au Service des Eaux.

---

La poutre a été faite au chantier de M. Poujolat, le 15 avril 1894.

Les dimensions de la poutre étaient :

Longueur 3<sup>m</sup>03, largeur 0<sup>m</sup>12, hauteur 0<sup>m</sup>36. Elle était armée de deux fers de 20 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre placés à 30 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de l'arête inférieure et portant des étriers en fers de <sup>36</sup>/<sub>2.5</sub> <sup>m</sup>/<sub>m</sub>, de 300 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> comme longueur de branche et distants de 0<sup>m</sup>30 environ.

Il y avait neuf étriers à chaque poutre.

24 juillet. — Les essais commencent à 3 h. 06 m. Les charges indiquées ci-après sont uniformément réparties sur toute la longueur de la poutre et donnent un moment de flexion équivalent à la charge réelle.

CHARGE uniformément RÉPARTIE	FLÈCHE PRODUITE	FLÈCHE après le retour à 0
9.900 kg.	$\frac{1}{20}$ <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	»
1.800 »	$\frac{1}{5}$ »	»
2.700 »	$\frac{1}{10}$ »	»
3.600 »	$\frac{3}{4}$ »	$\frac{1}{20}$
4.500 »	1 $\frac{1}{10}$ »	$\frac{1}{10}$
6.000 »	1 $\frac{7}{10}$ »	»

On atteint la pression précédente à 3 h. 12. En la maintenant, on observe les flèches suivantes :

HEURE	FLÈCHE	HEURE	FLÈCHE	HEURE	FLÈCHE
3.17	1 $\frac{3}{4}$ <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	3.27	1 $\frac{8}{10}$ <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	3.27	1 $\frac{82}{100}$ <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
3.22	1 $\frac{3}{4}$ <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	3.32	1 $\frac{82}{100}$ »		

On enlève la pression ; la flèche permanente est alors  $\frac{3}{10}$  <sup>m</sup>/<sub>m</sub> ; à 3 h. 42, elle tombe à  $\frac{3}{30}$  <sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

On remet en charge avec une pression double, soit une charge de 12.000 kg. uniformément répartie. On trouve :

HEURE	FLÈCHE	HEURE	FLÈCHE
3.45	5 $\frac{9}{20}$ m/m	3.55	6 $\frac{m}{m}$
3.50	5 $\frac{17}{20}$ »	4 »	6 $\frac{1}{10}$ »

On enlève la pression ; la flèche permanente a  $\frac{17}{20}$  m/m.

On n'observe pas de fissures.

A 4 h. 05, la flèche permanente devient  $\frac{155}{200}$ . A 4 h. 22, on remet en pression à 12.000 kg. La flèche observée est de 6  $\frac{2}{20}$  m/m.

A 5 h. 22, la flèche est de 6  $\frac{9}{20}$  m/m.

La pression a été arrêtée à 6 heures.

Flèche permanente à vide à 8 h. 30 = 4  $\frac{1}{20}$  m/m.

25 juillet. — Flèche à vide à 6 h. 50 du matin 4  $\frac{m}{m}$ .

On met alors en pression (12.000 kg.) à 9 h. 05.

On trouve alors les flèches suivantes :

HEURE	FLÈCHE	HEURE	FLÈCHE	HEURE	FLÈCHE
9.05 matin	6 $\frac{12}{20}$ m/m	9.25 matiu	7 $\frac{m}{m}$	2.40 soir	7 $\frac{9}{20}$ m/m
9.10 »	6 $\frac{19}{20}$ »	12.00 »	7 $\frac{8}{20}$ m/m	5.30 »	7 $\frac{9}{20}$ m/m

On enlève l'eau à 5 h. 35.

Flèche permanente à vide à 5 h. 35, 4  $\frac{155}{200}$  m/m.

» » 5 h. 40, 4  $\frac{145}{200}$  m/m.

26 juillet. — Flèche à vide à 8 h. 30 = 4  $\frac{11}{20}$  m/m.

On met la pression à 8 h. 35 du matin.

En montant progressivement, on a les chiffres suivants :

Pression . . . . .	1.800 kg.	3.600 kg.	4.500 kg.	9.000 kg.	12.250 kg.
Flèche . . . . .	4 $\frac{115}{200}$ m/m	2 $\frac{m}{m}$	2 $\frac{9}{20}$ m/m	5 $\frac{m}{m}$	7 $\frac{m}{m}$ à 8 h. 42

On fait alors les constatations suivantes :

Heures . . . . .	8 h. 45 Matin	9 h. 05 Matin	10 h. 35 Matin	2 h. 30 Soir	3 h. 10 Soir
Charges . . . . .	12.330 kg.	12.330 kg.	11.700 kg.	11.330 kg.	11.700 kg.
Flèches . . . . .	$7 \frac{4}{20} \text{ m/m}$	$7 \frac{163}{200} \text{ m/m}$	$7 \frac{1}{20} \text{ m/m}$	$7 \frac{8}{20} \text{ m/m}$	$7 \frac{8}{20} \text{ m/m}$

On enlève la pression à ce moment ; flèche à vide  $4 \frac{16}{20} \text{ m/m}$ .

On remet alors la pression, à partir de 127 m. on emploie la pompe. A 160 m., la charge étant 14.400 kg., la flèche est  $10 \frac{1}{2} \text{ m/m}$  ; la rupture se produit au milieu de la portée. Il est 3 h. 35.

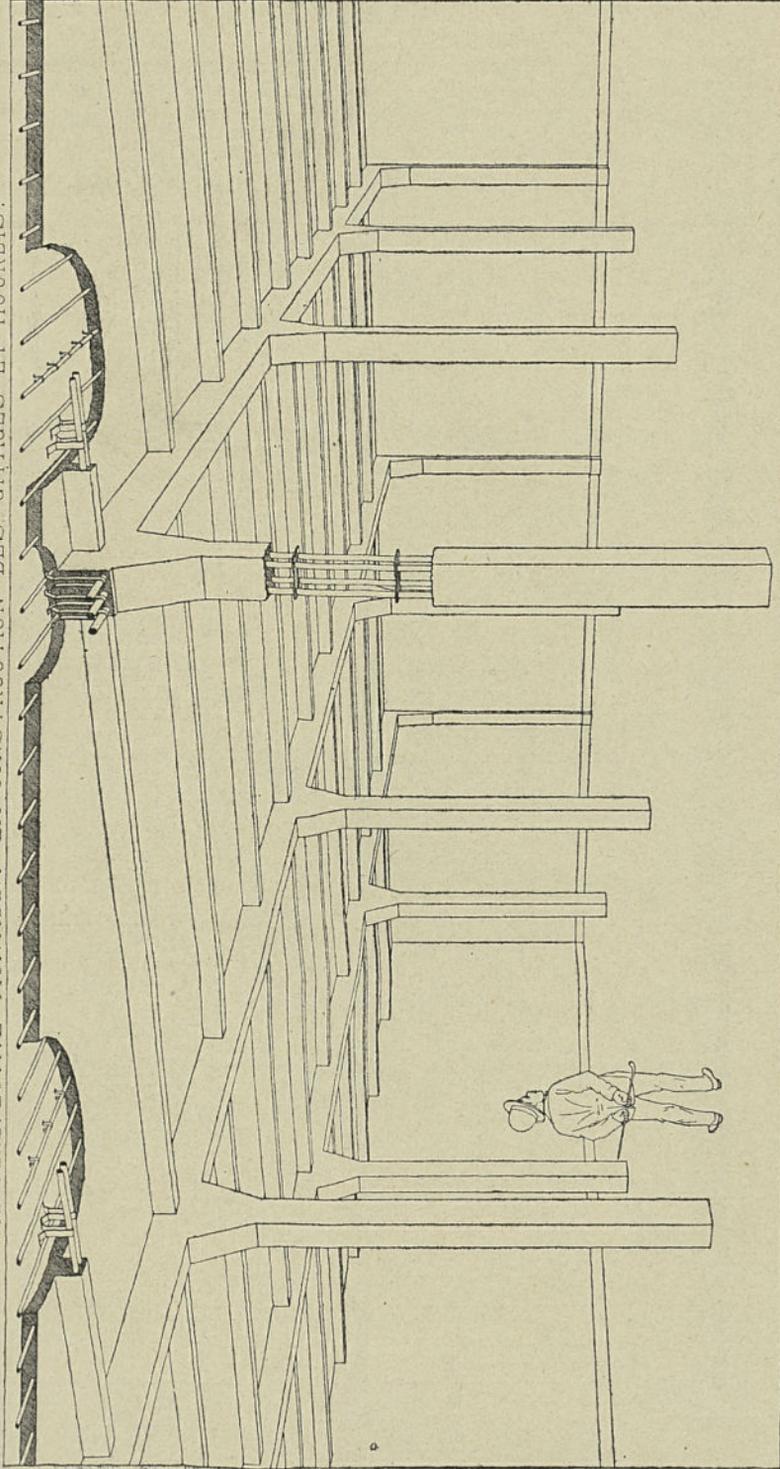
Le matin à 9 h. 05, on a observé des fissures très faibles se prolongeant en moyenne de la partie inférieure jusqu'au tiers de la hauteur, il y en avait de part et d'autre de l'axe de la portée, et une sensiblement sur cet axe lui-même ; elle atteignait la demi-hauteur. C'est cette fissure qui s'est élargie lorsque la poutre a cédé, il s'en est alors créé une parallèle dans le voisinage. Les photographies prises après rupture en montrent bien la disposition. (Fig. 43).

Le béton s'est désagrégé dans la partie supérieure au droit de la fente ; il garde sa dureté à la partie inférieure.

Les dessins qui suivent montrent, en même temps qu'un projet de gîtages pour filature, quelques applications importantes faites chez MM. Schosmans et C<sup>ie</sup>, chez M. Jules Desurmont à Tourcoing et aux grands magasins de Nantes.

# PROJET DE GITAGE POUR FILATURE

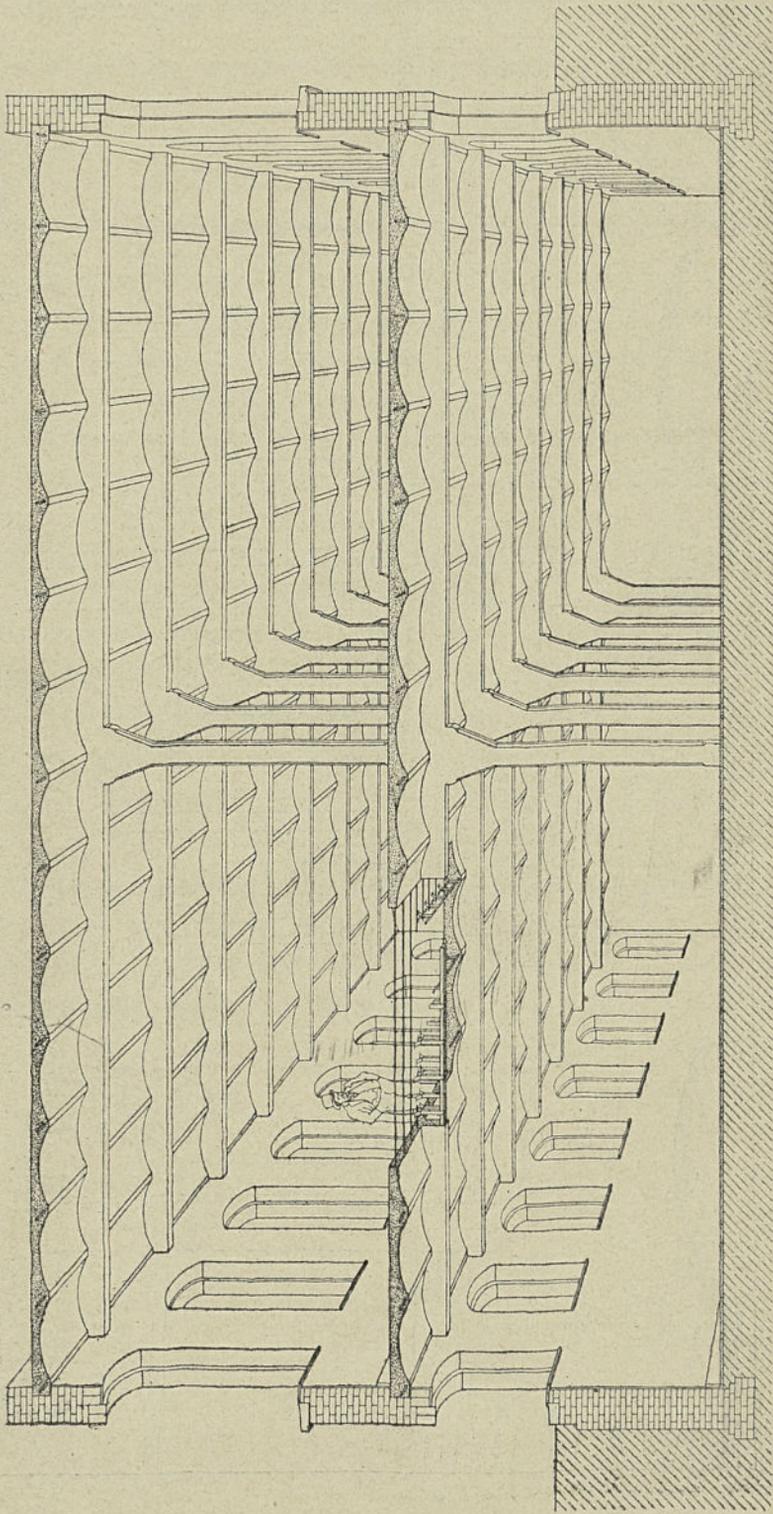
FRAGMENT D'UNE DES SALLES  
VUE PERSPECTIVE MONTRANT LA CONSTRUCTION DES GITAGES ET HOURDIS.



GITAGE-HOURDIS HENNEBIQUE A L'ÉPREUVE DU FEU Breveté en tous pays.

