

# BULLETIN

DE LA

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

---

2<sup>e</sup> ANNÉE.

N<sup>o</sup> 9. — QUATRIÈME TRIMESTRE 1874.

---

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

A LILLE, rue des Jardins, N<sup>o</sup> 29.

---

LILLE,  
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—  
1874







# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.



## BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 9.

Quatrième trimestre 1874

Ministère  
de l'Agriculture  
et  
du Commerce.

PRÉFECTURE DU NORD.

Le Président de la République,

Sur le rapport du Ministre de l'Agriculture et du Commerce ;

Le Conseil-d'État entendu ;

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'association établie à Lille, sous la dénomination de SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE, est déclarée établissement d'utilité publique.

Sont approuvés les Statuts de la Société, tels qu'ils sont contenus dans l'exemplaire annexé au présent décret.

ART. 2.— La Société industrielle du Nord de la France sera tenue de transmettre, chaque année, au Ministre de l'Agriculture et du Commerce, un extrait de son état de situation, arrêté au 31 décembre précédent.

ART. 3. — Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au Bulletin des Lois et publié au Journal officiel.

Fait à Paris, le 12 août 1874.

Signé : Maréchal DE MAC-MAHON.

Par le Président de la République :

*Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce,*

Signé : L. GRIVART.

Pour ampliation :

*Pour le Conseiller-d'État, Secrétaire-Général,*

*Le Chef du Bureau du Secrétariat-Général,*

Signé : SIMON.

Pour copie conforme :

*Le Secrétaire-Général de la Préfecture,*

Signé : DE RIENCOURT.

Pour ampliation :

*Le Maire de Lille,*

Signé : CATEL-BEGHIN.



# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.

---

## STATUTS

APPROUVÉS PAR LE DÉCRET DU 12 AOUT 1874.

---

### CHAPITRE PREMIER.

#### **But.**

ARTICLE PREMIER. — La Société industrielle a pour **but** d'encourager et de faire progresser l'industrie et le commerce.

Elle se propose de créer un lien puissant et utile entre les industriels et les commerçants de la région :

— Par la réunion sur un point central d'un grand nombre d'éléments d'instruction,

— Par la communication des découvertes et des faits remarquables, ainsi que des observations que ceux-ci auront fait naître,

— Et par tous les moyens que pourra suggérer le zèle des Membres de l'Association.

#### **Moyens.**

Les **moyens** consistent particulièrement dans le Patronage de l'Institut industriel, commercial et agronomique du Nord, dans des conférences, des concours, des prix et récompenses et dans la publication des travaux de la Société.

Elle s'occupera aussi de tout ce qui peut aider à propager et à consolider, dans la classe ouvrière, l'amour du travail, de l'économie et de l'instruction.

---

## CHAPITRE II.

### **Droits et avantages des Sociétaires.**

ART. 2. — Le local de la Société sera à la disposition des Membres qui la composent.

ART. 3. — On formera, dans le local de la Société, une Bibliothèque composée des meilleurs ouvrages et journaux, tant français qu'étrangers, traitant des arts appliqués, des sciences, du commerce et de l'industrie.

ART. 4. — Une séance générale mensuelle réunira les Sociétaires pour l'exposé et la discussion de toutes les questions intéressant l'industrie et le commerce de la région du Nord, après que chacun des Comités spéciaux en aura préparé l'étude.

ART. 5. — La Société publiera un bulletin renfermant le compte-rendu de ses séances générales mensuelles, ainsi que les travaux que le Conseil d'administration jugera de nature à intéresser les Sociétaires. — Ce bulletin sera adressé gratuitement à tous les Membres de la Société.

ART. 6. — La Société mettra des prix au concours pour les études commerciales et industrielles, et décernera des médailles pour l'invention, le perfectionnement, ou l'exécution des machines ou des procédés avantageux aux arts, aux manufactures et à l'économie domestique.

ART. 7. — La Société cherchera à constater, par des expériences, le mérite des inventions qui lui seront soumises, et s'occupera des recherches scientifiques qui pourront devenir utiles à l'industrie.

---

### CHAPITRE III.

#### **Composition de la Société. — Admission des Membres.**

ART. 8. — La Société se composera de Membres **fondateurs** et de Membres **ordinaires**, français ou étrangers.

ART. 9. — Les Membres **fondateurs** paieront une somme, une fois donnée, de **cinq cents francs**, qui les exonèrera de toute cotisation annuelle.

En outre, toute personne ou toute famille qui, par une donation ou par la fondation d'un prix, aura prouvé l'intérêt qu'elle porte à la société, recevra le titre de **bienfaiteur**.

Le nom du bienfaiteur sera attaché au prix qu'il aura créé et sera perpétué dans les annales de la Société.

ART. 10. — Les Membres ordinaires paient une cotisation annuelle de **cinquante francs** et s'engagent pour trois ans.

ART. 11. — Peut être admis en qualité de Membre ordinaire, **avec exonération de la cotisation**, le contre-maître, l'ouvrier, ou l'employé de commerce qui aura rendu de grands services à l'industrie ou au commerce.

ART. 12. — Les Membres sont nommés au scrutin secret par l'assemblée générale, sur une présentation faite par deux Membres de la Société, dans les formes déterminées par le règlement.

ART. 13. — Peut être exclu le Membre qui a commis une action dont les conséquences portent une atteinte grave à l'honneur ou aux intérêts de la Société. — Le conseil d'administration prononce l'exclusion, après avoir entendu ou appelé devant lui le Sociétaire incriminé. — Le vote ne sera valable qu'autant que les trois quarts, au moins, des Membres du conseil seront présents.

---

## CHAPITRE IV.

### **Assemblée générale.**

ART. 14. — L'assemblée générale des Membres de la Société est présidée par le Président du conseil d'administration; les décisions y sont prises à la majorité absolue des Membres présents.

ART. 15. — L'assemblée arrête le budget et les comptes annuels, qui lui sont présentés par le Conseil d'administration.

Elle autorise les dépenses extraordinaires, les acquisitions, aliénations, emprunts, transactions; elle accepte les dons et legs, sauf approbation du gouvernement.

Elle approuve le règlement.

Elle ouvre des concours, fixe les prix et les récompenses et, en général, prononce en dernier ressort sur tous les intérêts de la Société.

ART. 16. — L'assemblée nomme, avant la fin de chaque année, une commission chargée de vérifier les comptes de l'exercice courant et de présenter un rapport sur la situation financière de la Société.

ART. 17. — Il est institué, par l'assemblée générale, des Comités chargés de l'étude de toutes les questions se rattachant au but de la Société.

L'organisation de ces Comités est déterminée par le règlement.

---

## CHAPITRE V.

### **Conseil d'administration.**

ART. 18. — La Société est administrée par un conseil, composé comme suit :

Un Président ;  
Quatre Vice-Présidents ;  
Un Secrétaire général ,  
Un Secrétaire ordinaire ;  
Un Trésorier ;  
Un Bibliothécaire ;  
Les Présidents de chacun des Comités , dont il a été parlé  
à l'article précédent.

Les Président , Vice-Présidents , Secrétaires , Trésorier et Bibliothécaire sont nommés par l'assemblée générale.

Les Présidents des Comités sont nommés et remplacés par les Comités, dans les formes déterminées par le règlement.

ART. 19. — Les Membres du conseil d'administration , autres que les Présidents des Comités , sont nommés pour deux ans et remplacés chaque année , par moitié.

ART. 20. — La présence de neuf Membres , au moins , est nécessaire pour la validité des délibérations du conseil. Les décisions sont prises à la majorité des Membres présents. La voix du Président est prépondérante.

ART. 21. — Le conseil d'administration établit les comptes et budget annuels à soumettre à l'approbation de l'assemblée générale , et lui présente , chaque année , un rapport sur la situation de la Société.

Il décide et fixe les dépenses , dans la limite des crédits votés.

Il représente la Société devant les autorités administratives ou judiciaires , et peut , dans ce but , déléguer un ou plusieurs de ses Membres.

Il autorise et surveille toutes les publications à faire au nom et aux frais de la Société.

Il nomme ou révoque les employés et fixe leurs appointements.

ART. 22. — Les attributions spéciales de chacun des Membres du conseil d'administration sont déterminées par le règlement.

### **Dispositions générales.**

ART. 23. — Aucun Sociétaire , ni ses ayants-droit , ne peuvent prétendre à aucune part sur les propriétés mobilières et immobilières de Société.

ART. 24. — En cas de dissolution de la Société, ses archives, sa bibliothèque, ses collections seront confiées à la garde et à l'administration de la Chambre de Commerce de Lille, pour être tenues à la disposition du public. Les propriétés mobilières et immobilières seront confiées à la même administration, Si, après deux années révolues, la Société ne s'est pas reconstituée, la Chambre de Commerce prendra, à ce sujet, les mesures les plus profitables à l'industrie du pays.

ART. 25. — Il sera pourvu aux mesures de détail et aux moyens d'exécution des présents statuts par un règlement, soumis par le conseil d'administration à l'approbation de l'assemblée générale.

ART. 26. — Toute modification aux présents statuts devra être délibérée par l'assemblée générale, à la majorité des trois quarts des Membres présents, et approuvée par le gouvernement.

---

Ces Statuts ont été délibérés et adoptés par le Conseil-d'État, dans sa séance du 29 juillet 1874.

Vu pour être annexé au décret en date du 12 août 1874. — Enregistré sous le N° 5472.

*Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce,*

Signé : L. GRIVART.

Pour copie conforme :

*Pour le Conseiller-d'État, Secrétaire-Général,*

*Le Chef du Bureau du Secrétariat général,*

Signé : SIMON.

---

# RÈGLEMENT

rédigé conformément aux nouveaux Statuts.

---

APPROUVÉ PAR LE GOUVERNEMENT.

---



**PRÉFECTURE DU NORD**

Lille, le 20 novembre 1874.

**OBJET :**  
**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
**DU NORD DE LA FRANCE.**  
**RÈGLEMENT INTÉRIEUR.**

**MONSIEUR LE MAIRE,**

Vous m'avez fait l'honneur de me transmettre, le 5 de ce mois, trois exemplaires du règlement intérieur de la Société industrielle du Nord de la France, déclarée établissement d'utilité publique par décret du 42 août 1874.

Ce règlement n'a soulevé aucune objection de la part de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce. Je vous en renvoie un exemplaire, et je vous prie de vouloir bien inviter la Société à consigner ce règlement sur ses registres.

Recevez, Monsieur le Maire, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Pour le Conseiller-d'État, Préfet du Nord :

*Le Secrétaire-Général délégué,*

Signé : DE RIENCOURT.

Pour copie conforme :

Transmise à M. le Président de la Société industrielle du Nord de la France,

*Le Maire de Lille,*

Signé : CATEL-BÉGHIN.

---



# RÈGLEMENT

---

## CHAPITRE PREMIER.

### **Composition de la Société, admission, droits et obligations des Membres.**

#### ARTICLE PREMIER.

Pour faire partie de la Société il faut être présenté, par deux de ses Membres, au Conseil d'administration, lequel fera afficher, dans le local des réunions ordinaires, un bulletin portant les noms, qualités, profession et domicile du candidat.

#### ARTICLE 2.

Le scrutin prescrit par l'article 12 des Statuts sera ouvert à la première assemblée générale mensuelle qui suivra l'affiche.

#### ARTICLE 3.

L'admission ne peut être prononcée qu'à la majorité des Membres présents. En cas de non admission il ne sera pas fait mention, dans le procès-verbal, du résultat des votes.