PEIGNAGE DE LAINES DE M<sup>r</sup> JULES DESURMONT A TOURCOING

VUE PERSPECTIVE REPRESENTANT LE TIERS DE L'AILE DU BATIMENT ET MONTRANT LES GITAGES ET HOURDIS



GITAGE - HOURDIS HENNEBIQUE A L'EPREUVE DU FEU Breveté en tous pays

GITAGE - HOURDIS  
HENNEBIQUE  
A L'ÉPÉUVE DU FEU

Breveté en tous pays  
CONSTRUCTEURS, M<sup>rs</sup>  
GOFFIN & GABEREL  
A ROUBAIX

MOULINS DE DON, (Nord)

A M<sup>rs</sup> SCHOTSMANS & C<sup>ie</sup>

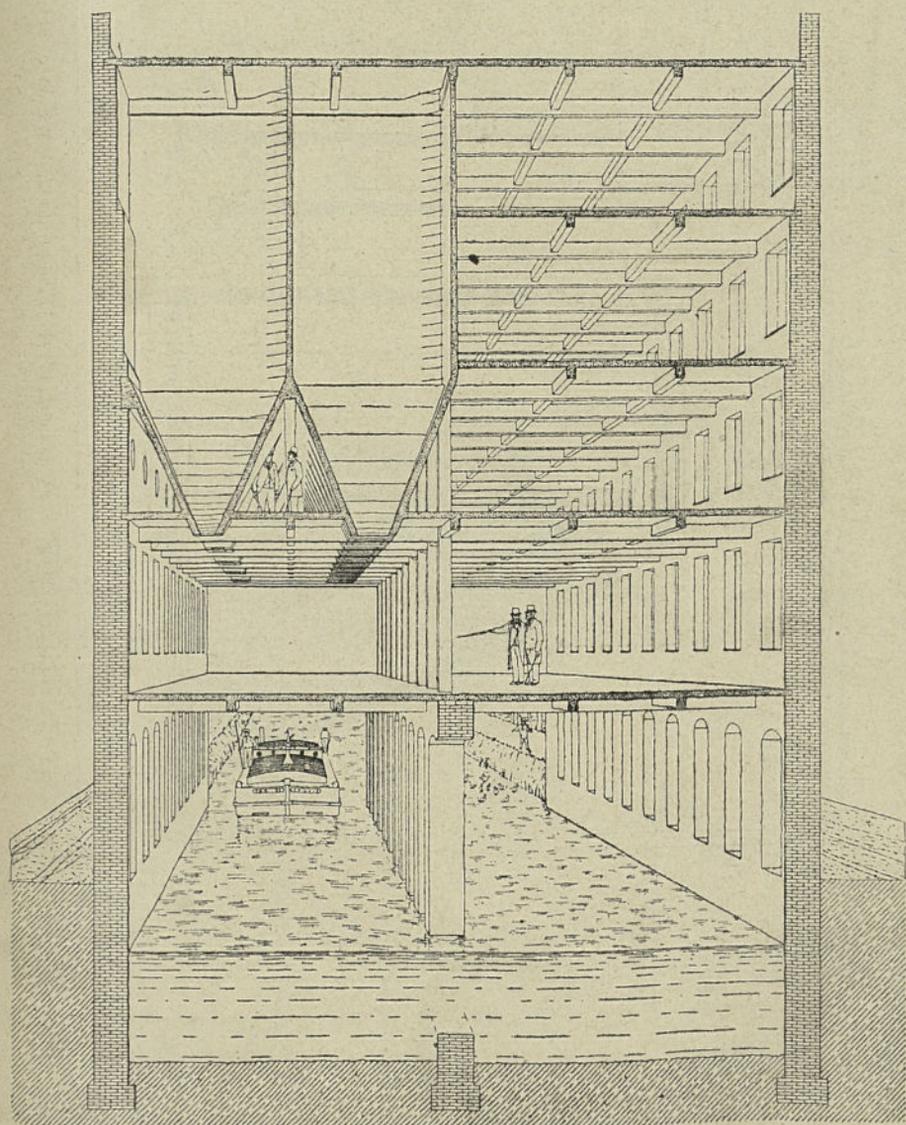
VUE PERSPECTIVE

MONTRANT LES

MAGASINS

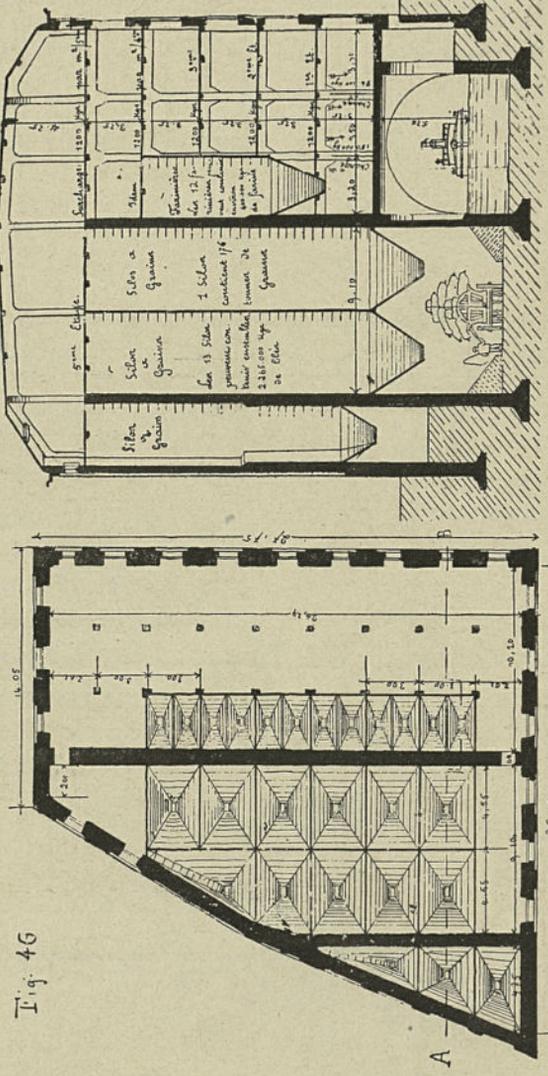
SILOS ET

FARINIÈRES

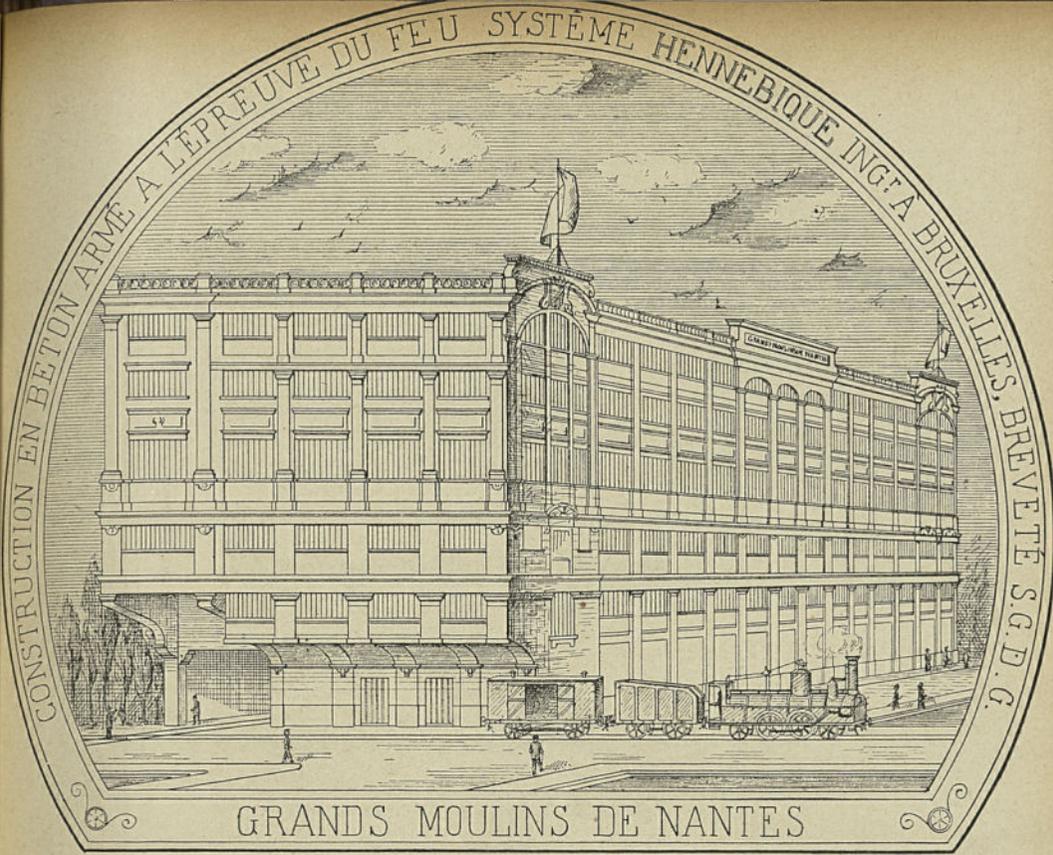


Moulin de Breïchen (Bar de Colain) à M. M. Schotman & C<sup>ie</sup>  
 Construction des Silos parisiens, joliva, pontonniers en fer et de ciment armé,  
 système Kemelique, à l'usage du feu, Breïche S. G. D. G.

Fig. 46



Plan provisoire pour le 2<sup>ème</sup> étage d'après les données de 0.000 par mètre  
 Coupe transversale suivant A.B.

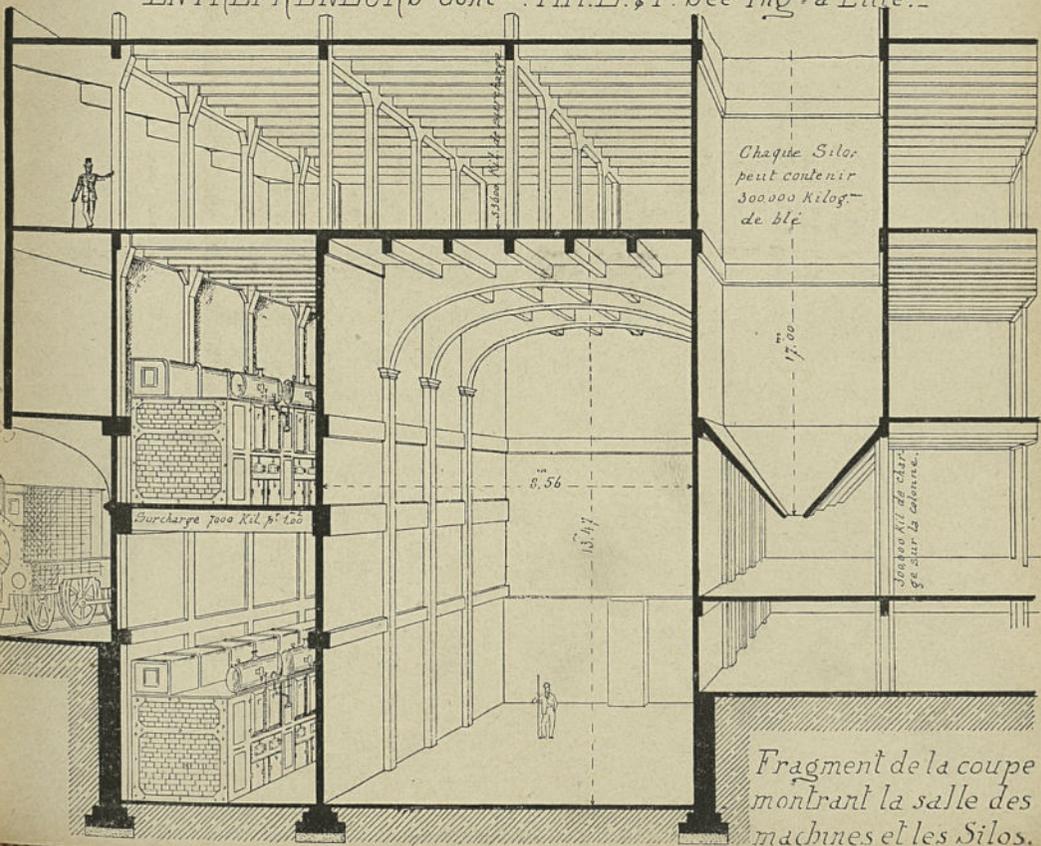


GRANDS MOULINS DE NANTES

ARCHITECTES: M.M. Lenoir et Etève à Nantes.

M. Raoulx au Mans.

ENTREPRENEURS Conc<sup>res</sup>. M.M. E. & P. Sée Ing<sup>rs</sup> à Lille.





## QUATRIÈME PARTIE.

---

### CONFÉRENCE DE M. GUÉNEZ

Chimiste en chef du Laboratoire des Douanes.

---

### FALSIFICATIONS ET ALTÉRATIONS

DES

## MATIÈRES ALIMENTAIRES

---

MESDAMES, MESSIEURS,

En vous parlant aujourd'hui des falsifications que l'on fait subir aux matières alimentaires, je ne me propose pas de traiter à fond cette question malheureusement très étendue.

Un semblable sujet demanderait plusieurs séances, pour être entièrement développé. Aussi, me bornerai-je à vous parler des falsifications les plus fréquentes et les plus importantes.

Je vous dirai quelques mots également des altérations spontanées que peuvent éprouver les aliments, qui, sous certaines influences, deviennent nuisibles à la santé, et doivent être, pour cette raison, rejetés de la consommation.

L'altération des aliments devient souvent aussi la cause déterminante de certaines falsifications, qui ont alors pour objet de rendre moins apparent le mauvais état des denrées avariées, ce qui permet aux commerçants peu scrupuleux de tromper la confiance de l'acheteur.

Le sujet dont je vais parler, n'est pas nouveau. On pourrait certainement avancer, sans s'écarter beaucoup de la vérité, que dès que les hommes ont été réunis en assez grand nombre pour se livrer à un commerce de quelque importance, ils ont cherché à se tromper sur la qualité de ce qu'ils échangeaient ou de ce qu'ils vendaient.