#### ARTICLE 4.

Chaque Membre prendra un engagement de trois ans et paiera une cotisation annuelle de cinquante francs; les Membres ordinaires, nommés dans le courant de l'année, acquitteront, dans le mois qui suivra leur admission, le nombre de trimestres à courir jusqu'à la fin de l'année. Leur engagement triennal partira du mois de janvier qui suivra leur nomination.

**ARTICLE 5.**

Les contre-maîtres et ouvriers admis comme Membres ordinaires, en vertu de l'article 11 des Statuts, sont affranchis de tous droits.

**ARTICLE 6.**

Chaque Membre ordinaire reçoit gratuitement, après sa nomination, un exemplaire des Statuts, du Règlement et de toutes les publications postérieures à sa nomination. Il a la jouissance du local, de la bibliothèque et des collections de la Société, dans les formes et dans les limites déterminées par le présent règlement.

**ARTICLE 7.**

Le paiement de la cotisation s'effectuera du 1<sup>er</sup> au 31 janvier de chaque année. Tout Membre qui n'aura pas, par lettre adressée au Président, donné sa démission six mois avant l'expiration de son engagement triennal, sera réputé, de droit, continuer à faire partie de la Société jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier qui suivra l'expiration de cet engagement.

---

**CHAPITRE DEUXIÈME.**

**Assemblées générales.**

**ARTICLE 8.**

Il sera tenu, chaque mois, excepté en août et septembre, une assemblée générale. Ces assemblées seront publiques quand le Conseil d'administration le décidera.

**ARTICLE 9.**

Les jours auxquels auront lieu les assemblées seront déterminés par le Conseil d'administration; des lettres de convocation, indiquant l'ordre du jour, seront adressées, par le Président, à tous les Sociétaires; ces convocations devront être faites au moins cinq jours à l'avance; des avis seront, en outre, insérés dans les journaux.

**ARTICLE 10.**

La discussion et le vote du budget, ou de toute proposition ayant pour objet l'allocation de crédits et l'approbation des rapports des Comités, ne pourront avoir lieu en assemblée générale, sauf le cas d'urgence, qu'après le dépôt, pendant six jours, de ces rapports, projets de budget et demandes d'allocation de crédits, au salon de lecture, où chacun pourra en prendre connaissance.

Les lettres de convocation mentionneront ce dépôt.

**ARTICLE 11.**

Toute proposition, faite en assemblée générale et ne figurant pas à l'ordre du jour, ne pourra, sauf les cas d'urgence, être discutée avant d'avoir été soumise à l'examen du Conseil d'administration, qui décidera, après avoir entendu l'auteur de la proposition, s'il y a lieu de la prendre en considération.

**ARTICLE 12.**

Les prix et récompenses accordés par la Société seront distribués en assemblée générale publique.

**ARTICLE 13.**

Dans l'assemblée générale du mois de décembre, le Secrétaire général présentera un résumé des travaux de la Société pendant l'année courante.

**ARTICLE 14.**

Tout compte-rendu ou rapport lu au nom du Conseil d'administration

sera soumis à son approbation, avant la lecture qui doit avoir lieu en assemblée générale.

**ARTICLE 15.**

Une Commission, nommée par l'assemblée générale, fera un rapport sur la situation financière de la Société, après avoir vérifié les comptes.

**ARTICLE 16.**

Le Président pourra inviter des étrangers à assister à une séance générale. Il pourra également appeler au Conseil d'administration, à titre transitoire, les Membres de la Société qui, par leurs connaissances spéciales, pourraient éclairer le Conseil sur certaines questions.

Ces Membres n'auront, dans le Conseil, que voix consultative.

**ARTICLE 17.**

Les noms des personnes qui auront fait des dons à la Société seront proclamés dans la plus prochaine assemblée générale, insérés au bulletin de la Société et perpétués dans les annales de la Société.

**ARTICLE 18.**

La police de l'assemblée appartient au Président de la séance, qui peut rappeler à l'ordre.

**ARTICLE 19.**

Les questions touchant à la politique ou à la religion ne pourront être traitées ni discutées.

**ARTICLE 20.**

Tout Membre rappelé à l'ordre n'obtiendra plus la parole sur l'objet en discussion.

---

## CHAPITRE TROISIÈME.

### Des Comités.

#### ARTICLE 21.

La Société est divisée en plusieurs Comités , comme suit :

- 1° Du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction ;
- 2° De la Filature ;
- 3° Du Tissage ;
- 4° Des Mines, de la Métallurgie et des appareils de combustion ;
- 5° Des Arts chimiques et agronomiques ;
- 6° Du Commerce et de la Banque ;
- 7° D'Utilité publique.

Les Comités pourront être divisés en plusieurs Sous-Comités, dont quelques-uns pourront avoir leur siège dans les différentes villes de la région ; cette division sera décidée par le Conseil d'administration.

#### ARTICLE 22.

Les Comités se composent des Membres qui demandent à en faire partie. A cet effet, ces Membres devront se faire inscrire sur un registre à ce destiné, et indiqueront dans quel Comité ils désirent entrer ; toutefois, un Membre, s'il le juge convenable, pourra se faire inscrire dans plusieurs Comités à la fois.

Tout Membre faisant partie de plusieurs Comités n'aura voix délibérative que dans un seul Comité, qu'il désignera lors de son admission dans la Société.

#### ARTICLE 22.

Chaque Comité nommera, dans sa séance de décembre, à la majorité des Membres présents, un Président, un Vice-Président et un Secrétaire.

Les Présidents des Comités font, de droit, partie du Conseil d'administration. En cas d'empêchement des Présidents, les Vice-Présidents les remplaceront.

Dans le cas où un Comité serait divisé en plusieurs Sous-Comités chaque Sous-Comité élira son Président et un Secrétaire.

ARTICLE 24.

Les Présidents, Vice-Présidents, Secrétaires des Comités sont nommés pour une année, ils pourront être réélus, mais pour une année seulement.

ARTICLE 25.

Il sera tenu un procès-verbal de toutes les décisions des Comités par leurs Secrétaires.

Ces procès verbaux seront consignés sur un registre spécial, qui restera déposé aux archives de la Société; ils seront signés, après approbation du Comité, par le Président et le Secrétaire.

Les Sous-Comités créés dans les différentes villes de la région, enverront au siège de la Société les procès-verbaux de leurs séances, aussitôt après adoption de ces procès-verbaux.

ARTICLE 26.

Les mémoires ou questions que le Conseil d'administration renverra à l'examen des Comités feront l'objet d'un rapport rédigé par un Membre que le Comité désignera. Ce rapport sera déposé aux archives de la Société.

ARTICLE 27.

Chaque Comité aura la faculté de s'adjoindre, ou d'adjoindre aux Commissions nommées dans son sein, pour l'étude des questions spéciales, des Membres appartenant aux autres Comités.

ARTICLE 28.

Les Présidents, Vice-Présidents et Secrétaires des Comités font partie, de droit, de toutes les Commissions nommées dans leurs Comités respectifs.

ARTICLE 29.

Indépendamment des travaux renvoyés à l'étude des Comités, ceux-ci pourront traiter toutes les questions rentrant dans leurs attributions, à charge d'en adresser un rapport au Conseil d'administration.

ARTICLE 30.

Chaque Membre de la Société pourra traiter, individuellement et en son nom personnel, toutes les questions qui lui paraîtraient offrir de l'intérêt; après lecture, les Comités décident si le travail doit être adressé au Conseil d'administration, pour y être donné telle suite qu'il conviendra.

ARTICLE 31.

Les travaux et rapports sus-indiqués seront déposés aux archives. mais aucun d'eux ne pourra être lu en assemblée générale que sur une décision du Conseil d'administration, et, dans ce cas, chaque lecture donnera droit à un jeton de la valeur de dix francs.

Chaque Membre ne pourra recevoir que trois jetons de lecture par an.

Toutefois, le Conseil d'administration est autorisé à attribuer plusieurs jetons pour des conférences, ou pour des travaux de grande importance.

Ces jetons seront reçus, par la Société, en déduction de la cotisation annuelle.

ARTICLE 32.

Les Comités doivent se réunir au moins une fois par mois et à jour fixe, sauf en août et septembre. Le président du Comité déterminera le jour et l'heure fixés pour ces réunions.

---

CHAPITRE QUATRIÈME.

**Conseil d'administration.**

ARTICLE 33.

Les Membres du bureau, composé du Président, des Vice-Présidents, des Secrétaires, du Bibliothécaire et du Trésorier, seront renouvelés, par moitié, tous les ans.

Ils sont indéfiniment rééligibles.

ARTICLE 34.

Le Conseil d'administration peut, sur la proposition de l'un de ses Membres, décider le renvoi d'une question, soit à l'un des Comités, soit à une Commission spéciale désignée par lui et prise parmi tous les Sociétaires.

ARTICLE 35.

Le Président est seul chargé de la police du local; il a la surveillance de tous les services.

ARTICLE 36.

Le Président a le droit de renvoyer à l'examen des Comités tous les mémoires, ou toutes les questions rentrant dans les attributions de la Société.

ARTICLE 37.

Le Président répartit le travail entre les Vice-Présidents. En cas d'absence ou d'empêchement, le Président désigne le Vice-Président qui doit le remplacer.

ARTICLE 38.

Les Secrétaires sont au nombre de deux :

- Un Secrétaire-Général,
- Un Secrétaire ordinaire.

Le Secrétaire-Général est chargé du soin des archives et de la correspondance. Il fait les rapports annuels sur les travaux de la Société et sur les prix qu'elle décerne.

Le Secrétaire ordinaire fait les procès-verbaux du Conseil d'administration et remplace le Secrétaire-Général en cas d'empêchement.

ARTICLE 39.

Le Trésorier fait rentrer les sommes dues à la Société; il effectue les paiements sur mandats signés du Président ou d'un Vice-Président délégué à cet effet. Il devra présenter ses comptes, dûment appuyés, à la Commission nommée en exécution de l'article 15 du règlement.

Il est, en outre, chargé de tous les détails relatifs à la partie économique, de l'entretien du local, de l'exécution des baux. Il dirige et surveille la comptabilité tenue par le Secrétaire-Adjoint,

ARTICLE 40.

Le Bibliothécaire a la surveillance de la bibliothèque et est chargé d'y établir un règlement spécial, qu'il fait approuver par le Conseil d'administration.

Il devra, tous les ans, en décembre, faire un récolement des livres et brochures composant la bibliothèque et le soumettre au Conseil d'administration.

---

CHAPITRE CINQUIÈME.

**Secrétaire-adjoint.**

ARTICLE 41.

Les conditions relatives aux droits et obligations du Secrétaire-Adjoint, agent salarié de la Société, sont réglées par le Président, qui prendra l'avis du Conseil d'administration.

---

CHAPITRE SIXIÈME.

**Prix. — Récompenses.**

ARTICLE 42.

Les prix et récompenses accordés par la Société industrielle, en exécution de l'article 15 des statuts, seront décernés en assemblée générale publique.

ARTICLE 43.

Le programme des questions à mettre au concours sera dressé et adopté, au plus tard, dans l'assemblée du mois de juillet.

ARTICLE 44.

Les mémoires relatifs aux questions comprises dans le programme devront être adressés au siège de la Société avant le 15 novembre de chaque année.

Les mémoires présentés restent acquis à la Société et ne peuvent être retirés sans autorisation du Conseil d'administration.

ARTICLE 45.

Le Conseil d'administration est chargé de toutes les mesures de détail relatives aux concours ouverts par la Société.

---

CHAPITRE SEPTIÈME.

**Bulletins.**

ARTICLE 46.

Il sera publié, tous les trois mois, un bulletin renfermant les procès-verbaux des assemblées générales, ainsi que les travaux que le Conseil d'administration jugera de nature à intéresser le public.

ARTICLE 47.

Le bulletin est adressé à tous les Membres,

Les personnes étrangères qui désireront le recevoir paieront une cotisation annuelle de douze francs, sauf les cas qui seront déterminés par le Conseil, à raison de services exceptionnels.

ARTICLE 48.

Le bulletin peut être envoyé, par voie d'échange, aux directeurs de journaux et revues, ainsi qu'aux Sociétés qui en font la demande.

ARTICLE 49.

Tout auteur d'un travail inséré au bulletin recevra, sur sa demande, cinq exemplaires du numéro dans lequel ce travail aura été publié,

ARTICLE 50.

Tout lauréat de la Société, dont le travail sera inséré au bulletin, jouira du même privilège.

Les auteurs des travaux publiés au bulletin pourront faire faire, à leurs frais, des tirages à part.

=====



## PREMIÈRE PARTIE.

---

### TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

---

Assemblée générale mensuelle du 27 octobre 1874.

Présidence de M. KUHLMANN.

---

- Procès-verbal du 28 juillet.** M. CORENWINDER, Secrétaire général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 28 juillet. — Aucune observation n'étant présentée, le procès-verbal est adopté.
- Correspondances**  
**Excuses.** M. BONTE s'excuse par lettre de ne pouvoir assister à la séance.
- Présentation.** M. LE PRÉSIDENT donne lecture du tableau de présentation auquel sont inscrits quatre candidats nouveaux. — Le scrutin pour leur admission aura lieu à la séance de novembre.
- Décès.** M. LE PRÉSIDENT fait part à l'assemblée du décès de M. Charles Prévost, représentant de charbonnage à Lille, membre de la Société. — L'assemblée s'associe aux regrets exprimés par M. le Président.
- Communications et envois.** UN ANONYME adresse une note sur une étude à faire au sujet du mode d'attache des roues et des essieux de voitures; cette note sera renvoyée au Comité du génie civil.
- M. Eugène VRAU, professeur au collège de Cambrai, offre à

la Société deux exemplaires d'un traité de grammaire anglaise.  
— Des remerciements lui sont adressés et la publication sera communiquée au Comité du commerce.

M. G. LE ROI, membre de la Société entomologique de France, offre à la Société un « Catalogue des lépidoptères du département du Nord. »

Des remerciements lui seront adressés.

M. MAHON, ouvrier mécanicien, expose qu'il a inventé un appareil destiné à prévenir les explosions des chaudières à vapeur, et demande un subside pour l'exécution.

— Renvoyé au Comité des arts mécaniques.

Ouvrages reçus  
par la  
Bibliothèque.

Indépendamment des deux ouvrages précédents, la bibliothèque a reçu, sans lettre d'envoi, dix volumes ou brochures offerts par leurs auteurs, et dont M. le Président indique les titres; deux nouvelles publications périodiques ont en outre pris place dans la bibliothèque, *The economist*, et les *Annales industrielles*, celles-ci par voie d'échange.

Demandes  
d'abonnements.

Plusieurs sociétaires ont formulé des demandes d'abonnement à diverses publications : ces demandes seront examinées par le Conseil d'administration qui prononcera.

Société  
de St-Quentin.

La Société Académique de Saint-Quentin a envoyé le programme de ses sujets de prix pour son concours de 1875. — Ce document sera déposé au salon de lecture.

Concours de 1874

Il a été reçu, pour le concours de 1874, un premier mémoire avec pli épigraphié; ce mémoire sera réservé pour être examiné par la Commission des prix.

M. FRÉMY, inventeur d'une échelle de sauvetage déjà appréciée par la Société, demande que son appareil soit admis à concourir, nonobstant la publicité donnée au nom de l'auteur. Cette demande sera examinée par la commission du concours.

Déclaration  
d'utilité  
publique.

M. LE PRÉSIDENT communique à l'Assemblée diverses pièces officielles relatives à la déclaration d'utilité publique en faveur

de la Société industrielle du Nord de la France ; ce sont : une lettre de M. le Maire de Lille ; la copie d'une lettre adressée par M. le Préfet du Nord à M. le Maire , et le décret du Président de la République , accompagné des statuts modifiés (1).

Après avoir donné quelques explications sur la nature et la portée des modifications indiquées, M. le Président fait donner lecture des statuts tels qu'ils ont été adoptés par le Conseil d'État.

Cette lecture faite, il est décidé que les statuts modifiés seront inscrits sur les registres de l'Association et, conformément aux instructions de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, expédition de la présente délibération lui sera remise.

M. LE PRÉSIDENT fait ensuite donner lecture du règlement modifié par le Conseil d'administration pour le mettre en harmonie avec les statuts nouveaux, suivant les prescriptions ministérielles.

L'assemblée approuve la nouvelle rédaction proposée et M. le Président fait connaître qu'il transmettra immédiatement au gouvernement les expéditions nécessaires pour en obtenir la prompte approbation (2).

Communications.  
M. Delattre.  
Foyers  
gazogènes.

La parole est donnée à M. Carlos DELATTRE pour une communication sur l'application des foyers gazogènes au chauffage des cornues à gaz. — M. Delattre explique que l'intérêt considérable qui s'attache aujourd'hui aux questions d'économie de combustible dans l'industrie, l'a engagé à faire un essai pratique des nouveaux foyers, dits gazogènes, proposés par MM. Eichelbrenner et Muller.

M. DELATTRE se trouvant au moment de remonter à nouveau

(1) Ces pièces sont reproduites en tête du présent Bulletin.

(2) Voir les nouveaux statuts et le nouveau règlement en tête du présent Bulletin.

sa fabrication de gaz d'éclairage, a profité de cette circonstance pour essayer les nouveaux foyers ; il en a monté deux d'abord et s'est livré à de nombreuses expériences, mesurant avec soin la houille consommée, le gaz produit et le coke employé au chauffage ; il a observé la marche des feux, et, à l'aide de l'appareil Orsat, il a fait de nombreuses analyses des produits de la combustion, opérant non seulement sur les gaz brûlés à l'issue des carneaux mais aussi sur les gaz combustibles produits par l'appareil gazogène.

M. DELATTRE communique les résultats généraux de ces expériences, ainsi que les déductions qu'il en a tirées relativement à la théorie générale des foyers et aux pertes de chaleur dûes soit à l'excès d'air appelé sur les grilles, soit à une combustion incomplète.

Il expose encore des résultats sérieux et intéressants sur le prix de revient du gaz fabriqué en chauffant les cornues par les deux systèmes comparativement ; il y fait intervenir un prix moyen d'achat de la houille et un prix moyen de revient du coke et n'obtient qu'un écart insignifiant entre les résultats des deux systèmes, mais il croit à une économie plus importante pour l'avenir, attendu que les gazogènes employés présentaient des défauts graves de montage auxquels on a remédié depuis.

M. DELATTRE compte continuer ses observations pendant cette campagne d'hiver et apportera ses nouvelles observations à la Société.

En attendant il peut affirmer que si les foyers gazogènes ne procurent pas une très-grande économie sur les foyers ordinaires, ils ont du moins l'avantage de réduire considérablement la surveillance et de fournir une allure régulière indépendamment de l'action personnelle du chauffeur dont les fonctions peuvent être remplies par un manoeuvre seulement exact à son travail.

M. LE PRÉSIDENT remercie vivement M. Delattre pour cette intéressante communication et le prie d'en faire, en temps utile, le sujet d'un mémoire détaillé pour qu'il puisse paraître dans le prochain bulletin de la Société.

M. Ladureau. La parole est donnée à M. Ladureau pour une communication sur les eaux industrielles de Roubaix et de Tourcoing (1).

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Ladureau et le prie également de déposer son mémoire, pour qu'il soit statué par le Conseil d'Administration sur son insertion dans le Bulletin.

L'heure étant assez avancée, M. le Président demande à M. Cornut de vouloir bien remettre à la prochaine séance la communication annoncée à l'ordre du jour.

Scrutin.  
Admission  
d'un nouveau  
Membre. Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission d'un nouveau membre, présenté à l'assemblée du 29 juillet. L'admission est votée à l'unanimité; en conséquence :

M. Mailfert, fabricant de noir pour fonderies, à Châtillon-sur-Seine, présenté par MM. Boivin et Du Rieux, est proclamé membre de la Société.

La séance est levée à cinq heures et demie.

---

Assemblée générale mensuelle du 30 novembre 1874.

Présidence de M. MATHIAS, Vice-Président.

Excuses. M. KUHLMANN se fait excuser de ne pouvoir assister à la séance.

MM. A. LONGHAYE et CORNUT s'excusent également par lettres.

(1) Voir ce mémoire, 3<sup>e</sup> partie, page 69.

Présentations. M. LE PRÉSIDENT donne lecture :

1<sup>o</sup> Du tableau des présentations pour le prochain scrutin ;

Bibliothèque. 2<sup>o</sup> Des titres des ouvrages offerts à la bibliothèque.

Correspondance. M. LE PRÉSIDENT fait connaître ensuite que M. le Préfet du Nord a adressé à M. le Maire de Lille, qui la transmet à la Société, une lettre dans laquelle il accuse réception de trois exemplaires du règlement intérieur modifié et remis d'accord avec les statuts approuvés par le décret déclaratif d'utilité publique; ces nouveaux règlements sont approuvés par M. le Ministre, et seront imprimés à la suite des statuts en tête du prochain bulletin.

Déclaration d'utilité publique. M. LE PRÉSIDENT annonce que l'Assemblée générale publique de 1874, aura lieu le 20 décembre et qu'elle sera présidée par M. Ozenne, conseiller d'État, secrétaire général du ministère de l'Agriculture et du Commerce, qui procèdera solennellement à la constitution de la Société comme établissement d'utilité publique.

La distribution des prix et médailles pour le concours annuel aura lieu dans cette même séance; les comités s'occupent activement du travail d'examen des mémoires présentés, mais le temps ferait défaut si l'on devait convoquer une assemblée générale pour confirmer les décisions du conseil d'administration.

M. LE PRÉSIDENT demande que l'assemblée, comme cela a eu lieu d'ailleurs l'année dernière, autorise le Conseil d'administration à prononcer en dernier ressort. — Cette proposition est mise aux voix et adoptée.

Donation de M. Kuhlmann. M. LE PRÉSIDENT MATHIAS expose à l'assemblée que M. Kuhlmann, à qui la Société doit en grande partie son existence et son succès, après avoir réussi, par de pressantes démarches, par l'autorité de son nom, à obtenir pour la Société d'être déclarée établissement d'utilité publique, a fait plus encore. Il

a voulu assurer à la Société des ressources financières en rapport avec les devoirs que lui impose sa mission en lui offrant une donation de cinquante mille francs, à la seule condition de consacrer l'intérêt de cette somme à récompenser les perfectionnements des industries chimiques exploitées dans la circonscription de l'association.

Les industries chimiques principales dans la région du Nord, sont : la sucrerie, la distillerie, la teinturerie, le blanchiment, la fabrication de produits chimiques, la savonnerie, etc., et la circonscription de la Société industrielle, comprend les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de l'Aisne.

M. KUHLMANN, par une lettre du 12 novembre, a fait part de cette détermination à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce.

M. le Ministre, tout en rendant à la généreuse initiative de M. Kuhlmann, le tribut d'éloges qu'elle mérite, a répondu que les règlements administratifs exigent l'accomplissement de certaines formalités; que la sanction du Conseil d'État est nécessaire pour préparer le décret, et qu'il y a lieu de produire les pièces suivantes :

1<sup>o</sup> L'acte de donation ;

2<sup>o</sup> L'acceptation par la Société, votée en assemblée générale ;

3<sup>o</sup> L'avis du Préfet.

Conformément à cette réponse, M. le Président après avoir donné lecture des différentes pièces à l'appui, met aux voix l'acceptation par l'assemblée de la donation offerte par M. Kuhlmann.