Mais, sans toutefois prétendre faire remonter les premières falsifications à l'origine des sociétés, il est possible, grâce aux documents que l'on a recueillis, de constater qu'elles ont pris naissance à une époque très reculée.

Pline rapporte, en effet, que l'on se défiait à Rome de certains vins de la Gaule Narbonnaise, qui étaient mêlés de drogues diverses.

Or, Pline vivait au premier siècle de l'ère chrétienne ; on a donc au moins un exemple de falsification du vin, remontant à plus de dix-huit cents ans.

Au XIII<sup>e</sup> siècle, on mélangeait parfois aux vins communs certaines matières salines ou astringentes, dans le but d'en rehausser la sapidité

Enfin, à compter de cette époque, le marchand de denrées alimentaires, poussé par l'appât du lucre, s'ingénie à trouver des moyens nouveaux et variés, pour abaisser le prix de ses denrées et surprendre la bonne foi du consommateur.

En 1543, l'ensemble de ces moyens frauduleux est suffisant pour fournir à un auteur, du nom de Colin, les matériaux nécessaires à la rédaction d'une brochure sur les falsifications, qu'il publie à Tours.

Je pourrais multiplier ces exemples, qui montrent l'origine éloignée des falsifications, la voie qu'elles ont suivie, les progrès aussi nombreux que regrettables qu'elles ont faits, ainsi que les efforts qui ont été réalisés pour les découvrir et les combattre, mais ce n'est pas ce côté de la question que je me propose d'exposer.

Enfin, grâce aux progrès de la science, les méthodes et les procédés propres à découvrir les secrets du fraudeur, ont acquis plus de précision, et il est peu de cas où l'analyse, conduite par un

opérateur habile, ne puisse découvrir la fraude là où elle existe et en déterminer la nature.

Parmi les moyens propres à caractériser les falsifications, j'insisterai surtout sur l'emploi du microscope, cet instrument précieux qui rend de si grands services dans bien des branches de la science, et cause en même temps le désespoir du falsificateur, par ses indiscretions.

Au nombre des aliments dont nous faisons journallement usage, il en est un dont l'importance est capitale : c'est le lait.

Son importance est d'autant plus grande, qu'en dehors de l'alimentation ordinaire, le lait de vache est donné aux jeunes enfants, ainsi qu'à certains malades, et c'est alors surtout qu'il faudrait être certain d'avoir à sa disposition un aliment de qualité irréprochable. Malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi.

Mais avant de nous occuper des falsifications du lait, voyons quelle est sa composition.

Considéré à l'état normal, le lait renferme sous forme de dissolution aqueuse :

1<sup>o</sup> Des matières albuminoïdes, notamment de la caséine.

2<sup>o</sup> Un sucre particulier, la lactose.

3<sup>o</sup> Des sels minéraux principalement constitués par des phosphates de chaux et de magnésie et par des chlorures de potassium et de sodium ; le soufre, le fluor, le silicium, y figurent également.

4<sup>o</sup> Enfin, le lait contient en abondance une matière grasse finement émulsionnée, à laquelle il doit en grande partie son opacité.

Lorsque le lait est abandonné au repos, la matière grasse, en raison de sa faible densité, vient se rassembler à la surface et constitue alors la crème qui, par un battage convenablement fait, fournit le beurre.

Si l'on examine une goutte de lait au microscope, les matériaux solubles passeront nécessairement inaperçus, alors que la matière grasse apparaîtra seule, sous la forme de fins globules, ainsi que

vous pouvez vous en rendre compte, par la vue que l'on projette en ce moment sur cet écran.

La proportion des différents principes constitutifs du lait n'est pas constante, elle varie dans certaines limites, mais un lait de bonne qualité renferme en moyenne ;

Eau .....	870 grammes.
Caséine et albumine.....	36 —
Sucre.....	50 —
Beurre.....	38 —
Matières minérales.....	6 —
	<hr/>
	1000 —

Le lait peut donc être considéré comme un aliment complet, car si l'on compare les substances contenues dans le lait, avec celles qui sont nécessaires à l'entretien de notre corps, il est facile de se convaincre que pas une d'entre elles n'y fait défaut.

Puisque la composition du lait est variable, et qu'il est de première utilité de connaître les défauts aussi bien que les qualités d'un aliment de cette importance, examinons quelles peuvent être les causes de ces variations.

Ces causes peuvent être en rapport avec l'âge et l'espèce des animaux, avec l'époque de la lactation, avec les conditions de stabulation et d'alimentation, et enfin avec les saisons.

Il n'est pas rare dans les villes, de voir donner aux vaches laitières, une nourriture insuffisante ou de médiocre qualité ; cette insuffisance de nourriture se traduira par une diminution du pouvoir nutritif du lait et comme, d'autre part, l'insuffisance de nourriture exercera son influence sur la qualité du lait, avant d'agir sur la quantité produite, le laitier qui ne considère que les bénéfices qu'il peut réaliser, trouvera tout d'abord avantage à diminuer, dans une certaine mesure, la ration de son bétail.

Les autres causes que j'ai citées, n'ont pas une influence moins considérable, et l'on rencontre fréquemment des différences notables

dans la composition du lait des vaches d'une même étable, ayant toutes la même nourriture.

On verra par exemple, à côté de vaches donnant un lait très riche, d'autres vaches dont le lait aura une composition bien au-dessous de la moyenne. L'analyse d'un semblable lait, si l'on n'en connaissait l'origine, pourrait certainement amener à conclure qu'il a été coupé d'eau ou écrémé ; il n'en est rien cependant.

A part l'insuffisance de nourriture, ces causes d'infériorité sont indépendantes de la volonté de l'éleveur ; je ne m'y arrêterai pas davantage, pour arriver plus rapidement aux falsifications.

S'il faut en croire certains auteurs, qui ont écrit sur ce sujet, les falsifications du lait sont nombreuses, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par la liste des matières que l'on a parfois rencontrées dans le lait, ou que l'on prétend y avoir rencontrées. Voici cette liste :

Eau.	Cerveille de cheval.
Amidon, fécule.	Gélatine.
Farine.	Émulsion de graines oléagineuses.
Gommes.	Caramel, jus de réglisse.
Dextrine.	Infusion de chicorée.
Sucre et glucose.	Teinture de pétales de soucis.
Albumine, jaune d'œuf.	Carottes cuites au four, etc.

Cette nombreuse nomenclature de matières servant à falsifier le lait est évidemment exagérée ; peut-être ont-elles été employées accidentellement par les falsificateurs, mais plusieurs raisons s'opposent à ce qu'elles soient employées couramment.

Les unes sont d'un prix trop élevé, les autres demanderaient, pour être incorporées au lait, des manipulations trop compliquées. En somme, leur emploi ne me paraît pas devoir fournir un bénéfice suffisant, pour tenter le commerçant malhonnête qui falsifie les denrées qu'il livre à la consommation.

Il est à remarquer que toutes les substances que je viens d'énumérer, n'ont d'autre rôle, si l'on en fait usage, que de masquer

l'addition d'une forte proportion d'eau au lait ; soit en augmentant son opacité et sa viscosité, comme le feraient les gommés et les fécules ou l'émulsion de matière cérébrale destinée à figurer la crème ; soit en corrigeant la teinte bleuâtre que prend le lait coupé d'eau ou le lait écrémé, et le falsificateur aurait alors recours aux matières colorantes telles que la chicorée, les pétales de soucis ou le caramel.

Il ne faut attacher que peu d'importance à ces falsifications surannées, et ne considérer que celles qui sont d'un usage courant, le mouillage et l'écrémage.

Le lait, avant d'arriver au consommateur, passe nécessairement par plusieurs mains.

Il y a d'abord le fermier ou l'éleveur qui le produit ; vient ensuite le marchand en gros qui le recueille dans les fermes, puis enfin le débitant qui le livre au consommateur.

En admettant, ce qui arrive parfois, que chacun de ces intermédiaires prélève un peu de crème ou ajoute un peu d'eau, le lait, lorsqu'il arrive au consommateur, n'est certainement pas exempt de reproches.

Parfois aussi, le lait arrive au consommateur par une voie plus directe, le nourrisseur le livrant lui-même au débitant, mais il faut reconnaître que ce dernier, souvent, allonge sa marchandise d'une manière suffisamment copieuse, pour suppléer à l'absence d'intermédiaires plus nombreux.

Il ne faut pas croire, cependant, à l'impossibilité de se procurer du lait de bonne qualité.

Si le commerce immense de laiterie donne lieu à des fraudes nombreuses, il compte aussi d'honnêtes commerçants, qui ont à cœur de fournir à leur clientèle des produits de bonne qualité.

Si l'on admet, ce qui est vrai, que le mouillage et l'écrémage soient les seuls moyens frauduleux employés couramment dans le commerce du lait, on voit que ces fraudes, quelque blâmables qu'elles soient, ne présentent pas pour la santé, un danger immédiat.

Cependant, si le mouillage du lait, lorsqu'il est pratiqué avec une eau parfaitement saine, ne constitue pas une falsification dangereuse, il peut avoir des inconvénients graves, dans le cas surtout où le lait est destiné à la nourriture des enfants ou des malades, car l'addition d'eau a naturellement pour effet de diminuer les qualités nutritives, sur lesquelles on était en droit de compter.

Aussi, les laitiers sont-ils soumis à une surveillance constante, qui a pour but de réprimer par des mesures sévères, les falsifications de cet aliment précieux.

Plusieurs instruments d'un emploi facile ont été proposés pour vérifier la qualité du lait, mais les indications qu'ils fournissent sont loin d'être rigoureuses, et le seul moyen de vérifier d'une manière sérieuse la qualité d'un lait, est d'en faire l'analyse complète, ou du moins, une analyse comprenant la détermination de la matière grasse, des matières albuminoïdes et des matières minérales.

En dehors de la fraude intentionnelle, ainsi que des causes que j'ai mentionnées, relativement aux variations de composition du lait, il existe encore d'autres influences qui peuvent agir accidentellement, bien que dans une moindre mesure, sur la qualité du lait.

Au nombre de ces influences, sont : le manque de soins dans la manipulation du liquide et le transport par chemin de fer et surtout par voiture.

Si le lait est resté en repos dans les bidons pendant plusieurs heures, avant d'être débité, la crème remonte à la partie supérieure, et elle sera versée avec les premières portions, si l'on ne prend soin d'agiter préalablement toute la masse. Il en résultera que quelques personnes, servies les premières, auront un lait dont la richesse en crème sera exagérée, alors que les dernières servies n'auront que du lait où la crème aura presque entièrement disparu.

Le transport du lait peut aussi amoindrir la proportion de crème, surtout quand ce transport s'effectue en voiture.

Le lait se trouve en effet soumis à un grand nombre de secousses, il est constamment agité, et cette agitation équivaut presque à un

barrattage sous l'influence duquel la crème s'agglomère, forme des grumeaux de beurre souvent très gros, et la richesse du lait en crème diminue sensiblement.

C'est là un fait que j'ai constaté souvent en Normandie, sur des laits de très bonne qualité, mais il ne m'est jamais arrivé de le constater sur le lait de Paris.

C'est pour remédier à ces variations de composition, qui peuvent avoir lieu même en dehors de toutes manœuvres frauduleuses, que dans certaines villes, on a adopté un minimum de richesse, afin d'obliger les producteurs à fournir non seulement un lait pur, mais encore possédant toutes les qualités nutritives que le consommateur est en droit d'en attendre.

Il me reste, pour terminer ce que j'avais à vous dire relativement au lait, à vous parler des altérations spontanées auxquelles il est exposé.

Le lait, par la nature des éléments qui font partie de sa composition, constitue un milieu des plus favorables au développement des organismes infiniment petits, que charrie continuellement l'atmosphère, aussi voit-on fréquemment, surtout en été, le lait subir certaines fermentations qui modifient profondément son aspect et ses propriétés, au point de le rendre impropre à l'alimentation.

L'altération la plus fréquente, celle que tout le monde connaît pour l'avoir vue maintes fois, est la coagulation spontanée résultant de l'action du ferment lactique.

Ce ferment produit pendant son développement et aux dépens des éléments du lait, une certaine quantité d'acide lactique, qui va sans cesse en augmentant à mesure que se développe le ferment. Lorsque la proportion d'acide lactique est devenue suffisante, le lait se coagule sous l'action de l'acide. On se trouve alors en présence de ce que l'on a coutume d'appeler le lait tourné.

Cette altération très fréquente en été, se produit assez rarement en hiver; cela tient à ce que le ferment lactique, comme bien d'autres, ne se développe qu'à partir d'une certaine température.

Au-dessous de 15°, le développement du ferment lactique est lent, se fait difficilement, et le lait soumis à son action, peut se conserver d'autant plus longtemps que la température est plus basse. En été, au contraire, la température élevée qui règne d'une manière presque constante, favorise la vie du ferment et le lait tourne promptement.

Pendant les fortes chaleurs, on a coutume, pour empêcher le lait de tourner, de le faire bouillir. Ce procédé donne de bons résultats, mais il n'est réellement efficace que si le lait a été chauffé dans un vase disposé de telle sorte, que les poussières de l'atmosphère n'y puissent pénétrer.

Mais, si avant d'être soumis à l'ébullition, le lait contenait déjà une notable proportion d'acide lactique, on ne fait que hâter sa coagulation qui a lieu à une température d'autant moins élevée, que la proportion d'acide lactique était plus considérable, l'action de cet acide étant plus active à chaud qu'à la température ordinaire.

Le ferment lactique n'est pas le seul qui se développe dans le lait en l'altérant.

Il existe un certain nombre d'organismes du genre tyrothrix, qui peuvent également déterminer la coagulation, mais l'action la plus curieuse est celle d'un bacille particulier, le bacillus syncyanus, qui en se développant dans le lait, y produit une coloration bleue très prononcée. Lorsque ce ferment apparaît dans une ferme, il est quelquefois très difficile de s'en débarrasser et il peut porter un préjudice énorme au producteur en rendant le lait invendable.