— L'acceptation est votée à l'unanimité.

— L'assemblée décide ensuite qu'à l'issue de la séance, le Bureau, accompagné d'une délégation, ira présenter à

M. Kuhlmann les remerciements de la Société et l'expression de sa reconnaissance.

Communications.  
Épuration  
des eaux  
par M. Mathias.

M. MATHIAS rappelle les inconvénients que présentent, pour les chaudières à vapeur et surtout pour les locomotives, les eaux chargées de sels minéraux qui forment sur les parois intérieures des incrustations dangereuses.

Le nettoyage et l'enlèvement des dépôts sont à peu près impossibles dans les chaudières tubulaires, même lorsque l'emploi de certains agents chimiques en détruit la cohésion et la laisse à l'état de boues pâteuses. L'épuration préalable des eaux est le seul moyen à rechercher, les autres ne sont que des palliatifs insuffisants.

La Compagnie du Nord a essayé l'épuration par la chaux ; un lait de chaux versé dans l'eau, précipite à la fois l'excès d'acide carbonique et les carbonates calcaires. Cette méthode donne d'assez bons résultats, mais elle nécessite de vastes réservoirs parce qu'il faut laisser déposer le précipité de 12 à 15 heures avant de laisser l'eau arriver aux filtres.

MM. Bérenger et Stingl ont appliqué un procédé qui réussit complètement ; M. Mathias a été délégué par la Compagnie du Nord pour aller l'étudier à Vienne en Autriche. Les eaux alimentaires de certains chemins de fer y contiennent, non seulement des sels calcaires, mais du sulfate de chaux et des sels magnésiens.

L'emploi de ces eaux obligeait à renouveler les tubes des chaudières après neuf mois de service. On corrige ces eaux, suivant leur composition, par l'emploi simultané : de l'eau de chaux (et non du lait de chaux) pour précipiter les calcaires ; de la soude caustique pour précipiter les sels de magnésie, et du carbonate de soude pour précipiter le sulfate de chaux. Les réactifs sont dosés suivant une analyse préalable et très-facile de l'eau, et amenés dans la conduite par l'action d'une pompe dont les jets sont réglés au moyen de robinets spéciaux ;

l'eau arrive dans un mélangeur de petite capacité, mais suffisant pour que les réactifs y épuisent leur action; on peut d'ailleurs essayer constamment l'eau épurée au papier de curcuma pour s'assurer qu'il n'y a pas excès d'alcali; du mélangeur l'eau passe directement dans un système de filtres formés de petits copeaux de bois mélangés de fragments de coke qui en empêchent le tassement. Enfin l'eau pure est recueillie dans des réservoirs de dimensions ordinaires pour le service. On voit que l'appareil d'épuration est interposé dans la conduite de refoulement, et que les réservoirs et le dépôt préalable sont supprimés.

Une méthode analogue a été aussi appliquée par MM. Béren-ger et Stingl à la désinfection des eaux industrielles, notam-ment à la brasserie Fanta; les réactifs employés dans ce cas sont du chlorure de fer et d'alumine qui coagule les matières organiques et tue les ferments; une addition de lait de chaux achève la précipitation. Ici, en effet, l'excès de chaux n'a plus d'inconvénients. L'eau sort des filtres claire, limpide, sans odeur et sans saveur

Sur la question posée par un membre, M. Mathias ajoute qu'une charge de 3 mètres d'eau suffit pour le fonctionnement des filtres.

Un gentilhomme breton, M. de la Gironière, a fondé aux îles Philippines un important établissement agricole; il a publié un volume où il retrace toutes les péripéties de son existence dans cette contrée, et donne un aperçu intéressant sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de cet archipel. C'est ce volume qu'un parent de l'auteur offre au Comité du commerce de la Société Industrielle du Nord, et dont M. Bonte, président de ce Comité, fait, devant l'Assemblée, une analyse sommaire (1).

Sur un ouvrage  
relatif aux îles  
Philippines.

Rapport  
de M. Bonte.

(2) Voir 3<sup>e</sup> partie, page 76.

**Transport de certains liquides industriels par M. Kuhlmann fils.** M. KUHLMANN fils communique à l'Assemblée les résultats d'essais qu'il a entrepris sur un nouveau mode de transport des liquides industriels (1).

**Éléments de grammaire anglaise. Rapport par M. Henry.** M. E. VRAU, professeur au collège de Cambrai, a fait hommage à la Société d'un traité de grammaire anglaise, exposée en tableaux synoptiques. M. Henry, secrétaire du Comité de commerce, présente un rapport sur cet ouvrage (2).

MM. CORNUT et VIOLETTE ont demandé l'ajournement de leurs communications.

M. CORENWINDER le sollicite également, vu l'heure avancée.

**Scrutin. Admission de nouveaux Membres.** Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission de quatre nouveaux membres présentés à l'assemblée du 27 octobre.

L'admission étant votée, MM. A. de Mévolhon, banquier à Lille, Émile Vancauwenberghe, courtier maritime, à Dunkerque, Edouard Scrive, manufacturier à Marcq et L. Wilson, négociant à Lille, sont proclamés membres de la Société.

La séance est levée à cinq heures et demie.

A l'issus de la séance, MM. les Membres du Bureau se rendent chez M. le président Kuhlmann; les membres de la Société, assistant à la séance, se font un devoir d'accompagner le Bureau.

M. MATHIAS, vice-président, présente la délégation.

M. A. BONTE adresse ensuite à M. Kuhlmann, au nom de la Société tout entière, l'expression de sa vive reconnaissance pour la libéralité dont elle est l'objet de la part de son digne président.

M. KUHLMANN vivement ému adresse quelques paroles aux

(1) Voir 3<sup>e</sup> partie, page 78.

(2) Voir ce rapport, 3<sup>e</sup> partie, page 86.

membres de la Société, il s'adresse surtout à l'élément jeune de l'association, et l'engage à multiplier les efforts pour faire fructifier, au profit de la science et de l'industrie, la nouvelle Société. Il cite l'exemple de la Société industrielle de Mulhouse dont les travaux retentissent dans l'Europe entière et préoccupent le monde scientifique et industriel. Le Nord présente aussi un centre sérieux d'activité scientifique; l'instruction technique s'y établit et s'y propage; cet élément important favorisera la Société dans ses efforts qui doivent avoir pour but d'exciter l'émulation et de développer le progrès et la richesse industrielle du pays.

---

DEUXIÈME PARTIE

---

TRAVAUX DES COMITÉS.

---

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

---

*Séance du 11 octobre 1874.*

Présidence de M. LEGAVRIAN.

Commission  
de lecture.

M. LECLERCQ lit un rapport sur diverses publications reçues par la Société ; il signale notamment à l'attention du Comité :

Dans les Bulletins de Mulhouse (février 1874), le rapport de M. Eugel Dolfus, Président de l'Association des Propriétaires de chaudières à vapeur, et la description d'un appareil destiné à caler les volants ;

Dans le Bulletin de la Société d'Amiens (janvier 1874), le condenseur à surface, de M. Barreau-Pinchon ;

Dans le Bulletin de la Société Industrielle de Rouen, un rapport sur le niveau Daniell.

Pulsomètre  
américain.

M. DU RIEUX décrit le pulsomètre américain, dont il présente un modèle au Comité, et dont le nom vient de sa ressemblance avec le cœur humain, tant par sa forme que par son mode de fonctionnement. Cet appareil se compose, en effet, de deux oreillettes ou cavités contiguës, munies chacune d'une valvule, ou clapet sphérique d'aspiration, manœuvrant de bas en haut, et d'une autre valvule de refoulement commun, manœuvrant

de droite à gauche, ou inversement, entre deux sièges situés chacun sur l'une des cavités. Pour mettre le pulsomètre en mouvement, on ouvre et l'on ferme brusquement, à deux ou trois reprises, le tuyau de vapeur; la vapeur chasse l'air dans un ventricule, se condense, et le vide opéré aspire l'eau; la vapeur survenant de nouveau refoule d'abord l'eau aspirée, passe elle-même dans le second ventricule, où le même phénomène se produit; l'appareil une fois amorcé continue à fonctionner automatiquement. Le pulsomètre est remarquable par ses petites dimensions, car un modèle débitant 30 hectolitres à l'heure ne pèse que 5 kilogrammes. Il est plutôt curieux que réellement pratique, bien qu'il puisse recevoir d'utiles applications dans certains cas.

**Foyers Guerraz.** M. VIGNERON donne lecture du rapport suivant sur le système Guerraz, appliqué au montage des foyers de générateurs :

« L'essai de ce système eut lieu, en 1874, sur l'un des trois générateurs établis au tissage mécanique de MM. Wallaert frères. Ces trois générateurs ont chacun 66<sup>m²</sup> de surface de chauffe. A cette époque, deux de ces générateurs fournissaient de la vapeur à la machine de l'établissement, et le troisième venait en aide à trois générateurs tubulaires établis à la filature de coton pour faire marcher la machine de cette filature. En raison de la grande distance qui sépare les générateurs de ces deux établissements (80 mètres), l'appoint en vapeur que devait fournir ce générateur auxiliaire était plus souvent fictif que réel; il arrivait même, surtout pendant la première heure de marche de la journée, et à tous les nettoyages du foyer, que par suite de la différence entre sa propre pression et celle des générateurs du coton, il se trouvait abondamment alimenté, par condensation, sans le secours de la pompe alimentaire. Après le montage du système Guerraz, toutes les autres choses restant dans les mêmes conditions, l'appoint devient réel et suffisant; la marche régulière de la machine de la filature de

coton est assurée, et l'alimentation du générateur, par condensation, ne se produit plus; pour effectuer cette alimentation, il faut au contraire appliquer le service des pompes plus fréquemment à ce générateur qu'aux deux voisins, qui travaillent pour la machine du tissage.

» Ce résultat pratique, qui nous enlevait, d'un seul coup, les inquiétudes d'une marche souvent irrégulière et toujours pénible, détermina, en 1872, MM. Wallaert frères à monter, pour leur filature de coton, deux générateurs neufs, à bouilleurs, en y appliquant le système Guerraz, et, en 1874, à transformer l'ancien montage des deux générateurs du tissage, dans le même système.

» Je mentionne, et ceci pour faire ressortir que, même dans les emplacements difficiles, je crois la transformation d'anciens montages très-pratique. Je mentionne, dis-je, que la transformation des deux générateurs du tissage a été faite sans autre arrêt que celui du générateur sur lequel on opérait, et cela au milieu de générateurs en activité, dans un espace très-resserré, sur des maçonneries relativement anciennes et surtout très-légères.

» Cet historique, un peu long, peut être, a cependant pour but d'indiquer à Messieurs les industriels, à qui les moyens de production de vapeur manquent, un système de montage susceptible, j'en ai la conviction, de les mettre dans de meilleures conditions, comme cela s'est réalisé chez MM. Wallaert frères.

» Les questions principales qui naturellement se posent, sont les suivantes :

- » 1<sup>o</sup> Quelle est la disposition du système ?
- » 2<sup>o</sup> Quels sont les avantages du système ?
- » 3<sup>o</sup> Quels sont les résultats des expériences faites ?

» Sur la première question, je dirai que, dans l'ensemble (et c'est, à mon avis, l'un de ses mérites), la disposition du

Le système Guerraz est la même que dans le montage généralement usité, c'est-à-dire qu'il est à feu direct pour les bouilleurs et le dessous de la chaudière ; qu'ensuite la fumée passe sur l'un des deux côtés du générateur et va à la cheminée en passant sur l'autre côté.

» Du reste, comme le dit M. Guerraz lui-même, dans une petite notice intitulée : *Foyer économique et fumivore* : « Aucun appareil spécial ne vient compliquer l'ensemble de la construction de ce foyer. Il consiste simplement dans l'application de nouvelles formules mathématiques et dans la forme particulière des carneaux et de la grille. »

» Les particularités signalées dans la forme des carneaux et de la grille sont les suivantes :

» *Première particularité.* — La partie en-dessous des bouilleurs, que l'on désigne sous le nom de *faux-fourneau*, au lieu d'être évidée, est au contraire complètement fermée, et forme une sole, dont le niveau est à peu de distance (10 à 12 centimètres environ) du dessous des bouilleurs ; ce canal bas, mais large, dans lequel circulent la flamme du foyer et la fumée, a son parement intérieur fait en briques réfractaires et exige une maçonnerie très-soignée. Le nettoyage de cette sole, et celui des parties de la chaudière où les cendres peuvent se déposer, se fait par des ouvertures longitudinales situées dans l'axe de ladite sole : ces ouvertures sont fermées, pendant la marche, par des plaques mobiles en fonte.

» *Deuxième particularité.* — De même que dans les montages ordinaires, mais avec des dimensions plus grandes, il existe, à l'extrémité du générateur, une chambre, en forme de niche, dans laquelle tombent les cendres de la sole balayées par l'action du tirage. Les dimensions de cette chambre, sa bonne confection, et les bons soins donnés à la maçonnerie, facilitent l'introduction de la fumée dans le premier carneau, qui, lui, ne présente rien de particulier dans la forme.

» *Troisième particularité.* — La grille, légèrement inclinée de l'avant à l'arrière, est à environ 50 à 55 centimètres du dessous des bouilleurs, ce qui, par rapport au niveau de la sole, forme un encuvement assez considérable et favorise, je le pense, la combustion plus complète des gaz en les laissant plus longtemps exposés au feu vif du foyer.

» *Quatrième particularité.* — Les barreaux, très-minces et très-hauts donnent le maximum de vides (à peu près la moitié) pour l'introduction de l'air dans le foyer. Ces barreaux se comportent parfaitement au feu, étant refroidis par le contact de leurs larges surfaces exposées au courant d'air, celui-ci se trouvant, de cette façon, échauffé avant d'entrer dans la masse de charbon en combustion. La basse température de ces barreaux leur assure une longue durée, si j'en juge par ceux qui ont été montés, en octobre 1874, pour le générateur d'essai chez MM. Wallaert frères : ces barreaux sont encore dans un état parfait de conservation, après trois ans de service.

» *Cinquième particularité.* — Celle-ci consiste en ce que les murs du foyer, la sole, les parois qui longent bouilleurs, et une partie du premier circuit de fumée, ont un revêtement en briques réfractaires, ce qui augmente le chauffage par rayonnement, et constitue un conduit lisse qui facilite l'écoulement des gaz par un meilleur tirage. Du reste nous ne pouvons assez recommander d'apporter le plus grand soin à l'exécution de la maçonnerie qui compose le montage de ce système.

» Pour répondre à la seconde question : Quels sont les avantages du système? Je dirai que, par suite des résultats obtenus dans l'essai cité plus haut, ces avantages sont considérables à envisager, surtout au point de vue de la plus grande puissance de production de vapeur qu'un même générateur peut acquérir par le fait de l'application du système Guerraz.

» Comme confirmation des résultats favorables obtenus dans le premier essai, je citerai cet autre fait, qu'en 1869 et 1870, avec l'ancien montage des deux générateurs, la machine du tissage était considérée comme *chargée*, c'est-à-dire que la pression était maintenue difficilement dans les chaudières pour obtenir la vitesse de régime; aujourd'hui, avec les deux mêmes générateurs, mais après la transformation, cette même machine enlève très-facilement sa charge, qui a été très-sensiblement augmentée depuis 1870.

» Sous le rapport de l'économie du combustible, je n'ai aucune donnée précise, mais, si la puissance de vaporisation est bien constatée par l'expérience, cela tient, soit à une combustion plus complète, soit à une meilleure utilisation de la chaleur: l'une et l'autre de ces causes doivent, logiquement, donner une économie plus ou moins grande.

» Maintenant, que répondre à la troisième et dernière question: Quels sont les résultats des expériences faites?

» A mon très-grand regret, je dois avouer que je n'ai aucun résultat sérieux à produire. Ces expériences, qui devraient être le point principal et le plus intéressant de ces notes, en être, enfin, la conclusion, ces expériences, dis-je, me font complètement défaut; mais, je ne désespère pas qu'un jour, mes travaux ordinaires me laisseront assez de liberté pour pouvoir les faire avec fruit, et, alors, je me ferai un plaisir de les soumettre au jugement du Comité, si cela peut l'intéresser. »

Tachomètre.

M. Albert THOMAS donne la description d'un tachomètre à air, qu'il vient de faire breveter. Cet appareil a pour but de mesurer, indiquer et enregistrer, à chaque instant, la vitesse d'un système de rotation. Il se compose, d'abord, d'une pompe à air, actionnée par la machine étudiée, directement ou à l'aide de transmissions convenables, pour lui imprimer une vitesse déterminée lorsque la machine possède sa vitesse de régime. Cette pompe aspire dans l'atmosphère, et refoule dans l'appa-

reil, un volume d'air constamment proportionnel à la vitesse du moteur. L'air refoulé arrive dans un cylindre vertical, muni, sur toute sa hauteur, d'une fente, dont la dimension horizontale est constante; un piston plein, chargé, peut se mouvoir librement dans ce cylindre, de façon à ne livrer à la sortie de l'air que la partie de la fente qui reste découverte en-dessous de lui. Il résulte de cette disposition: 1<sup>o</sup> que le volume d'air aspiré et refoulé par la pompe doit s'écouler, dans le même temps, par la fente du cylindre; 2<sup>o</sup> que la dépense, ou l'échappement de l'air, ayant lieu sous une pression constante (celle due à la charge du piston), la vitesse de sortie sera constante; 3<sup>o</sup> que la section de sortie sera proportionnelle à la dépense, c'est-à-dire à la vitesse du moteur; 4<sup>o</sup> que cette section dépendant uniquement de la position du piston, la hauteur absolue de celui-ci représentera exactement la vitesse à chaque instant; 5<sup>o</sup> que les variations de hauteur seront équidistantes pour des variations de vitesses équidistantes.

M. THOMAS donne quelques détails sur la forme et les dimensions de son appareil et sur le mode d'indication ou d'enregistrement, soit par une aiguille placée sur la tige du piston et se mouvant le long d'une échelle fixe graduée, soit par une pointe traçante s'appliquant sur une bande de papier, animée elle-même d'un mouvement transversal uniforme. Il démontre, par des formules, le degré de sensibilité de l'appareil, dans les dimensions qu'il pense lui donner.

Quelques objections sont présentées, par les assistants, quant au manque d'équilibre du piston, dont la tige doit porter la pointe traçante, et quant à la régularité de la dépense de la pompe à air; toutefois, l'appareil n'ayant pas été construit, et le principe en étant nouveau, le Comité ne peut pas se prononcer sur sa valeur.

---

*Séance du 23 novembre 1874.*

Présidence de M. LEGAVRIAN.

Rapports  
sur le concours  
de 1874.

M. LE PRÉSIDENT dépose sur le bureau les mémoires pour le concours, renvoyés à l'examen du Comité. Parmi ces mémoires, plusieurs n'ont aucun rapport avec les questions posées ; il a été procédé à leur examen sommaire par les membres du bureau, qui en rendent compte et les soumettent au Comité.

Le Comité décide que :

1<sup>o</sup> Le mémoire sur le goudronnage des toiles ne présente pas suffisamment d'intérêt et de nouveauté pour être récompensé ;

2<sup>o</sup> Le manomètre électrique est connu d'ancienne date et son application n'est guère pratique ;

3<sup>o</sup> L'idée d'utiliser le vent, en l'emmagasinant dans des réservoirs, ne constitue pas un progrès industriel et n'offre pas une solution commode dans la pratique ;

4<sup>o</sup> Le vœu émis sur l'achèvement du canal de Roubaix est tout-à-fait en-dehors des questions du programme, et il est d'ailleurs sans objet, ce canal étant achevé, mais suivant un tracé différent de celui indiqué par l'auteur.

En conséquence, le Comité juge qu'il y a lieu de remercier les auteurs de ces diverses communications, mais il regrette de ne pouvoir leur faire attribuer des récompenses spéciales.

Les autres mémoires paraissent mériter une étude plus approfondie, et des commissions spéciales sont nommées pour en rendre compte.

---

*Séance du 2 décembre 1874.*

Présidence de M. LEGAVRIAN.

MM. les rapporteurs des commissions nommées dans la dernière séance communiquent le résultat de leur travail.

Rapports  
sur le concours.

M. DEGOIX présente le rapport suivant sur les appareils de sauvetage et le malaxage des briques :

APPAREILS DE SAUVETAGE.

Échelle  
de M. Frémy.

« Votre commission pense que tous vos encouragements sont dus à la persévérance de M. Frémy pour son échelle de sauvetage ; la description vous en a déjà été donnée dans un rapport de M. Vandenberg.

» On est cependant forcé de reconnaître que toutes les difficultés ne sont pas encore résolues, et que, dans bien des cas, cette échelle ne peut avoir une grande utilité.

» Votre commission vous propose de témoigner nos sympathies à l'inventeur et de le récompenser en lui décernant une mention honorable. »

Échelle  
de M. Gilquin.

« L'échelle de M. Gilquin vous a été décrite dans un rapport de M. Vandenberg, qui signalait, en même temps, quelques difficultés de construction, et un spécimen, au cinquième, a été quelque temps soumis à votre appréciation dans les bureaux de notre Société. Malheureusement, l'échelle, de grandeur naturelle, n'a pu encore être construite, et les difficultés qui vous ont été signalées peuvent ne pas être résolues.

» En attendant que cette dernière vous soit présentée, votre commission vous propose d'adresser les plus vives félicitations à M. Gilquin pour son désintéressement et son ingénieuse invention. »

Échelle  
de M. Phalempin

« Cette échelle est décrite dans le rapport qui en a été présenté par M. Boivin : elle a paru, à votre commission, devoir rendre des services multipliés en cas d'incendie. Sa construction a été étudiée avec soin et persévérance. Son emploi est des plus pratiques ; son faible poids permet à un homme de la transporter, avec rapidité, sur le lieu d'un sinistre, et d'éviter ainsi de terribles catastrophes.

» Votre commission vous propose d'accorder une récompense à M. Phalempin. »

Fais ce que dois.  
« L'auteur du travail ayant pour titre : *Fais ce que dois*, s'est éloigné du programme tracé, en ce sens qu'au lieu de présenter un système nouveau de sauvetage, il s'est appliqué, plutôt, à faire une nomenclature de tous ceux connus jusqu'à ce jour.

» Comme système nouveau, il propose des poignées et pédales ayant la forme d'un V et scellées dans la muraille d'une façade. Le reste de son rapport décrit les appareils employés, jusqu'à ce jour, par les divers corps de sapeurs-pompiers.

» Votre commission pense que le travail de classement présenté par l'auteur mérite des remerciements et vous propose de lui décerner une récompense. »

Fabrication des briques.  
Un peuple qui ne sait avancer ne peut faire que reculer.  
« L'auteur du travail ayant cet épigraphe, traite des différents procédés mécaniques pour la fabrication des briques. Après avoir donné l'historique de cette fabrication, il détaille longuement, et d'une façon très-entendue, l'opération du malaxage. Suivant la nature des terrains, il indique, pour chaque cas, à quel genre de machine on doit donner la préférence.