On arrive cependant à le combattre, en nettoyant convenablement l'étable et les animaux qu'elle renferme, et en lavant à l'eau bouillante, tous les vases servant à contenir ou à transvaser le lait.

On projette en ce moment sur cet écran le bacillus syncyanus représenté sous ses différentes formes d'involution.

Une cause d'altération, qui malheureusement n'est pas apparente, et n'en est par conséquent que plus redoutable, provient des maladies que peuvent contracter les vaches laitières.

La tuberculose est une des plus communes, et bien que les opinions se soient trouvées parfois différentes, relativement à la transmission de la tuberculose à l'homme, par l'intermédiaire du lait, la prudence la plus élémentaire commande de la façon la plus absolue, de rejeter de l'alimentation le lait des vaches pommelières ou se trouvant atteintes d'une forme quelconque de la tuberculose.

Mais il est complètement impossible au consommateur de se rendre compte, sous ce rapport, de la parfaite qualité du lait qu'il achète, et le meilleur moyen, le seul même de se préserver, consiste à ne faire usage que de lait bouilli, surtout dans les villes où, comme à Paris, les vaches se trouvent dans un état de stabulation presque permanent.

L'usage du lait bouilli, ou tout au moins du lait chauffé au bain-marie dans des récipients clos, est surtout recommandable quand il s'agit de l'alimentation des jeunes enfants, dont l'organisme délicat est d'une si grande sensibilité.

On a cru, jusqu'à ces dernières années, que le lait cuit était d'une digestion et d'une assimilation moins faciles, mais c'est là une erreur qui tend à disparaître, grâce à l'étude expérimentale à laquelle la question a été soumise, et l'on voit chaque jour, se répandre davantage l'emploi des appareils domestiques pour la stérilisation du lait.

Après avoir décrit les falsifications du lait, il me paraît logique de parler de celles du beurre. C'est ce que je vais faire.

Je n'ai pas besoin de vous dire que le beurre pur se prépare en agitant fortement la crème, dans un appareil particulier appelé baratte.

Sous l'action du barattage, les globules de beurre se réunissent en masses plus ou moins volumineuses et il ne reste plus qu'à recueillir ces fragments de beurre, à les laver et à les mettre en pains, pour terminer l'opération.

Le beurre pur bien préparé possède en moyenne la composition suivante :

Eau.....	13
Matière grasse.....	85.69
Caséine.....	0.62
Lactose.....	0.49
Matières minérales.....	0.20

L'eau, la matière grasse, la caséine, la lactose et les matières minérales proviennent du petit lait interposé qu'il est à peu près impossible d'enlever totalement, même par un malaxage prolongé. Le producteur a du reste tout intérêt à laisser dans le beurre, une quantité de petit lait ou d'eau aussi forte que possible, car il obtient ainsi un poids de beurre plus considérable, mais aussi de moins bonne qualité et d'une conservation plus difficile.

Quelles sont maintenant, les matières qui servent à falsifier le beurre? Le nombre en est assez grand et je vais les nommer en les classant par catégories.

L'eau et le petit lait, ces deux liquides servent à augmenter le poids du beurre.

Le borax et le silicate de soude qui ont été employés pour incorporer plus facilement l'eau avec le beurre.

Le plâtre, la craie et l'argile; ces trois substances n'agissent que par l'augmentation du poids qu'elles apportent et ont été rarement rencontrées. Leur emploi constitue une fabrication grossière facile à constater et n'ayant certainement été employée que par des gens inexpérimentés,

Le curcuma, le safran, le rocou et le jaune victoria sont employés pour communiquer au beurre une coloration plus prononcée.

La coloration artificielle du beurre ne peut guère être considérée comme une falsification; elle est d'un usage assez répandu et n'a d'autre but que de donner satisfaction au goût du consommateur qui se croirait trompé s'il achetait du beurre presque blanc.

Il n'y a du reste aucun inconvénient à introduire dans le beurre une matière colorante, à la condition que cette dernière soit complètement inoffensive. Le rocou, dissous dans l'huile d'olive,

remplit ces conditions ; c'est le colorant le plus employé et sa fabrication constitue même une industrie spéciale.

Le jaune Victoria, que l'on emploie quelquefois au même usage, est une matière toxique et son usage est condamnable.

Enfin, les matières grasses telles que le suif, l'axonge, l'oléomargarine, qui sont des matières grasses d'un prix moins élevé que celui du beurre, sont également employées pour falsifier cet aliment.

C'est l'addition de margarine qui constitue la falsification la plus fréquente, et c'est aussi la plus difficile à découvrir, surtout quand la margarine n'a été ajoutée que dans une faible proportion. Mais, comme l'addition d'une petite quantité de margarine ne fournirait pas au fraudeur un bénéfice suffisant, c'est généralement à dose massive qu'il en fait usage.

Il n'est pas sans intérêt de décrire, sans y insister cependant, la fabrication de la margarine, telle qu'elle a été établie par Mège-Mouriès, et je vais vous dire sommairement en quoi elle consiste.

La matière première principale est le suif de bœuf et de vache provenant des abattoirs.

Il est expédié rapidement et dans un état de fraîcheur et de propreté parfaites, aux fabriques de margarine. Là, il est soumis à un triage qui a pour but d'en séparer les parties défectueuses ou maculées de sang, après quoi il est broyé entre des cylindres armés de dents. Le suif broyé tombe dans une chaudière où il est fondu dans de l'eau salée, à une température de 50°, puis on le coule dans une cuve où il se clarifie. Après quelques heures de repos, on fait couler la matière grasse limpide dans des bacs en fer-blanc où elle se solidifie en une masse grenue.

Il s'agit maintenant de transformer ce suif épuré en une matière possédant l'apparence et le goût du beurre. On y arrive par les opérations suivantes : le suif est réparti sur des claies en fer garnies de toiles et soumis à l'action de presses hydrauliques, dans des ateliers dont la température est maintenue à 25°.

Sous l'influence de la pression, la partie la plus fusible du suif s'écoule et constitue la margarine brute. Cette margarine brute est refondue à 35 ou 40°, additionnée de 10 à 20 pour cent d'une huile comestible et de colorant, puis barattée avec du lait écrémé. L'émulsion obtenue est refroidie rapidement par de l'eau à 0° et la margarine terminée vient nager à la surface. Il ne reste plus qu'à la mettre en pains après l'avoir soumise à un délaitage complet.

La margarine bien préparée est donc un aliment parfaitement sain, susceptible de rendre des services, en raison de son prix peu élevé, mais elle doit être vendue sous son véritable nom.

La falsification du beurre par la margarine est complètement inoffensive, mais elle n'en constitue pas moins une tromperie sur la qualité de la chose vendue et doit être interdite.

Le beurre pur s'altère assez rapidement, comme vous le savez, et prend un odeur de rance prononcée. Aussi a-t-on cherché à retarder cette altération en ajoutant au beurre certains antiseptiques, comme par exemple l'acide salicylique; c'est là assurément un usage condamnable et c'est avec raison qu'on l'a interdit.

Dans le but de vendre plus facilement les beurres rances, on a eu parfois recours à un procédé assez ingénieux qui consiste à former un pain de beurre rance et à l'entourer d'une couche de beurre frais pour en compléter le poids. Le beurre ainsi préparé porte le nom de beurre fourré.

Ce procédé ne constitue pas une falsification véritable puisqu'en définitive, il n'y a pas mélange d'une matière autre que le beurre. Cependant, cette manière d'agir est peu recommandable puisqu'elle a pour but de tromper le consommateur sur la qualité de ce qu'il achète.

Voilà en quoi consistent les falsifications du beurre; vous voyez qu'elles sont plus dangereuses pour le budget du consommateur que pour sa santé.

Je ne vous dirai que peu de choses des viandes qui, en somme, ne se falsifient pas. C'est tout au plus si, dans les restaurants à bas prix, le cheval s'est parfois substitué au bœuf et le chat au lapin.

Mais s'il n'est pas possible de falsifier la viande, surtout la viande crue, celle-ci s'altère facilement, principalement en été, sous l'influence des ferments que contiennent les poussières de l'air. Elle prend alors une couleur gris sale ou verdâtre plus ou moins profonde : c'est la fermentation putride qui commence.

On a essayé de combattre ou de retarder la putréfaction de la viande pendant les fortes chaleurs, en l'humectant avec une solution d'acide salicylique, mais l'usage de ce produit a été interdit dans ce cas comme dans les autres.

Il y a, du reste, peu de chose à redouter de la viande de boucherie qui a subi un commencement de putréfaction, son aspect et surtout son odeur étant plus que suffisants pour la faire rejeter de l'alimentation. Il ne faudrait pas croire cependant que la viande altérée soit inoffensive. Elle est, au contraire, très nuisible.

La cause de la toxicité des viandes atteintes par un commencement de putréfaction est restée longtemps ignorée. On sait maintenant qu'elle réside dans la production de principes particuliers nommés ptomaines, comparables aux poisons contenus dans certains végétaux et possédant comme eux des propriétés toxiques très prononcées.

Si les viandes de boucherie, lorsqu'elles sont altérées, sont faciles à distinguer, en raison de leur mauvaise odeur, il n'en est plus de même lorsqu'on se trouve en présence de certaines viandes conservées, salées et fumées, lorsque ces dernières ont été préparées après avoir subi un commencement de décomposition, car, dans ce cas, l'odeur de la fumée, le goût des épices, peuvent masquer plus ou moins complètement l'odeur repoussante de la viande altérée.

On a constaté maintes fois des empoisonnements produits par l'absorption de viandes défectueuses, et l'on doit proscrire d'une manière absolue toutes celles dont la nature paraît suspecte.

La mauvaise qualité des viandes de boucherie peut aussi provenir des maladies contractées par les animaux. Malgré la surveillance dont

ils sont l'objet, il peut arriver que leur maladie passe inaperçue et qu'ils soient livrés à la consommation ; mais c'est là, heureusement, un cas qui se présente rarement dans les villes.

Parmi les maladies du bétail, il en est une qui atteint principalement le porc et qu'il est facile de constater, même dans la chair salée et fumée : c'est la trichinose, dont le nom est bien connu.

Cette maladie est surtout répandue dans le Nord de l'Allemagne, et c'est dans cette région que les cas de transmission des animaux à l'homme ont été constatés le plus fréquemment.

Lorsqu'on veut examiner une viande que l'on suppose trichinée, on en place sur une lame de verre des fragments de la grosseur d'un grain de millet, on les humecte avec une solution faible de potasse et on les aplatit avec une seconde lame de verre. On place ensuite la préparation sous le microscope et on l'observe avec un grossissement de 80 à 100 diamètres. Dans le cas où la viande est trichinée, quelques-uns des fragments présentent un aspect auquel on ne se trompe pas et dont l'image que l'on projette peut vous donner une idée. Vous voyez d'une part des trichines enkystées dans des fibres musculaires, puis un kyste isolé contenant une trichine plus fortement grossie.

Le danger que présente la viande trichinée se trouve notablement diminué par la cuisson prolongée, les trichines étant tuées par une température de 70°, aussi, est-il prudent de ne faire usage de la viande de porc qu'après l'avoir fait cuire à fond.

Ce n'est là toutefois qu'une précaution destinée à se préserver autant que possible des cas de trichinose passés inaperçus et toutes les fois qu'une viande est reconnue contaminée par le parasite, elle doit être impitoyablement détruite, et détruite par le feu.

Ce que j'ai dit relativement aux viandes de boucherie s'applique nécessairement aux viandes conservées en boîtes, mais il se présente aussi dans ce cas un nouveau genre d'altération qui peut présenter également des dangers. Je veux parler des altérations par les métaux toxiques.

Les boîtes à conserves doivent être en fer-blanc et l'étamage fait à l'étain pur. Il en est de même des soudures qui ne doivent pas contenir de plomb.

Le plomb est, en effet, un métal dont les composés sont très toxiques. Si une boîte à conserves contenait du plomb sur sa surface intérieure, il pourrait se former des composés plombeux qui, se mélangeant au contenu de la boîte, donneraient certainement lieu à des intoxications.

Les boîtes recouvertes d'étain pur ne sont pas elles-mêmes exemptes d'inconvénients.

Si le liquide qui entoure les substances conservées est acide, s'il contient du vinaigre, il peut se former des sels d'étain en petite quantité et les sels d'étains, introduits dans l'économie peuvent produire des désordres passagers.

L'étain est cependant un métal peu altérable, et le fer étamé est certainement ce que l'on peut choisir de plus pratique. Malheureusement, son inaltérabilité n'est pas complète et il faut savoir en tenir compte en temps utile.

Par exemple, l'huile d'une boîte de sardines fraîchement ouverte, ne renferme pas d'étain, mais si la boîte est grande et que l'on n'en consomme pas le contenu immédiatement, on pourra constater qu'au bout de peu de temps, une petite quantité d'étain a été dissoute par l'huile, ainsi que l'a démontré M. Berthelot.

Il résulte de cette observation que lorsqu'on a ouvert une boîte de fer-blanc renfermant une conserve à l'huile, il faut en retirer le contenu et le placer dans un récipient de verre ou de porcelaine.

Les conserves de légumes verts sont également sujettes à une altération par les métaux toxiques et, cette fois, c'est une altération voulue par le fabricant qui cherche à satisfaire les préjugés du consommateur qui n'est pas toujours facile à contenter et dont les exigences irréflechies provoquent souvent, de la part du marchand, des falsifications auxquelles il n'aurait pas songé.

Généralement, en effet, les haricots verts et les petits pois

possèdent une très belle couleur verte ; cette belle coloration est obtenue en ajoutant à l'eau dans laquelle on cuit les légumes une petite quantité de sulfate de cuivre. La proportion de sel de cuivre employée est assurément très faible et il est peu probable qu'elle puisse donner lieu à des accidents. Il serait toutefois préférable d'avoir des légumes moins verts et complètement exempts de cuivre.

Je passe maintenant aux farines qui constituent pour nous un aliment précieux qui, sous forme de pain, pourrait suffire seul à la nourriture de l'homme.