» L'auteur développe ensuite les diverses opérations du moulage, soit en terre molle, en terre sèche, ou en terre dure, et il subdivise chacune de ces classes en différentes méthodes : moulage à la main, moulage par machine opérant par voie de pression, moulage par machine opérant par propulsion.

» Il indique et explique les divers avantages ou inconvénients de chacune de ces machines, suivant la nature des terres employées, et donne les noms des constructeurs qui font une spécialité de quelques-unes d'entre elles.

» L'auteur traite ensuite de la fabrication des briques creuses et des briques réfractaires; il termine son travail par un tableau comparatif des prix de revient de chacun des systèmes de fabrication employés, et donne, en terme de conclusion, des conseils

généraux à tous ceux qui s'occupent de la fabrication des briques.

» Votre commission trouve ce travail très-bien établi ; elle reconnaît l'utilité des divers renseignements qu'il renferme , et elle vous propose de récompenser l'auteur. »

APPAREILS DE COMBUSTION.

M. CORNUT présente le rapport suivant :

« Messieurs ,

» Je viens , au nom de la commission nommée dans votre réunion du 23 novembre 1874 , vous rendre compte des travaux transmis à la Société Industrielle , en réponse à la proposition du concours de 1873-1874 , et qui était ainsi conçue :

« Rechercher les moyens de tirer de la houille le meilleur rendement calorifique ; la question étant limitée à ce qui concerne le foyer , c'est-à-dire indépendante du système de chaudière. »

*Premier mémoire , épigraphié d'office A.*

» L'auteur de ce mémoire a déjà reçu , l'année dernière , une récompense par la mention honorable que la Société lui a décernée , et une application de son système a été soumise au jugement du Comité.

» Un membre du Comité , M. Vigneron , a constaté avec ce système , une importante facilité dans la marche du générateur , par suite d'une plus grande quantité de vapeur produite par mètre carré de surface de chauffe , mais les nombreuses occupations de notre collègue ne lui ont pas permis de nous donner les renseignements exacts sur la vaporisation par kilogramme de houille pure , point capital qui , seul , peut permettre de reconnaître si un nouveau système proposé offre

réellement un progrès, au point de vue absolu, sur les appareils connus jusqu'à ce jour, ou bien si ce n'est qu'une amélioration relative par rapport à un système plus ou moins défectueux.

» Les particularités spécialement désignées par l'auteur de ce système sont :

» 1<sup>o</sup> Suppression du faux-fourneau ;

» 2<sup>o</sup> Grille inclinée légèrement vers l'arrière, et à une distance de 50 à 55 centimètres de la partie inférieure du bouilleur ;

» 3<sup>o</sup> L'emploi de briques réfractaires dans la construction des parois, sole du fourneau, carreaux de retour ;

» 4<sup>o</sup> Des barreaux de grille très-minces (8 à 10 millimètres), laissant, pour la grille, autant de surface vide que de surface pleine.

» Les trois premières observations ont, en général, donné de bons résultats, mais n'offrent rien de nouveau qui ne soit déjà connu et employé depuis longtemps.

» Quant aux proportions du plein et du vide, nous ne croyons pas qu'il soit possible d'admettre une base identique pour toutes les sortes de houille, et nous ne voyons rien, dans le mémoire, qui se rapporte à cette étude.

» Avant d'arriver aux éloges, permettez-nous aussi deux observations.

» Dans la première partie de sa note, l'auteur s'exprime ainsi :

« De ces recherches, il est résulté, pour moi, la certitude  
» que quelle que soit la température des gaz s'échappant de la  
» cheminée, le poids d'air introduit reste sensiblement le  
» même. »

» Et plus loin :

« Sauf dans des cas exceptionnels, indépendants de ces lois, » et que nous expliquerons plus loin, nous pouvons considérer » l'introduction de l'air dans un foyer *invariablement proportionnelle* à la section de la cheminée et à la vitesse du courant, estimée à trois mètres par seconde. »

» Il semble donc résulter pour l'auteur, que, du moment qu'il a fixé le rapport entre la section de la grille et la section de la cheminée, admettant une vitesse constante pour les gaz de la combustion, la quantité d'air traversant le combustible serait invariable.

» Il n'en est malheureusement jamais ainsi, et la différence entre un bon et un mauvais chauffeur consiste principalement dans l'intelligence, plus ou moins grande, avec laquelle il manœuvre son registre, et, par conséquent, suivant les soins qu'il prend pour régler l'entrée de l'air sous la grille.

» L'auteur du mémoire donne l'explication des différentes dimensions que son expérience l'a conduit à appliquer, et nous reconnaissons avec plaisir qu'il arrive aux résultats déjà connus et pratiqués, depuis de nombreuses années, par toutes les personnes qui s'occupent de générateurs, grâce aux travaux et publications de Pécelet, Morin et Tresca, et de la Société Industrielle de Mulhouse.

» Pour obvier à l'inconvénient du volume considérable de gaz combustible qui se produit au moment des chargements, l'auteur du mémoire, M. Guerraz, pose sur le devant une plaque percée de trous et manœuvrée par le chauffeur, pour donner passage à un excès d'air.

» Il y a près de quinze à vingt ans, Wyc Willams avait placé la même plaque à l'arrière, derrière l'autel, ce qui avait deux avantages : 1<sup>o</sup> de donner de l'air en excès ; 2<sup>o</sup> l'air, entrant perpendiculairement à la direction des flammes, pouvait aider au mélange des produits gazeux.

» Ce système a été souvent abandonné dans nos contrées et on a bien fait, car ce n'est jamais le manque d'air qui occasionne des pertes dans nos foyers.

» L'auteur du présent mémoire prétend que, sur une chaudière à bouilleurs, probablement sans réchauffeurs, avec de la houille tout-venant, moitié Mons, moitié Charleroi, il aurait évaporé 9 litres 985 millilitres d'eau à 60°. Ces essais auraient été entrepris en présence de M. Tresca; nous regrettons que l'auteur n'ait pas cru devoir joindre à sa note le détail des essais et le certificat de M. Tresca, car la vaporisation annoncée serait un résultat tellement brillant, qu'il nous est bien difficile de l'admettre.

» Néanmoins, Messieurs, si nous nous basons sur les résultats détaillés avec tant de clarté dans le rapport de notre collègue, nous devons reconnaître que tout générateur, monté et installé avec soin et d'après les bases adoptées par les auteurs dont nous venons de citer les noms, produira toujours des économies relatives sur les montages si imparfaits et si mauvais que nous trouvons dans le Nord, et qui sont, en général, exécutés par les premiers maçons venus.

» A ce titre, on doit remercier M. Guerraz d'avoir appelé l'attention des industriels sur l'importance de cette question; mais, considérant qu'aucune expérience de vaporisation, faite sous le contrôle de la Société, ne nous met à même de juger la question capitale de la vaporisation, que les différents chiffres servant de base aux dimensions calculées des générateurs sont depuis longtemps acquis à la science industrielle, votre commission regrette de ne pouvoir accorder de récompense au travail de M. Guerraz. »

« Nous avons, Messieurs, à vous rendre compte de deux autres mémoires :

- » 1<sup>o</sup> Un mémoire portant le N<sup>o</sup> 24 et épigraphié C;
- » 2<sup>o</sup> Un mémoire portant l'épigraphe : *Fac et spera.*

» Ces deux travaux sont présentés avec le but évident, et bien naturel, de faire ressortir les immenses économies que présentent deux appareils d'évaporation, dont l'un est la chaudière système Artige, et l'autre un gazogène avec combustion sous pression constante et jet de vapeur.

» Une question préjudicielle se soulève donc immédiatement.

» La Société Industrielle du Nord peut-elle décerner des récompenses par suite de résultats avantageux obtenus par des appareils du genre de ceux qui nous occupent : chaudières, machines à vapeur, etc., sans que les inventeurs aient fait exécuter des expériences, précises et exactes, sous la surveillance du Comité ?

» A l'unanimité, votre commission, composée de MM. Le Gavrian, Carlos Delattre, Vigneron et E. Cornut, s'est décidée pour la négative. Nous voulons placer trop haut l'influence morale que notre Société doit prendre auprès des industriels pour engager ainsi, à la légère, sa responsabilité.

» Votre commission vous propose donc, Messieurs, de charger notre Président d'écrire aux auteurs des travaux N<sup>o</sup> 24 et *Fac et spera*, que la Société ne peut accorder de récompenses aux appareils spécifiés dans les mémoires, sans avoir été mise à même de faire exécuter toutes les expériences nécessaires pour se rendre un compte exact de la valeur absolue de leurs appareils. »

M. LE GAVRIAN donne lecture de la note suivante :

« Les deux mémoires C et *Fac et spera* méritent de grands éloges. Ce sont deux œuvres conçues et rédigées par des Ingénieurs instruits et compétents. Tous deux énumèrent les pertes nombreuses qui résultent de la combustion, telle qu'elle se fait actuellement, et en analysent les causes. Ils évaluent peut-être ces pertes trop haut, puisqu'ils admettent, tous deux, que les fourneaux ordinaires de l'industrie ne vaporisent que cinq à cinq kilogrammes et demi d'eau par kilo-

gramme de charbon. Partant de données aussi inférieures à la vérité, ils arrivent aisément à démontrer théoriquement l'avantage de leurs procédés, bien qu'ils omettent deux causes importantes de pertes : l'excès d'air dans la combustion, et le rayonnement par les maçonneries et par leurs fissures.

» Le mémoire C, repoussant les chaudières tubulaires et semi-tubulaires comme impraticables, *selon lui*, se pose ensuite le problème de la réalisation d'une chaudière aussi parfaite que possible. Il en étudie les conditions et conclut en faveur d'une chaudière à trois corps supérieurs, directement chauffés, avec trois bouilleurs inférieurs, à flamme renversée, et de nombreux réchauffeurs chauffés méthodiquement. Il donne, sous le nom de système Artige, une planche représentant ce genre de chaudières, et il en annonce des résultats *que nous n'avons pu vérifier*.

» Le mémoire *Fac et spera*, sans attacher grande importance au genre de chaudière, préconise l'emploi d'un gazogène, soufflé par ventilateur, et la suppression des cheminées. Dans ce gazogène, le combustible est entièrement transformé en gaz, et un jet de vapeur en accroit la proportion d'hydrogène combustible. Ces gaz sont dirigés sous la chaudière par une sorte de tuyère très-large et à mince ouverture, dans laquelle le mélange des gaz et de l'air est habilement ménagé. La combustion s'opère sous volume constant, et c'est, d'après l'auteur, un avantage considérable. Puis, les gaz brûlés sont dépouillés de la dernière chaleur qu'ils contiennent, par un dernier passage dans un récupérateur ou bêche à eau; enfin, ils se perdent dans l'atmosphère, sans y laisser ni fumée, ni chaleur.

» Tout ce système, basé sur des considérations bien présentées, et appuyé d'une ingénieuse théorie physique, serait peut-être séduisant, si l'on n'apercevait d'avance quelques difficultés pratiques qu'il entraînera : « Pertes par fissures et » par rayonnement du gazogène, difficultés de le conduire,

» danger de mélanges détonnants à chaque mise en feu des  
» gaz et air à la sortie de la tuyère; rendement infiniment  
» faible d'une portion de la chaudière, chauffée par des gaz  
» amenés à moins de 100 degrés, etc. »

» Il est évident que, tout en rendant justice au talent et aux efforts de l'auteur de *Flac et spera*, c'est surtout vis-à-vis de son système qu'il faut agir avec prudence, et ajourner toute récompense jusqu'à ce que ses appareils aient fonctionné, avec succès, dans notre région, et que la Société Industrielle ait été mise à même de les juger à l'œuvre.