Je ne parlerai que de la farine de blé qui est, de beaucoup, la plus importante.

Une farine de blé renferme en moyenne :

Humidité .....	10.00
Gluten .....	10.18
Amidon .....	70.30
Cellulose .....	0.30
Glucose et dextrine .....	7.80
Matières grasses .....	0.90
Matières minérales .....	0.52
	<hr/>
	100.00

Elle contient donc une matière azotée, le gluten ; des matières hydro-carbonées, amidon, glucose, dextrine ; enfin, des matières minérales, c'est-à-dire tout ce que l'on doit rencontrer dans un aliment complet.

La farine de blé se falsifie par l'addition d'autres farines d'une valeur moindre ; on y ajoute aussi des matières minérales blanches réduites en poudre, bien que plus rarement.

Si nous jetons un coup d'œil sur les matières servant à falsifier la farine, nous y voyons figurer :

La fécule de pomme de terre.

La farine de maïs.

- » de riz.
- » d'orge.
- » d'avoine.
- » de seigle.
- » de féverolles.
- » de pois.
- » de haricots.
- » de lentilles.

MATIÈRES MINÉRALES.

Les os calcinés moulus.

La craie.

Le plâtre.

Le kaolin.

Le sulfate de baryte.

etc.

Il ne faut pas attacher aux falsifications par les matières minérales plus d'importance qu'elles n'en ont. Ces falsifications grossières ont été rarement mises en pratique. C'est surtout avec les farines des autres graminées et des légumineuses que l'on falsifie la farine de froment.

Encore, ces falsifications sont-elles assez limitées, surtout pour les farines destinées à la panification qui se travailleraient difficilement et donneraient des pains de mauvaise qualité et d'une vente difficile.

Le microscope permet de reconnaître la présence des matières diverses ajoutées à la farine de froment.

La forme des grains d'amidon contenus dans les farines est assez variée et souvent caractéristique.

Les vues que l'on va projeter vous montreront l'aspect que présentent un certain nombre de farines.

Vous voyez d'abord la farine de blé dont les grains d'amidon ont une forme régulière et arrondie ; puis la farine de seigle, qui ressemble à celle du blé mais dont les grains ont un diamètre moyen plus grand et un hyle étoilé facile à reconnaître ; enfin, la farine de maïs qui renferme un amidon à grains polyédriques qu'il est impossible de confondre avec les précédents.

Les différentes sortes de farines sont donc assez facilement reconnaissables par la forme et les dimensions des grains d'amidon qu'elles contiennent. A ces caractères morphologiques, viennent s'ajouter

certaines réactions chimiques qui permettent de les caractériser avec certitude.

Les altérations auxquelles les farines sont exposées sont beaucoup plus à redouter que les falsifications. Elles sont souvent peu apparentes et certaines d'entre elles peuvent communiquer aux farines des propriétés toxiques.

L'altération des farines peut être due au mélange de graines qui poussent au milieu des blés ; elle peut provenir aussi d'animaux ou de plantes parasites qui vivent aux dépens des céréales, soit enfin du développement d'organismes inférieurs qui en modifient profondément les caractères.

Les graines que l'on récolte avec les blés sont, principalement : l'ivraie, la nielle, le mélampyre, la fausse roquette, les moutardes ; elles communiquent aux farines une saveur désagréable et certaines d'entre elles, comme l'ivraie, la nielle, le mélampyre, sont réputées nuisibles.

Parmi les parasites du blé se trouvent l'ergot, dont la présence dans la farine peut déterminer des accidents graves. La rouille des blés, la carie et le charbon, maladies des céréales qui sont dues toutes les trois au développement de champignons microscopiques. Quant à la maladie de la nielle, elle provient du développement dans les grains d'une espèce d'anguillule très petite.

Enfin, les bactéries et les moisissures se développent parfois dans les farines qui ont été exposées à l'humidité, et leur développement prend des altérations tellement profondes que les farines deviennent inutilisables.

Les acariens, les larves de charançons ou d'autres insectes viennent aussi peupler les farines, et vous pouvez voir sur cet écran le portrait de l'un d'eux, le *tyroglyphus farinae*.

Mais laissons là les farines altérées et passons à un sujet plus plaisant : examinons les confitures.

Si certaines conserves de légumes contiennent du cuivre que le fabricant y introduit intentionnellement, certains aliments, préparés dans

les ménages, en contiennent accidentellement une proportion notable. Les confitures sont dans ce cas, surtout lorsqu'elles sont préparées avec des fruits très acides comme les groseilles.

Il est à remarquer que les bassines de cuivre dans lesquelles on prépare habituellement les confitures sont beaucoup plus brillantes après l'opération qu'elles ne l'étaient avant.

Ce nettoyage parfait est dû aux acides organiques contenus dans les fruits ; la surface du cuivre a été décapée par ces acides, et les sels de cuivre qui ont pris naissance restent nécessairement dans les confitures

La quantité de cuivre dissoute, bien que très faible, est encore facilement appréciable et, cependant, les intoxications par les confitures sont encore, je crois, à constater.

A cette altération des confitures par un métal toxique ou considéré comme tel, viennent se joindre un certain nombre de falsifications.

La gelée de groseilles n'est pas toujours préparée exclusivement avec ce fruit, que bon nombre de substances remplacent parfois, peu avantageusement il est vrai.

La gélatine sucrée avec du glucose et colorée au moyen de betterave ou de rose trémière, voire même avec de la fuchsine, constitue une gelée dont le falsificateur a fait usage plus d'une fois.

Voici, du reste, des confitures artificielles préparées avec de la gélatine colorée en rouge par la fuchsine et dont l'aspect rappelle la gelée de groseilles.

La gélatine n'est pas la seule matière capable de fournir des gelées, elle a des succédanés dans le règne végétal. Ainsi, en 1879, on a saisi, à Nantes, des confitures préparées avec du glucose, de l'acide tartrique et de la colle du Japon, le tout coloré par de la cochenille.

La colle du Japon n'est autre chose, que la gelée que l'on obtient en traitant par l'eau bouillante, une algue dont voici un échantillon et qui est appelée par les botanistes *Gracilaria Lichenoides*.

La gelée fournie par cette algue est incolore et insipide, il est donc facile de l'employer pour imiter les confitures de toutes sortes, en

l'aromatisant et en lui donnant une coloration convenablement choisie.

La matière contenue dans ce bocal, imite parfaitement les confitures d'abricots et ne contient cependant que de la colle du Japon, additionnée d'une couleur d'aniline.

C'est encore le microscope, qui nous permettra de reconnaître la colle du Japon.

Les algues qui servent à la préparer, contiennent une diatomée particulière, l'*arachnoidiscus japonicus*, qui se trouve fixée à sa surface. Si l'on fait bouillir avec de l'acide azotique, un peu de confiture contenant de la colle du Japon, les matières qui constituent la gelée se trouvent détruites et, en abandonnant au repos le liquide obtenu dans cette opération, il se forme au fond du vase qui le contient, un léger dépôt, que l'on examine au microscope.

On reconnaît dans ces conditions, la diatomée caractéristique que vous voyez en ce moment.

On prépare aussi des confitures d'abricots fortement additionnées de potiron, et bien que l'analogie ne soit pas frappante entre ces deux matières, il ne faut pas être surpris d'un semblable mélange ; l'art du confiseur va plus loin en effet, et il paraît que l'on a fabriqué en Angleterre, il y a une quarantaine d'années, des marmelades qui, au lieu d'être faites avec des oranges, ainsi que les étiquettes l'indiquaient, étaient préparées avec des navets : c'est là un fait qui donne la mesure du génie inventif du falsificateur. Cette observation a été faite en 1855, et comme tout se perfectionne, il est probable qu'on fait mieux encore aujourd'hui.

Le miel, par sa composition, se rapproche un peu des confitures. Il renferme : une forte proportion de glucose, un peu de sucre et de mannite, des traces d'acides organiques, des principes aromatiques et colorants auxquels il doit son parfum, des matières grasses, des matières azotées et enfin des grains de pollen provenant des fleurs sur lesquelles butinent les abeilles.

Voici l'aspect qu'il présente au microscope, on y voit surtout des cristaux de glucose et des grains de pollen.

Le miel est un produit alimentaire souvent falsifié. On y mélange de l'amidon, des fécules, des farines, des matières gommeuses, de la mélasse, du glucose, de l'eau, de la chapelure.

C'est surtout le sirop de glucose que l'on y mélange le plus fréquemment, en raison de son prix peu élevé et du peu de changement qu'il apporte dans la composition du miel.

C'est une falsification inoffensive et sur laquelle je n'insisterai pas, le miel n'ayant, comme aliment, qu'une médiocre importance.

Je préfère passer au chocolat, qui constitue un aliment véritable.

Le chocolat convenablement préparé, contient une matière grasse, le beurre de cacao ; il renferme une matière amylacée, du sucre, de la théobromine qui agit comme tonique et enfin, des matières minérales en petite quantité. Telles sont les matières principales qui entrent dans sa composition et qui en font un aliment utile et agréable à la fois.

Son prix relativement élevé engage nécessairement à la fraude et les substances employées sont nombreuses : il n'y en a cependant qu'un nombre restreint qui soient d'un usage habituel et encore, faut-il reconnaître que le chocolat n'est pas falsifié aussi souvent que l'on serait tenté de le croire.

Presque toutes les substances employées sont inoffensives ; telles sont les farines de graminées et de légumineuses, les amidons et les fécules, l'huile d'olive, l'huile d'amande douce, le suif de veau et de mouton, les enveloppes de cacao, les amandes et les noisettes grillées, l'ocre rouge, l'oxyde de fer, la craie, puis, pour aromatiser et remplacer la vanille, on s'est servi de baume du Pérou, de baume de tolu, de benjoin, de storax calamite. Enfin on trouve indiqué, dans les ouvrages qui traitent des falsifications, l'emploi du cinabre ! de l'oxyde rouge de mercure ! et du minium !

Ces trois dernières substances constituent des poisons violents et je me refuse absolument à croire qu'elles aient été employées à falsifier le chocolat.

Une excellente raison s'oppose du reste à leur usage, pour deux

d'entre elles tout au moins, c'est que le prix du cinabre ou vermillon et de l'oxyde rouge de mercure, est plus élevé que celui du chocolat pur. Il y a là certainement une erreur manifeste, et il suffit qu'elle ait été commise une fois pour qu'elle se perpétue, car les auteurs ont pour habitude de se copier entre eux, négligeant trop souvent de vérifier l'exactitude des renseignements qu'ils puisent dans les traités de date ancienne.

L'erreur dont je vous parle, peut aisément s'expliquer.

Il y a en effet des localités où l'oxyde rouge de fer est appelé cinabre, comme le sulfure de mercure ; parfois aussi, l'oxyde de fer prend le nom de minium, nom qui est généralement réservé à un oxyde de plomb, et, comme l'oxyde de fer a été rencontré dans certains chocolats falsifiés, on en a conclu, en entendant les mots de minium et de cinabre, employés mal à propos, qu'il s'agissait des composés du plomb et du mercure.

Les matières ajoutées au chocolat, dans le but de le falsifier, peuvent très souvent se reconnaître par l'emploi du microscope. La vue que l'on projette sur l'écran en est un exemple, elle montre l'aspect que présente le chocolat additionné de farine de blé. Vous voyez qu'il est facile de distinguer les grains d'amidon du froment de ceux de l'amidon de cacao ; ils en diffèrent d'abord par leur diamètre qui est beaucoup plus considérable, et ensuite par leur forme qui est différente. L'amidon des lugumineuses ainsi que celui des autres végétaux se reconnaît avec la même facilité.

Indépendamment du chocolat, il existe dans le commerce d'autres préparations vendues sous des noms aussi variés que pompeux et qui constituent, d'après les étiquettes qui les décorent, ou les prospectus qui les accompagnent, des aliments incomparables.

Ces différentes préparations ont certainement un goût agréable et peuvent être considérées, à juste titre, comme entièrement inoffensives.

Il est bon, cependant, de les envisager sous leur valeur réelle et de ne leur attribuer que les qualités qu'elles possèdent.

Parmi les aliments auxquels je veux faire allusion, un des plus répandus est le cacao en poudre.

Cet aliment est très employé par certaines personnes pour le déjeuner du matin ; on le prépare en le faisant bouillir, soit dans du lait, soit dans de l'eau. Il remplace alors le chocolat en tablettes, sur lequel il a l'avantage de se délayer rapidement sans exiger de râpage préalable.

Par contre, le cacao en poudre, livré par le commerce, est privé d'un de ces éléments essentiels ; il ne renferme plus de matière grasse, ou n'en renferme que fort peu.

Il est en effet constitué par le résidu de la fabrication du beurre de cacao ; ses propriétés nutritives se trouvent notablement amoindries, et c'est tirer profit, d'une manière fort avantageuse, d'un résidu de fabrication, que de le vendre sous la forme d'un aliment dont le prix est toujours élevé.

Quoi qu'il en soit, l'usage des cacaos en poudre dans l'alimentation, ne présente pas d'inconvénients, surtout lorsque l'on sait à quoi s'en tenir sur sa véritable nature. Il ne constitue du reste, qu'un aliment tout-à-fait accessoire et les personnes qui ont coutume de s'en servir, peuvent conserver sans crainte leur habitude.

Si le cacao occupe une place des plus importantes parmi les produits coloniaux, il est exact, d'attribuer au café une importance au moins égale sinon supérieure.

Il ne constitue certainement pas à lui seul, un aliment véritable, mais c'est un tonique excellent et des plus agréables dont l'usage est universellement répandu.

Malheureusement le café que l'on rencontre dans le commerce, est loin d'avoir une qualité constante.

Indépendamment des différences que l'on peut constater en comparant entre eux, les cafés de différentes provenances, il est facile de reconnaître que les produits de même origine, ou du moins, vendus comme tels, sont souvent très différents.