» La même conclusion s'applique au mémoire C, dont la chaudière n'est pas nouvelle (c'est, en somme, l'ancienne chaudière Farcot, à flamme renversée et à bouilleurs réchauffeurs, ressuscitée avec plusieurs corps cylindriques petits, au lieu d'un gros). Il faudrait que les résultats qu'indique l'auteur fussent bien prouvés, par des expériences sérieuses, pour que nous admettions qu'il puisse y avoir là un véritable progrès. »

M. BOIVIN présente le rapport suivant :

#### COMPTEURS D'EAU.

*Rapport sur les mémoires et appareils envoyés au concours,  
en réponse au paragraphe 6<sup>o</sup> de la section de mécanique.*

« Le paragraphe N<sup>o</sup> 6 est ainsi conçu :

« La Société récompensera : 1<sup>o</sup> l'auteur de la meilleure conception d'un compteur d'eau, exécuté ou à exécuter, présentant toutes les garanties d'exactitude et de bon fonctionnement; 2<sup>o</sup> la meilleure étude sur les différents systèmes de compteurs d'eau les plus employés. »

» Deux réponses à la première partie nous ont été données à examiner : un dessin de compteur complet, avec mémoire à l'appui, portant la devise : *Numeri regunt mundum*, classé sous le N<sup>o</sup> 18, et un compteur prêt à fonctionner, sous

l'épigraphe : *On a souvent besoin d'un plus petit que soi* (N<sup>o</sup> 19).

» Une seule réponse a été remise pour la seconde partie du paragraphe : c'est le mémoire désigné par le proverbe : *Nul n'est prophète dans son pays*. (N<sup>o</sup> 14.)

» La commission se platt à constater, tout d'abord, que ces trois travaux sont des plus sérieux, conçus au point de vue pratique, et qu'ils ont mérité toute son attention.

N<sup>o</sup> 18.  
—  
Projet  
de compteur  
(*numeri regunt  
mundum*).

» Le projet de compteur N<sup>o</sup> 18 nous paraît bien étudié. C'est un compteur à diaphragmes, à deux cylindres, et qui paraît devoir donner un résultat satisfaisant. Nous regrettons qu'il ne soit pas appuyé d'un spécimen exécuté, puisque l'auteur avance qu'il en a construit sur des données presque identiques. Le compteur d'eau étant un appareil des plus difficiles à exécuter pratiquement, on ne peut juger complètement les avantages et les défauts sur des dessins. Il nous semble, en outre, que le système employé pour l'ouverture et la fermeture des soupapes peut permettre à une certaine quantité d'eau de passer par le compteur sans y être enregistrée. L'inventeur accuse, du reste, lui-même, par des expériences, une perte d'environ 6 % de ce chef, mais qu'il pense pouvoir réduire de beaucoup dans les grands appareils. Le mécanisme qui les actionne est peut-être trop compliqué, et l'appareil compteur est d'une lecture plus difficile que les cadrans généralement en usage. Malgré cette critique, il y a dans ce projet de très-louables résultats, qui méritent certainement d'être encouragés et récompensés. Nous engageons l'auteur à nous présenter, l'année prochaine, son compteur exécuté, et proposons à la commission de lui voter une mention honorable.

Compteur N<sup>o</sup> 19.  
—  
On a souvent  
besoin  
d'un plus petit  
que soi.  
—  
(Compteur exé-  
cuté).

» Le compteur dont l'épigraphe : *On a souvent besoin d'un plus petit que soi*, porte le N<sup>o</sup> 19, a été l'objet, de notre part, de l'étude la plus sérieuse et d'expériences répétées. Nous l'avons alimenté avec une conduite de la distribution

des eaux d'Emmerin et constaté : 1<sup>o</sup> qu'en marchant, ou à pleine ouverture, ou à robinet presque fermé, la différence a été très-minime; 2<sup>o</sup> qu'il fonctionne parfaitement avec une pression d'eau de deux mètres de hauteur seulement; 3<sup>o</sup> qu'il est d'une sensibilité telle, qu'il compte jusqu'au plus mince filet d'eau, et même jusqu'aux gouttes qui passent par le robinet presque fermé; 4<sup>o</sup> qu'il absorbe très-peu de pression, puisqu'il marche avec une très-petite hauteur de liquide. 5<sup>o</sup> Il est d'un volume assez petit pour en permettre le placement dans les espaces les plus restreints. 6<sup>o</sup> Son prix minime le rend d'un emploi peu onéreux pour l'abonné. 7<sup>o</sup> Les compagnies qui vendent l'eau peuvent l'employer sans craindre qu'on puisse léser leurs intérêts, puisqu'il marque les plus petits débits.

» Après nous être rendu compte de son fonctionnement, nous l'avons fait démonter, sous nos yeux, et nous avons examiné son mécanisme. La simplicité en est remarquable. Trois diaphragmes circulaires et concaves, en toile épaisse, tannée et doublée de caoutchouc, et par conséquent imperméables, sont fixés, par leur centre, à trois bielles qui actionnent un arbre vilbrequin, lequel fait marcher, par son extrémité inférieure, le robinet de distribution, et, par son extrémité supérieure, un système de roues dentées qui enregistrent le débit sur des cadrans, par des aiguilles, comme dans les compteurs à gaz.

» Le déplacement des diaphragmes, mis en mouvement alternatif par l'eau en pression, engendrant des volumes identiques, fait sortir des quantités de liquide toujours égales entre elles, et les trois pistons étant placés à égale distance les uns des autres, sur une circonférence dont l'arbre-manivelle est le centre, il en résulte que le compteur n'a pas de point mort, car l'eau est distribuée de telle sorte que la pression est toujours sur deux diaphragmes, tandis que l'eau s'écoule chassée par le troisième. Le compteur ayant été remonté a fonctionné comme auparavant.

» Nous avons été à même de comparer les deux systèmes de compteurs à eau les plus employés jusqu'à ce jour en France et à l'étranger, le compteur Kennedy et le compteur Siemens. Un compteur du modèle Kennedy, construit à Lille, par la maison Deplechin et Mathelin, a été mis en mouvement; il a été reconnu d'une grande sensibilité, mais sa construction est compliquée, par suite, son entretien difficile et son acquisition dispendieuse. Son volume est aussi trop considérable; mais, outre ces inconvénients, il possède deux défauts : 1<sup>o</sup> la pression de l'eau s'exerçant à l'intérieur du robinet tend à faire sortir la clef, ce qui, par l'usure, permet à l'eau de s'écouler sans passer sous le piston; 2<sup>o</sup> il peut arriver, comme cela s'est présenté dans la pratique, par diverses causes et principalement à la suite d'un coup de bélier, que les deux bras du levier qui actionne le robinet se trouvent dans une position telle qu'ils ne soient pas touchés par la came qui doit les faire manœuvrer, et que, dans ce cas, le liquide passe sans être enregistré; nous avons nous-mêmes répété cette expérience sur un très-bon compteur. Malgré ces imperfections, le compteur Kennedy était reconnu, jusqu'à présent, comme préférable à tous autres.

» Ayant expérimenté également un compteur Siemens, dont le volume est très-petit, le prix peu élevé, l'entretien peu considérable, nous avons constaté que rien n'est plus facile à l'abonné que de s'approvisionner d'eau sans qu'elle soit comptée, c'est-à-dire sans la payer. En effet, c'est un instrument peu sensible. Il faut une certaine pression pour mettre sa turbine en mouvement et un mince filet d'eau peut le traverser sans la faire tourner. Avec un compteur de moyenne dimension on peut ainsi frauder plusieurs mètres cubes en vingt-quatre heures, ce qui est un défaut considérable. Un compteur de cette nature n'est pas un compteur qu'on puisse confier à tout le monde en pleine sécurité. Le mince filet, dont nous venons de parler, sera d'autant plus important que le compteur sera d'un volume

plus grand. Nos expériences ont porté sur un compteur de 20 millimètres, par lequel nous avons fait couler un filet représentant cinq mètres cubes par vingt-quatre heures, sans que le cadran ait indiqué la moindre consommation; c'est un compteur N<sup>o</sup> 2, et il y en a de quatorze numéros. Quant au prix du compteur Siemens, qui, à première vue, paraît moins élevé que celui de Kennedy, la différence n'est qu'apparente, car à débit égal le Kennedy est meilleur marché que le Siemens.

» Notre avis est donc que le compteur soumis à l'appréciation de la Société Industrielle est bon, qu'il renferme les qualités des meilleurs compteurs, et que nous n'y rencontrons pas leurs défauts. Sans pouvoir nous prononcer sur son fonctionnement après un long usage, nous n'entrevoions pas de causes graves de destruction ou de détérioration rapide. Pour être fixé à cet égard, il faudrait avoir vu des appareils ayant servi depuis un temps assez long.

» Nous pensons donc que le compteur N<sup>o</sup> 49 est digne de la récompense que la Société Industrielle a réservée à l'auteur de la meilleure conception d'un compteur d'eau exécuté.

» Cet encouragement est bien mérité, car il a fallu bien des recherches, bien des efforts et bien des essais, longs et coûteux, pour arriver à produire un compteur réunissant à la fois tant de conditions si difficiles à réaliser dans la pratique.

Mémoire N<sup>o</sup> 14.

Nul  
n'est prophète  
en son pays.

» Le mémoire N<sup>o</sup> 14 : *Nul n'est prophète en son pays*, est une étude sérieuse et complète sur les différents systèmes de compteurs d'eau les plus employés. Ce travail considérable, accompagné de nombreuses figures, gravures, dessins et photographies, passe en revue tous les genres de compteurs, à roues, à turbines, à pistons, à diaphragmes, etc., etc. L'auteur commence par signaler les qualités exigées d'un bon compteur, d'après le programme du fameux concours ouvert par la ville de Bruxelles, en 1869; puis, il analyse, un à un, les défauts et les avantages de chacun des compteurs Siemens, Kennedy, Clément,

Déplechin et Mathelin, Verstraeten, et indique les perfectionnements désirables pour chacun d'eux. Il passe ensuite aux conclusions du jury de Bruxelles et raconte les transformations exigées pour le compteur primé ; il décrit donc ce dernier complètement, ainsi que ses modifications successives, et montre par quels moyens ces constructeurs sont arrivés à un agencement simple et pratique.

» La commission est heureuse d'avoir à recommander à la Société Industrielle ce travail technique, rédigé par un homme dont les connaissances spéciales se font sentir dans un style clair et savant ; la pratique et l'expérience ont dû certainement éclairer ce remarquable mémoire. Elle croit donc devoir solliciter, pour son auteur, la récompense promise à la meilleure étude sur les différents systèmes de compteurs d'eau les plus employés, et émet le vœu que ce travail soit imprimé, *in extenso*, au bulletin. »

Après diverses observations échangées entre les membres présents, les conclusions de ces divers rapports ont été successivement adoptées par le Comité.

---

**Comité de la Filature et du Tissage.**

---

*Séance du 21 octobre 1874.*

Présidence de M. Édouard AGACHE.

M. AGACHE rend compte de quelques essais qu'il a faits sur des déchets de filature au mouillé, dont il a obtenu les meilleurs résultats par un traitement à l'eau de potasse. La matière nouvelle qu'il présente au Comité étant composée de fibres beaucoup plus courtes que celles du long brin et ne pouvant être filée sur les continus ordinaires, le Comité propose de faire continuer ces essais par M. Ryo-Catteau, constructeur à Roubaix, inventeur d'une nouvelle peigneuse pour laine courte, qui doit s'adapter probablement à ce genre de fibres.