Cependant, lorsqu'on achète du café en grains, et même en grains

non torréfiés, ayant une apparence satisfaisante, on serait porté à croire que l'on se trouve en possession d'une marchandise de bonne qualité. Nous allons voir qu'il ne faut pas pousser trop loin cette confiance.

Le café, lorsqu'il arrive au port de débarquement, n'est pas toujours en parfait état de conservation ; il peut avoir été endommagé par la chaleur et l'humidité qui règnent dans la cale des navires ou avarié par le contact de l'eau de mer.

Le café prend, dans ces conditions, une couleur foncée et une odeur particulière qui le rendent invendable. Une semblable marchandise devrait être jetée à la mer comme inutilisable.

Pendant, comme il est toujours désagréable de détruire une denrée dont la valeur est assez considérable, on a cherché à utiliser le café avarié et l'on est arrivé à le mettre à neuf, en apparence du moins.

C'est principalement en Hollande que l'on travaille les cafés avariés ; l'ensemble des opérations auxquelles on les soumet, constitue même une industrie prospère dont les produits, sous le rapport de l'aspect, ne laissent rien à désirer.

Il n'en est plus de même si l'on fait entrer en ligne de compte leur goût et leur parfum, et l'on s'aperçoit bien vite qu'ils n'ont du café de bonne qualité, que les apparences. Aussi, ne les emploie-t-on généralement, qu'en mélange avec des cafés de qualité acceptable.

Une des supercheries très en faveur dans le commerce des cafés, consiste à donner aux grains, une coloration artificielle, de façon à communiquer à une variété inférieure, l'aspect de certaines qualités recherchées du consommateur.

Ces colorations s'obtiennent au moyen du bleu de Prusse ou de l'indigo, pour les nuances verdâtres, les ocres fournissent les teintes jaunes. On emploie dans le même but, certaines couleurs dérivées du goudron de houille, et j'ai eu occasion d'examiner un café, débarqué dans le port du Havre, dont la coloration d'un jaune doré très engageant, avait été obtenue avec un orangé de naphтол.

Mais, là ne s'arrête pas l'art du falsificateur, faire du café de bonne apparence avec du café avarié, ne constitue pas la limite extrême du talent, et l'on est allé beaucoup plus loin ; on a fabriqué de toutes pièces des grains de café.

L'agile, la chicorée, le gland doux, les enveloppes de cacao, les farines avariées, le marc de café épuisé, ont servi tour à tour ou simultanément à la fabrication des grains de café artificiels. La pâte obtenue avec ces différentes substances est généralement moulée à la machine, et il paraît qu'un appareil destiné à cette fabrication a été inventé et breveté en Angleterre.

Il arrive aussi que certains industriels plus modestes se contentent du moulage à la main pratiqué avec l'aide de planches en métal dans lesquelles sont creusées des cavités rappelant la forme des grains de café.

Il y a déjà longtemps que cette industrie se pratique, et en avril 1852, un épicier de Paris fut condamné à cinq mois de prison, pour avoir vendu du café falsifié avec des grains fabriqués.

La vente du café artificiel en grains est assez rare, quant aux falsifications du café moulu, elles sont au contraire assez fréquentes.

La matière première la plus employée, est la chicorée, mais on emploie aussi toutes les substances qui servent à la fabrication du café en grains. On peut encore ajouter à cette liste : les carottes et les betteraves grillées, les marrons d'Inde, le tan en poudre, la sciure de bois d'acajou et le foie de cheval grillé ! C'est un journal de médecine Anglais qui donne ces renseignements.

Enfin, un docteur de Londres, qui a fait une étude sur les falsifications du café, prétend que sur trente-quatre échantillons, il en a trouvé trente-et-un de falsifiés.

Si la chicorée sert à falsifier le café, il lui arrive aussi d'être falsifiée à son tour, et comme elle n'a qu'une valeur très faible, les matières que l'on y mélange ne doivent avoir qu'une valeur insignifiante ou à peu près nulle.

Je citerai, parmi ces matières : les corsettes de betteraves, les

carottes avariées, les glands de chêne torréfiés, la tourbe, le noir animal épuisé, le sable, la brique pilée, l'ocre rouge, les cendres de houille, les résidus de brasserie ou de distillerie de grains. Il serait facile d'en nommer encore d'autres, mais cet ensemble me parait suffisant.

On peut dire, il me semble, que si pour certains aliments, les goûts bizarres de consommateur poussent le producteur ou le fabricant à falsifier ses denrées pour arriver à satisfaire sa clientèle, il n'en est pas de même pour les falsifications de la chicorée, car jamais consommateur n'a recherché dans un produit alimentaire, la saveur de la tourbe ou le parfum du noir animal et de la brique pilée.

Enfin, puisque tous ces succédanés de la chicorée sont dépourvus de propriétés toxiques, estimons-nous heureux de pouvoir déguster sans danger, des infusions de tourbe ou de glands torréfiés.

Je ne veux cependant pas médire des fabricants aussi honnêtes que nombreux, de la région, et j'avoue que depuis plusieurs années, bien qu'ayant eu à maintes reprises, de nombreux échantillons de chicorée à examiner, je n'en ai pas encore rencontré de falsifiées, provenant de fabrication Lilloise.

D'autres ont peut-être été plus heureux que moi ?

Avant de parler des falsifications du vin, qui formeront le dernier sujet de cet entretien, je ne puis passer sous silence les falsifications du poivre, en raison de leur fréquence et de leur nombre.

En ce qui concerne ce condiment, il serait peut-être moins long, de nommer les substances que l'on n'y mélange pas, que d'énumérer toutes celles que l'on y ajoute pour le falsifier ; aussi, ne vous indiquerai-je que les principales.

Je commencerai par le poivre en grains, car il en est de lui comme du café, on ne le falsifie pas seulement quand il est moulu.

Une des falsifications du poivre en grains consiste à le faire macérer dans un dissolvant approprié, qui lui enlève son huile essentielle. On obtient ainsi : d'une part, des grains de poivre qui ont perdu la majeure partie de leur arôme, mais, qui mélangés à

quelques drogues simples, n'en seront pas moins vendus comme poivre pur ; d'autre part, le dissolvant que l'on a employé, s'est chargé de la matière odorante du poivre, et servira pour aromatiser différentes substances, qui après cette opération, prendront le nom de poivre.

Il y a fort longtemps, que l'imitation du poivre en grains a fixé l'attention du falsificateur, et dès l'année 1817, on fabriquait de toutes pièces, du poivre en grains, dit poivre de Lyon.

On employait pour cet usage, des graines de navette, que l'on recouvrait d'une pâte formée de farine de seigle et de débris de moutarde.

On en a fabriqué également avec des tourteaux de chenevis et de la racine de pyrèthre. Le consommateur avait ainsi à sa disposition un condiment, qui pouvait en même temps servir de poudre insecticide.

Une autre formule, consistait à mouler en petits grains, une pâte formée de son et de débris provenant de la décortication du poivre.

Enfin, en 1886, M. Roussin présentait à la Société de Pharmacie de Paris, un échantillon de poivre falsifié, formé de débris de poivre, de farine de seigle et de farine de lin, le tout moulu en grains.

Ces falsifications se reconnaissent aisément en projetant dans un verre d'eau le poivre suspect. Les grains artificiels tombent rapidement au fond et s'y désagrègent.

Les grains suspects peuvent aussi se reconnaître à la loupe, surtout si on les brise, de façon à en voir l'intérieur. Enfin, le meilleur moyen consiste à regarder au microscope, une coupe mince de la graine incriminée, mais il n'est pas indispensable d'avoir recours à cette méthode longue et délicate, pour reconnaître des falsifications aussi grossières.

Nous allons néanmoins, examiner la coupe d'un grain de poivre afin de connaître les éléments qui le constituent et de pouvoir les retrouver dans le poivre en poudre.

Vous voyez à la surface du grain, le péricarpe A, formé de

cellules à parois épaisses et colorées ; ensuite, le mésocarpe B, puis l'endocarpe C. Ces trois couches constituent l'enveloppe du grain et recouvrent l'albumen D, composé de grande cellules polyédriques contenant des grains très fin d'amidon ; on y voit aussi des gouttelettes de matières huileuse.

On doit retrouver tous ces éléments dans le poivre en poudre, excepté dans le poivre blanc, qui ne renferme que très peu de cellules provenant de l'enveloppe, puisqu'il est préparé avec des grains décortiqués.

Passons aux falsifications du poivre en poudre.

Elles consistent toutes, à mélanger au poivre moulu, une ou plusieurs matières pulvérulentes, d'un prix aussi bas que possible.

Le nombre des matières employées est assez considérable, mais il en est quelques-unes auxquelles les falsificateurs, paraissent donner la préférence, voici leurs noms : tourteaux de lin, de chenevis, de navette, de colza, de faines ; fécules, fleurages de pommes de terre, farines de céréales et farines de légumineuses ; grabeaux de poivre, piment de Cayenne, gingembre gris, Maniguette, feuilles de laurier, noyaux d'olives pilés, craie, plâtre, balayures de magasins, etc.

Toutes ces falsifications se reconnaissent au microscope, je vais vous montrer l'aspect que présente quelques-unes de ces substances.

Voici d'abord le poivre pur en poudre, nous y retrouvons tous les éléments que nous avons vu figurer dans la coupe du grain que je vous ai montrée ; puis du noyau d'olive pulvérisé que l'on appelle encore grignon d'olive et qui porte parfois dans le commerce, le nom assez significatif de poivrette. L'emploi du grignon d'olive, pour la falsification du poivre, est certainement très ingénieux, car les cellules scléreuses des noyaux d'olives, ressemblent beaucoup à celles de l'épicarpe du poivre et c'est de plus une matière première que l'on peut se procurer à très bas prix.

Le gingembre gris, le piment de Cayenne et la maniguette, que vous voyez figurer sur l'écran, se reconnaissent plus facilement, leurs éléments différant beaucoup de ceux du poivre, mais ils ont à

jouer un rôle très important, dans les mélanges dont ils font partie. Ces trois matières possèdent en effet, une saveur âcre et brulante, qui sert à rehausser le goût du poivre, dans lequel on a ajouté une trop forte proportion de grignons d'olives, ou de toute autre matière inerte.

Pour offrir une garantie aux clients, certains fabricants ont eu l'idée de vendre du poivre dans des boîtes hermétiquement fermées, recouvertes d'étiquettes élégantes, sur lesquelles on garantissait la pureté du poivre ainsi empaqueté. On s'est aperçu que cette garantie était illusoire et que le poivre ainsi vendu, était falsifié aussi fréquemment que les autres.

Il n'en faut pas conclure que le poivre du commerce est toujours mélangé de matières étrangères, mais il n'en est pas moins vrai que les falsifications du poivre peuvent être classées parmi les plus fréquentes.

Il résulte de tout ceci, que pour être certain d'avoir du poivre pur, il faut se procurer du poivre en grains de bonne qualité, ce qui ne présente pas de difficultés insurmontables, et le moudre chez soi.

Considérées sous le rapport de l'hygiène, les falsifications du poivre ne présentent pas d'inconvénients sérieux, le poivre n'étant consommé qu'en petite quantité, et les matières dont on fait usage étant à peu près inoffensives. On a signalé cependant, l'emploi des baies desséchées de *Rhamnus Catharticus*, qui ne présentent plus la même innocuité et pouvaient donner lieu à des accidents, mais cette falsification a été abandonnée.

Il ne me reste plus qu'à vous parler du vin, qui est de toutes les boissons de table, celle qui réunit le plus grand nombre de qualités. Il est tonique, fortifiant, nutritif, et, pris à dose convenable, exerce sur l'économie, une action des plus efficaces.

Je veux, bien entendu, parler du vin pur, tel que le fournit le jus de la grappe fermenté ; mais c'est là un liquide malheureusement fort peu répandu aujourd'hui.

Cette boisson est connue depuis la plus haute antiquité, mais depuis

l'antiquité aussi, on sait la falsifier, et de nos jours, on s'y entend à merveille.

Le vin ne compte pas comme ennemis, que les falsificateurs ; il existe dans la nature, de nombreux ferments, capables d'altérer les propriétés du vin, jusqu'à le rendre impropre à la consommation.

Nous allons examiner successivement ces altérations.

Lorsqu'une bouteille de vin est en partie vidée, ou lorsqu'une barrique est en vidange, on voit se former à la surface du liquide, des flots d'une sorte de mousse blanche, qui finit souvent par former une pellicule continue, et recouvre toute la surface en contact avec l'air.

Cette mousse blanche, que l'on désigne généralement sous le nom de fleurs du vin, n'est autre chose que le micoderma vini, que vous voyez ici, considérablement grossi.

C'est un végétal microscopique, qui se reproduit par bourgeonnement, comme les levures, desquelles il se rapproche beaucoup. Cet organisme infiniment petit, consomme, pour son alimentation personnelle, l'alcool du vin, qu'il transforme en eau et en acide carbonique.

Il en résulte que le vin atteint de cette maladie, devient fade et désagréable, et si l'action du ferment se prolonge, il est entièrement perdu.

Un autre ferment très commun dans les vins, et dont l'action est des plus nuisibles, est le micoderma aceti. Comme le précédent, il s'attaque à l'alcool, mais au lieu de le détruire entièrement il le transforme en acide acétique et finalement on n'a plus que du vinaigre.

Tous les vins rouges sont sujets à une maladie que l'on appelle l'amertume, et qui atteint, de préférence, les meilleurs crus de Bourgogne.

Au début de cette maladie, le vin possède une odeur particulière, sa couleur est moins vive, il paraît fade à la dégustation, puis enfin il devient amer, sa matière colorante s'altère profondément et le vin n'est plus buvable.

Le ferment qui accomplit cette transformation peu avantageuse, a été découvert et étudié par Pasteur ; vous pouvez voir, sur cette projection, la forme de ce ferment, que l'on distingue assez facilement.

En voici un autre, que l'on appelle le ferment de la pousse. Il est ainsi nommé, parce que sous son influence, il se forme une grande quantité d'acide carbonique, qui fait pression dans les tonneaux.

Le vin atteint de cette maladie, devient brun ou bleuâtre, il se trouble fortement, et si l'on n'y porte remède en temps utile, il est promptement perdu.

Nous projetons encore le ferment de la graisse, fréquent surtout dans les vins blancs qui renferment peu de tannin. Il a pour effet, de rendre le vin trouble, de lui enlever en partie sa saveur et de le rendre filant. Il ressemble alors à de l'huile ; de là viennent les noms de vins gras, maladie de la graisse.

Vous voyez que ce ferment est formé de petits éléments sphériques réunis en chapelets, c'est à ces groupements, que l'on donne en bactériologie, le nom de streptococques.

La maladie de la graisse est assez facile à combattre, et il suffit souvent, d'ajouter aux vins blancs, une faible proportion de tannin, pour les préserver de cette altération.

Lorsqu'on laisse vieillir les vins en bouteilles, il arrive fréquemment que la matière colorante s'altère en partie et devient insoluble. Elle se dépose lentement en minces feuilles, qui adhèrent en partie contre les parois de la bouteille. On rencontre aussi, dans le dépôt qui prend naissance, des granulations de différentes grosseurs, présentant souvent l'aspect de ferments figurés, ainsi que vous le voyez sur cet écran, mais il ne faut pas s'y tromper. Le dépôt par vieillissement, est indépendant de toute maladie ; il n'a pour résultat, que de priver le vin d'une partie de sa matière colorante et ne modifie que fort peu la saveur du liquide.

Il est possible du reste, d'obtenir par un simple soutirage, un vin parfaitement limpide, ayant conservé presque toutes ses qualités.

Les maladies des vins peuvent être évitées d'une manière certaine et définitive, par l'application de la méthode préconisée par Pasteur.

Cette méthode consiste à chauffer les vins, à une température de 55° à 60° qui détruit complètement les ferments nuisibles, sans altérer la qualité des vins.

Il faut nécessairement que cette opération s'effectue suivant certaines conditions que Pasteur a rigoureusement déterminées, et dont la principale est de ne chauffer les vins, que lorsqu'ils ne renferment plus d'oxygène libre en dissolution.

Ce résultat est des plus faciles à réaliser, l'oxygène s'éliminant de lui-même, par combinaison avec certains éléments du vin, et cela, quinze jours environ après le soutirage ou la mise en bouteilles.

Telles sont les quelques maladies auxquelles les vins se trouvent exposés ; les falsifications qu'on lui fait subir, sont malheureusement plus nombreuses, voyons en quoi elles consistent.

Lorsque le vin s'altère sous l'influence d'un ferment, et que la quantité de vin avarié a quelque importance, le travail du falsificateur n'a d'autre objet que d'atténuer autant que possible la transformation opérée par le ferment. Les vins ainsi travaillés ont une qualité fort médiocre et peuvent même devenir plus ou moins nuisibles, suivant la nature des manipulations auxquelles ils ont été soumis.

Dans la majorité des cas, les falsifications du vin ont pour but d'en augmenter le volume et de vendre le liquide obtenu, comme vin naturel.

Pour arriver à ce résultat, il faut naturellement faire usage d'un certain nombre de drogues, et si nous ne comptons pas l'eau, qui joue naturellement le premier rôle, nous arrivons à l'ensemble suivant :

Alcool, sucre et glucose, acide tartrique, acide salicylique, tannin, extraits de végétaux divers, carbonates de potasse et de soude, salpêtre, sel marin, plâtre, craie.

Viennent ensuite les matières colorantes : baies de sureau, de troëne, d'hiëble, de myrtille et de phytolacca. Les pétales de rose trémière noire, les pétales de coquelicots, la betterave, la cochenille,

le bois de campêche, le bois de Brésil, l'orseille, l'indigo et les matières colorantes rouges, dérivées du goudron de houille.

A cette liste déjà longue, il faut ajouter les raisins secs, qui ont été très employés et quelques autres fruits, qui ne le sont que rarement.

Telles sont, prises dans leur ensemble, les matières qui servent à falsifier les vins, mais elles ne sont pas toutes d'un usage constant.

Les falsifications principales sont : le mouillage, la coloration artificielle et le vinage, les autres n'étant que la conséquence ou le complément des premières.

Le mouillage ou addition d'eau est la plus simple et la plus commune de toutes les falsifications. Il se pratique généralement sur les vins communs et très chargés en couleur comme certains vins d'Espagne ou du midi de la France.

La pratique du mouillage conduit presque toujours à une ou plusieurs autres sophistications, par cette raison, que les vins additionnés d'eau deviennent, de ce chef, trop faibles en alcool, qu'ils ne contiennent plus une proportion normale de matières dissoutes et que leur coloration n'est plus assez intense.

Pour rétablir l'équilibre, au moins en apparence, on est conduit à ajouter aux vins mouillés, de l'alcool de basse qualité, des matières colorantes et des substances diverses destinées à former ce que l'on appelle l'extrait, qui n'est autre chose que l'ensemble des produits que le vin contient normalement en dissolution.

C'est pour augmenter la proportion d'extrait, que l'on a recours à l'emploi du sel, du salpêtre, des tannins de différentes provenances et d'une quantité d'autres mixtures qui ont été et sont encore vendues couramment dans le commerce pour venir en aide au fabricant de vin et lui éviter tout effort d'imagination.

Toutes les manipulations frauduleuses auxquelles on soumet les vins, ont souvent pour résultat d'y introduire des ferments qui nuisent à leur conservation, et le marchand de vins frelatés se trouve conduit à faire usage d'antiseptiques, comme l'acide salicylique, pour prévenir l'altération de son étrange breuvage.

Une habitude regrettable, fort en honneur dans le midi de la France et en Espagne, consiste à ajouter du plâtre dans les cuves où a lieu la fermentation du raisin.

Cette opération, désignée sous le nom de plâtrage, était déjà connue du temps de Pline, qui en parle dans ses ouvrages.

Le but du plâtrage est de hâter le dépouillement et la clarification des vins, dont il avive en même temps la couleur.

Les vins plâtrés se conservent, il est vrai, plus facilement que les autres et supportent mieux le transport, mais ils ont par contre, des inconvénients notables.

Dans la pratique du plâtrage, une partie de la crème de tartre est détruite par l'action du plâtre, et il se forme du tartrate de chaux et du bisulfate de potasse. Ce dernier sel est fortement caustique, et il y a lieu de croire qu'un vin qui en renferme une notable proportion, exerce sur l'estomac, une action irritante nuisible.

D'autre part, le plâtrage donne lieu à une opération plus nuisible encore qui est le déplâtrage.

Lorsqu'on veut imiter les vins de Bordeaux avec des vins qui ont été plâtrés, il faut leur enlever les sulfates qu'ils renferment, car les vins de Bordeaux n'en contiennent pas. On y arrive en ajoutant à ces vins, du chlorure ou du carbonate de baryum.

Cette pratique du déplâtrage est dangereuse, car si cette manipulation n'est pas faite avec le plus grand soin, si le sel de baryum n'est pas rigoureusement dosé, il peut en rester un excès dans le vin qui devient un véritable poison, les composés du baryum ayant des propriétés toxiques très actives.

Plusieurs procédés, d'une complète innocuité, ont été proposés, pour remplacer l'opération primitive et grossière du plâtrage; mais elle n'en reste pas moins en usage, rien n'étant plus difficile à combattre, que la routine professionnelle.

Comme dernières falsifications du vin, je citerai l'emploi des piquettes de raisins secs et des piquettes de marc.

Les premières, dont la fabrication qui a été très importante

est à peu près abandonnée maintenant, s'obtenaient en faisant macérer les raisins secs dans l'eau et en abandonnant le tout à la fermentation. Le liquide ainsi obtenu possédait quelques-unes des qualités du vin quand il était convenablement préparé, mais cette fabrication a donné lieu à des abus, et les piquettes de raisins secs, ont été falsifiées à leur tour. Ces vins artificiels, étaient rarement consommés en nature ; ils servaient principalement à faire des coupages avec des vins de différentes provenances, et notamment avec ceux d'Espagne, qui, en raison de leur forte teneur en alcool et en matière colorante, se prêtaient facilement à ce genre de mélange. Ces coupages, assez mauvais du reste, étaient naturellement vendus comme vins naturels, et c'est là précisément le côté répréhensible de ce commerce.

Quant aux piquettes de marc, elles constituent d'excellentes boissons, parfaitement hygiéniques, se rapprochant beaucoup comme composition et comme bouquet, des vins obtenus avec la goutte-mère.

Ces piquettes, appelées plus communément vins par procédé ou vins de deuxième cuvée, se préparent en ajoutant au marc, qui a fourni le vin de première cuvée, une proportion de sucre calculée pour obtenir un titre alcoolique convenable. Le marc et le sucre additionnés d'une quantité d'eau déterminée, sont abandonnés dans les cuves où s'établit bientôt une fermentation active qui transforme en alcool, tout le sucre ajouté. En même temps, les principes renfermés dans le marc, se dissolvent dans le liquide qui l'entoure, et l'on obtient finalement un vin parfaitement acceptable, mais qui doit être vendu pour ce qu'il est réellement, ce qui n'a généralement pas lieu.

Les falsifications du vin, qui prennent leur origine à une époque très reculée, sont devenues plus nombreuses et plus fréquentes de nos jours. Elles se sont surtout répandues, depuis les ravages causés dans les vignobles par le phylloxéra, ravages qui ont amoindri les récoltes dans une proportion effrayante, et les ont même anéanties, dans certaines régions.

Il est possible, et même probable, que les fraudes diminueront progressivement, au fur et à mesure que les vignobles seront reconstitués, et qu'elles tendront à disparaître, le jour où la production du vin sera devenue suffisante.

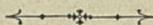
Vous voyez par cet aperçu rapide, combien sont nombreuses les falsifications que l'on fait subir aux denrées alimentaires, vous voyez également qu'elles sont exposées à de nombreuses altérations.

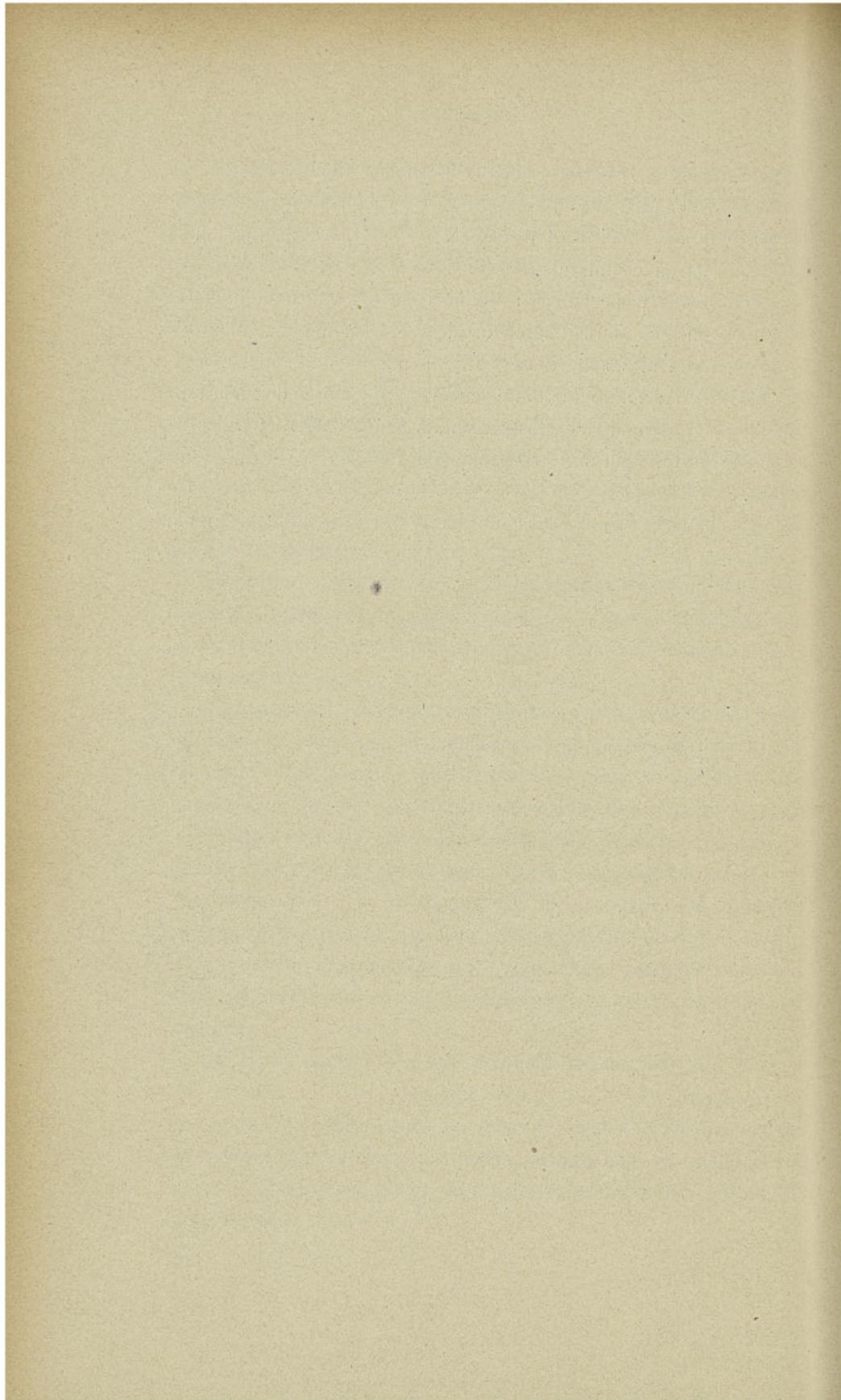
Faut-il en conclure que toute personne prudente ne doit boire que de l'eau et de se nourrir exclusivement de légumes ? Ce serait aller trop loin. Du reste, l'eau n'est pas exempte de dangers, les légumes non plus.

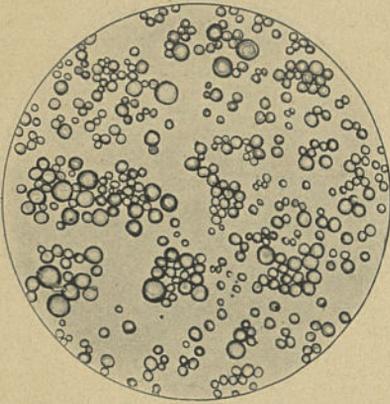
En somme, rassurez-vous ; je ne veux pas faire le tableau plus sombre qu'il n'est en réalité. Les falsifications dangereuses et capables de déterminer des accidents, sont heureusement fort rares.

D'autre part, la loi protège le consommateur, et grâce aux efforts de la justice, qui poursuit et punit sévèrement les falsificateurs, vous n'avez que peu de chose à redouter de leur coupable industrie.

Il faut donc espérer, que le temps n'est pas loin, où les falsifications seront classées au nombre des curiosités d'antan.



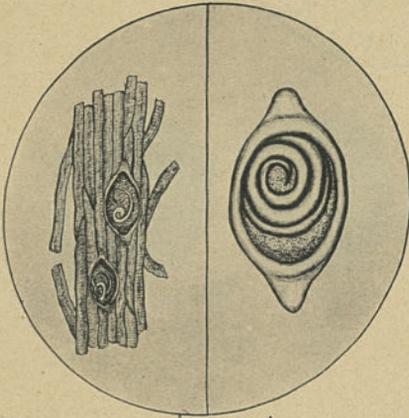




1

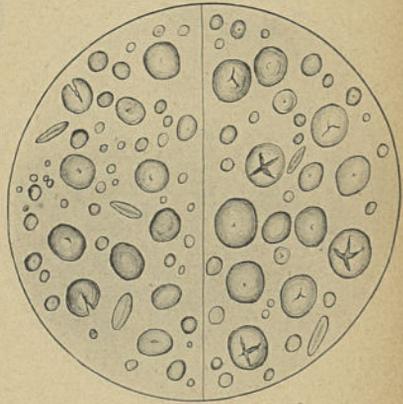


2



3

4

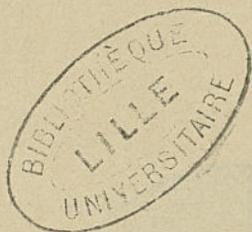


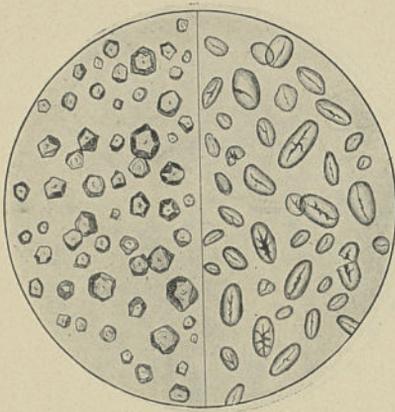
5

6

1. Lait vu au microscope.
2. Bacille du lait bleu.
3. Viande trichinée.

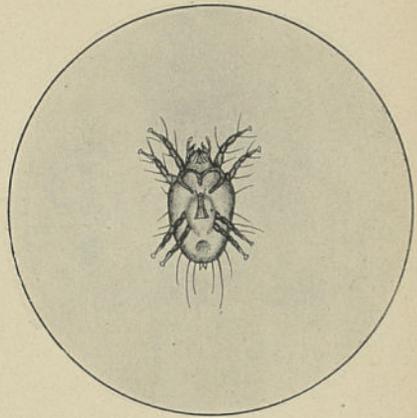
4. Trichine contenue dans un kyste isolé, vue à un très fort grossissement.
5. Amidon de blé.
6. Amidon de seigle.



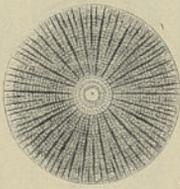


7

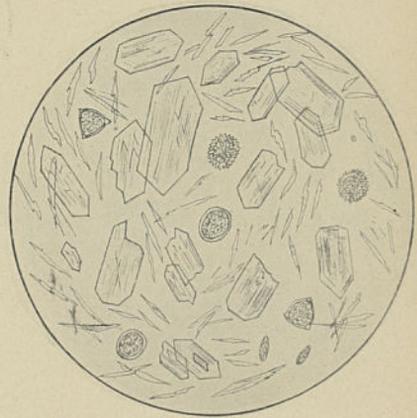
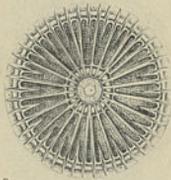
8



9



10

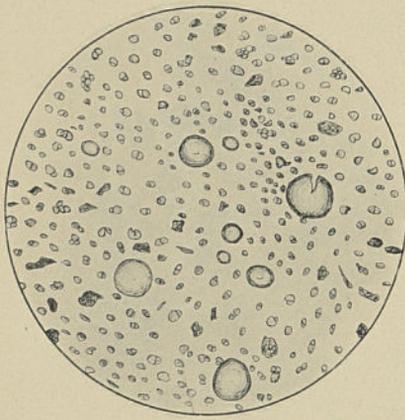


11

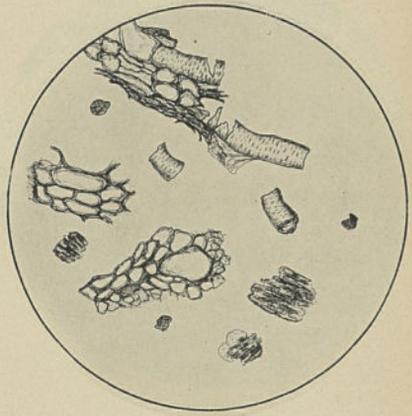
7. Amidon de maïs.  
 8. Amidon de fêverolles.  
 9. Acharus de la farine.

10. Arachnoïdiscus japonicus.  
 11. Miel.

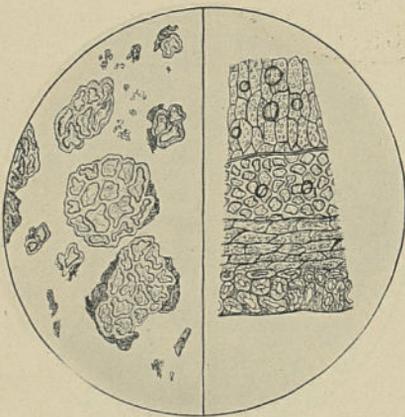
BIBLIOTHEQUE  
LILLE  
UNIVERSITAIRE



12

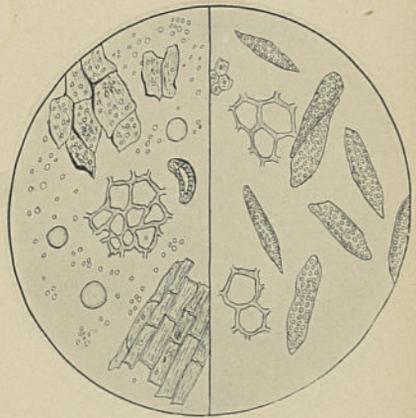


13



14

15



16

17

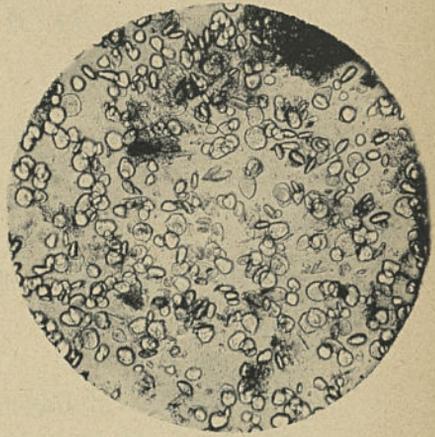
12. Chocolat contenant de l'amidon de blé.  
 13. Chicorée torréfiée en poudre.  
 14. Piment de Cayenne.

15. Coupe d'un grain de poivre  
 16. Poivre pur en poudre.  
 17. Manigette.

BIBLIOTHEQUE  
LILLE  
UNIVERSITAIRE



18

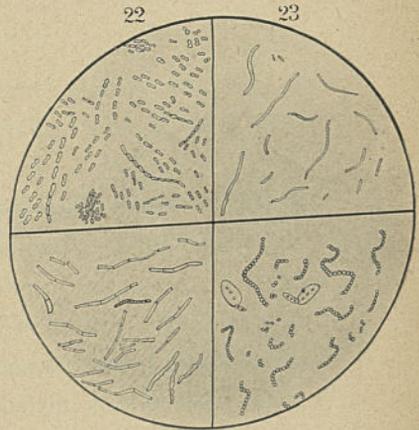


19



20

21



22

23

25

24

18. Noyau d'olive.  
 19. Gingembre gris.  
 20. *Micoderma vini*.  
 21. Dépôt des vins vieux.

22. *Micoderma aceti*.  
 23. Ferment des vins tournés ou de la pousse.  
 24. Ferment de la graine des vins blancs.  
 25. Ferment de l'amertume.

BIBLIOTHEQUE  
LILLE  
UNIVERSITAIRE

## CINQUIÈME PARTIE.

---

### NÉCROLOGIE.

---

Discours de M. Ed. AGACHE, aux obsèques de M. Ange DESCAMPS.

---

Le 13 juillet 1895, la Société industrielle a eu la douleur de perdre par suite d'un accident, l'un de ses Vice-Présidents, M. Ange Descamps. Aux obsèques qui ont eu lieu le 17 juillet, ont assisté la presque totalité des membres de la Société. M. Agache, Président, a prononcé sur la tombe le discours suivant :

Messieurs,

Qui de nous n'a ressenti une poignante et vive émotion, en apprenant le fatal et tragique accident qui a coûté la vie à notre collègue, à notre ami Ange Descamps !

La Société Industrielle du Nord, cruellement éprouvée par la perte de cet homme de dévouement et d'initiative, peut à juste titre réclamer une large part dans le deuil public.

Celui qui vient de disparaître était en effet un des esprits les plus actifs de notre conseil d'administration. Successivement président du comité de filature et bibliothécaire, il occupait en dernier lieu l'un de nos postes de vice-président.

Après une carrière industrielle parcourue avec le succès que méritait sa vive intelligence et ses efforts soutenus, notre collègue, se retirant des affaires, consacrait son temps et ses précieuses qualités aux œuvres de bien public et d'apaisement social.

C'est alors surtout que nous l'avons vu dans nos comités, dont il était l'un des membres les plus assidus, traiter successivement les questions d'hygiène urbaine, de répartition de l'impôt et de caisses d'épargne.

Tout ce qui avait trait à sa ville natale l'intéressait particulièrement.

Son importante étude sur Lille, son agrandissement, ses institutions, ses industries, son mémoire sur le régime des eaux de notre cité, en témoignent d'une façon toute spéciale.

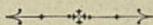
Amateur passionné de voyages, il ne manquait jamais au retour de ses expéditions lointaines, d'apporter à notre Société le fruit de ses patientes explorations. Le service des eaux en France et à l'étranger, l'Exposition française à Moscou, les industries de la Franche-Comté et, en dernier lieu, un rapide exposé des usages commerciaux de la Syrie et de l'Égypte : tels sont les travaux qu'il nous a laissés dans cet ordre d'idées.

Mais s'il était facile, en parcourant les nombreux mémoires dont notre laborieux collègue enrichissait sans cesse nos annales, de juger de son zèle et de son amour pour le bien public, peu d'entre nous pouvaient deviner que l'ardeur apportée aux utiles recherches dont il aimait à s'occuper n'avait d'égal que le soin qu'il mettait à cacher les dons généreux de son inépuisable charité.

Celui que nous venons d'accompagner à sa dernière demeure était un cœur chaleureux et loyal. Après une vie consacrée tout entière au travail et aux œuvres de solidarité humaine, un accident foudroyant l'a emporté vers le monde meilleur en lequel il avait toujours fermement espéré.

La terre va recouvrir sa dépouille ! En ce moment sombre et douloureux, la Société Industrielle salue une dernière fois l'un de ceux qui lui furent le plus sincèrement attaché, le plus cordialement dévoué.

Elle conservera avec un soin jaloux, avec un pieux respect la mémoire honorée de son vice-président, Ange Descamps.



## SIXIÈME PARTIE

---

### DOCUMENTS DIVERS

---

### BIBLIOTHÈQUE

---

#### OUVRAGES REÇUS PENDANT LE 2<sup>e</sup> TRIMESTRE 1895.

---

*Salaires et durée du travail dans l'industrie française.* — Tome II. (Don de l'Office du Travail).

*L'Electro-Aimant*, par Thomson, traduction de Boistel. (Don de M. Fristch, éditeur).

De M. RENOUARD. — Six fascicules des Grandes Usines de Turgan (établissements Marcel frères, O. Patin, Morant aîné, Hauts-fourneaux, forges et aciéries de Saint-Chamont. Acieries et forges de Firminy). Dons de l'auteur);

De M. BATAILLE. — *Description des établissements de la Belle-Jardinière*;

De M. CH. THIRION. — *Carnet de l'inventeur*. (Don de l'auteur);

De MM. GAUTHIERS-VILLARS et fils, éditeurs. — *Leçons de chimie*, par Henri Gauthier et Georges Charpy;

De M. BRUNHES. — *Cours élémentaires d'électricité* (Don de l'auteur);

DU MINISTÈRE DE COMMERCE. — *Description des brevets d'invention*. — Tome 81, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> partie.

---

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE  
DES SOCIÉTAIRES.

**SOCIÉTAIRES NOUVEAUX**

*Admis du 1<sup>er</sup> Avril au 31 Mai 1895.*

N <sup>os</sup> d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
829	MM. COINTRELLE .....	Avocat.....	Lille.
830	BARIT.....	Ingénieur E. C. P.....	Lille.
831	Louis DELESALLE..	Filateur .....	Lille.
832	LA RIVIÈRE.....	Ingénieur en chef des Ponts et chaussée.....	Lille.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans le Bulletin.