M. ALFRED RENOARD signale au Comité deux machines récemment construites.

La première est une nouvelle peigneuse pour long-brin, due à M. Walker, constructeur à Lille, cette machine donne de bons résultats, mais ne réalise pas un progrès notable : elle est l'application d'une idée que M. Renouard avait signalée dans une étude sur le peignage mécanique qu'il a déjà présentée au Comité. — La grande différence de cette machine d'avec les autres systèmes est constituée par la division des tabliers sans fin en deux parties d'égales dimensions. Le premier tablier, dit repasseur, est animé d'un mouvement de rotation constant; le second, appelé finisseur, augmente de vitesse avec le mouvement de descente du chariot et ralentit progressivement sa marche dans la période de remonte. — Le

mouvement de la première nappe dépend d'organes en tout semblables à ceux des autres systèmes. Le mouvement de la seconde se fait par l'intermédiaire de deux cônes dont l'un a son axe situé sur le pignon moteur du tablier, et dont la vitesse augmente ou diminue au moyen d'une courroie à laquelle on imprime un mouvement longitudinal de va et vient avec une fourchette double qui l'embrasse.

M. **RENOUARD** analyse ensuite sommairement une tondeuse pour toiles nouvellement employée, outil de laquelle il obtient les meilleurs résultats, construite par MM. Mather et Platt, de Manchester. Il donne à ce sujet un grand nombre de détails sur la tondeuse Abercrombie et Craig, assez répandue en France, et sur le tondage des toiles de lin en général. (1)

M. **BONPAIN** communique ensuite au Comité le règlement d'un syndicat qui vient de se former entre les filateurs de laine de Fourmies, à l'effet d'aviser à diminuer la production pendant les périodes de crise. Il prie le Comité de vouloir bien appuyer la formation de cette Société. Monsieur le Président regrette que le caractère exclusivement technique de la Société Industrielle la prive de droit d'encourager la formation du syndicat dont il est question.

---

*Séance du 18 novembre 1874.*

Présidence de M. Édouard AGACHE.

La parole est donnée à M. A. **RENOUARD** fils sur une communication concernant les mélanges de jute et de lin dans les tissus, M. Renouard fait connaître deux procédés nouveaux qui

(1) Voir 3<sup>e</sup> partie, page 89.

permettent de distinguer convenablement ces deux textiles dans les toiles. (1)

M. AGACHE fait ensuite connaître un mode spécial de préparation du lin en filature, système breveté et essayé par lui, et sur lequel il a obtenu les meilleurs résultats.

On procède ensuite à la nomination d'une Commission qui devra examiner un appareil compte-duites, présenté au Comité pour le concours de 1875.

MM. Jules Ovigneur et Alfred Renouard, désignés pour faire partie de cette Commission se chargent de faire fonctionner l'appareil dans leurs établissements, et d'adresser au Comité un rapport sur le résultat des expériences qu'ils auront faites.

Au sujet du nouveau concours, M. AGACHE fait observer que M. Masurel jeune, inventeur d'une repasseuse-étaleuse, employée actuellement dans huit usines en France et réalisant un véritable progrès dans la filature, mérite à tous égards une récompense de la Société. Le comité se range unanimement à l'avis de son président, et fait remarquer que depuis dix ans l'invention de la repasseuse-étaleuse est peut-être le seul progrès que l'on ait fait faire à l'industrie du lin; il demande à M. le Président d'entretenir le conseil d'administration de cette question, et insiste pour que M. Masurel soit hautement récompensé.

Avant de lever la séance, M. RENOARD annonce qu'il a porté à M. Ryo-Catteau un échantillon de la matière désagrégée, obtenue par M. Agache au moyen de la potasse. Il a appris que M. Ryo avait obtenu grande satisfaction des essais qu'il avait faits sur le peignage des déchets de lin en général, et qu'il était en conférence avec un filateur de Lannoy pour l'application continue de sa peigneuse à ces déchets. M. Ryo n'a pas douté que l'échantillon qui lui était présenté ne dût donner les

(1) Cette communication sera reproduite dans l'un des prochains bulletins.

meilleurs résultats et il a semblé certain du succès ; les déchets traités par M. Agache ne renferment en effet aucun brin de chenevotte et semblent se prêter au peignage aussi bien que les filaments courts de laine ou de coton.

---

*Séance du 30 décembre 1874.*

Présidence de M. Édouard AGACHE.

On procède au renouvellement du bureau par scrutin secret, sont élus à l'unanimité :

MM. EDOUARD AGACHE, président, réélu,

AUGUSTE WALLAERT, vice-président réélu.

ALFRED RENOARD fils, secrétaire, en remplacement de M. Julien Leblanc fils, dont le mandat est expiré.

M. le Président donne la parole à M. RENOARD fils qui donne lecture du rapport sur le compte-duites, présenté par M. Giot au concours de 1874.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

L'ordre du jour amène la discussion sur un procédé de désagrégation des lins, présenté par M. Renouard au comité de filature.

Ce procédé, dû à M. Cornut, semble réaliser un très-grand progrès au point de vue même de la désagrégation, et a permis d'obtenir en pratique avec des lins de qualité moyenne des numéros qui ne se fabriquent guère qu'avec des produits supérieurs, mais on doit faire des réserves au sujet de l'extension qu'il peut prendre, en raison des grands changements qu'il exige pour être appliqué. (1)

(1) Voir le bulletin N° 8.

M. RENOARD ayant exposé à ce sujet les points les plus saillants de comparaison qui peuvent exister entre les filatures de lin, laine et coton, les membres présents font à ce sujet quelques observations :

Au sujet des méthodes de désagrégation employées en Angleterre, M. AGACHE observe qu'il existe encore à Selby (près Leeds), une usine considérable qui rouit le lin manufacturièrement.

Cette usine fonctionne d'après la méthode Schenck modifiée, c'est-à-dire avec des cuves en ciment chauffées à la vapeur, au lieu de cuves en bois. Les produits de cet établissement, connus sur le continent sous le nom de *lins anglais*, sont reconnaissables à leur mauvaise odeur.

M. RENOARD ayant signalé dans son rapport, le n<sup>o</sup> 600, exposé en 1867 par M. Agache, comme étant le plus haut numéro qui ait été filé mécaniquement, demande à M. le Président de quelle manière il est parvenu à atteindre cette extrême finesse. M. AGACHE entre à ce sujet dans un grand nombre de détails intéressants sur les essais de divers genres qu'il a dû faire pour arriver à ce numéro, qu'il n'a pu filer définitivement que sur des bobines spéciales en carton et en étirant de 45 quatre mèches réunies au métier continu.

Au sujet de cet étirage, M. ANGE DESCAMPS fait observer qu'il a toujours filé beaucoup mieux les numéros élevés en augmentant brusquement l'étirage au métier à filer et il ajoute qu'il est toujours nécessaire de donner alors un étirage supérieur à celui qu'indique la théorie. MM. AGACHE et RENOARD se rangent à cet avis en faisant remarquer que c'est alors seulement qu'on se rapproche le plus des moyens employés pour filer à la main, dans lesquels l'ouvrière tire les filaments brin à brin, pour en former ensuite un fil par la torsion. — A ce sujet, M. BONPAIN pose en principe, et d'après des observations qui lui ont semblé être justes, que plus une machine

étire, moins elle prend de force au moteur. M. RENOARD faisant observer que cette idée lui paraissait contraire aux lois rationnelles de la mécanique, M. Bonpain en donne comme raison que, pour un étirage moyen, chacune des broches exige une force constante pour attirer et tordre les filaments, tandis que pour un étirage plus grand, l'élan une fois donné, les brins plus déliés se suivent naturellement les uns les autres et se tordent immédiatement sans grand effort.

M. RENOARD donne enfin quelques explications au sujet de la façon dont on a traité les échantillons de lin qu'il a apportés au Comité, en leur appliquant la méthode Cornut, qui n'est en somme que l'application des procédés usuels de blanchiment à la matière brute. M. FÉRON, qui s'est occupé récemment des méthodes de blanchiment usitées pour les tissus de lin, signale le peu de progrès qu'ont apporté dans cet art nos blanchisseurs du nord. M. FÉRON mentionne surtout comme étant très-peu connus, l'emploi du résinate de soude (1) qui donne les meilleurs résultats sur les tissus de coton et lin; celui de l'ammoniaque, à titre d'antichlore (2); et enfin celui de la chaux, le seul alcali qui puisse empêcher les tissus de duveter.

M. AGACHE ayant fait observer à ce propos qu'aucune étude

(1) « Le rôle du savon de colophane doit être analogue à celui du sel de soude; cependant il donne en blanchiment de résultats beaucoup plus favorables que le carbonate de sodium seul. Ce fait, dont la théorie ne peut encore rendre un compte satisfaisant, est établi par une longue pratique; l'introduction du savon de résine dans les opérations du dégraissage a réalisé un progrès notable au point de vue de la pureté des blancs. » SCHULTZENBERGER. (Traité des matières colorantes).

(2) « J. Kolb a proposé récemment comme antichlore l'ammoniaque étendue au 1/4000<sup>e</sup> et employée tiède. Cet agent doit être préféré à l'hyposulfite, parce que non seulement il prive les tissus de toute trace de chlore, mais encore de toute acidité, ce qui n'a pas lieu avec l'hyposulfite. » — WURTZ. (Dictionnaire de chimie pure et appliquée).

sérieuse et pratique n'avait été faite jusqu'ici sur les différences de blanchiment qui se produisent sur des tissus de lin, traités par les mêmes ingrédients et de la même façon, mais ne présentant de différence notable qu'au seul point de vue de l'espèce de lin employée, le Comité décide que cette question mérite par son importance d'être soumise au Comité de chimie et nomme, avant de se retirer, une Commission composée de MM. FÉRON et RENOARD fils, chargée d'en tracer la teneur pour la prochaine séance.

---

**Comité de la Filature et du Tissage.**

—  
ANNEXE.  
—

*Rapports sur le concours de 1874.*

Compteur  
de duites.  
—  
Rapport  
de  
M. Alfr. Renouard  
fils.

L'embarras et la perte de temps qui résultent de la nécessité d'aulner les tissus après tissage, ont fait surgir la question de savoir si cette opération ne pourrait se faire sur le métier même et d'une façon automatique. Notre Comité de tissage avait songé à ces ennuis, lorsqu'il avait inscrit dans son programme la teneur de cette question. Il voulait un appareil donnant pratiquement le mètre de la pièce, soit directement par un instrument spécial, soit indirectement par le comptage des duites et de la chaîne. ou même par ces deux moyens à la fois. Dans tous les cas, l'un ou l'autre de ces instruments, devait être accompagné de coefficients basés sur l'expérience, et pouvant servir à donner, à quelques centimètres près, le quantum du retrait de l'étoffe, après sa détention sur le métier, l'*embuvage*, comme on dit en termes techniques. Il est vrai de dire que nous n'avions en vue que le tissage des unis.

En réponse à notre vœu, deux appareils nous ont été envoyés, un compteur de duites et un mesureur de chaîne.

Voici en peu de mots en quoi ils consistent :

L'auteur nous a envoyé un pignon droit, d'un nombre de dents égal au pignon de duitage d'un métier, — un pignon conique, — et deux axes en fer, l'un que j'appellerai A, muni à chaque extrémité de deux pignons cônes ; l'autre B, portant d'un côté un pignon cône, de l'autre le compteur

proprement dit. Pour faire fonctionner l'appareil, on place le pignon droit surmonté du pignon cône, sur l'axe du pignon de duitage, le pignon cône est ensuite agencé de façon à actionner l'arbre A, et celui-ci, l'arbre B. Grâce à cette disposition, le pignon de duitage est mis indirectement en communication avec le compteur.

Or, comme ce pignon tourne d'une dent *par duite*, c'est-à-dire fait un mouvement chaque fois que le rochet qu'il porte à l'extrémité de son axe est touché par le clinchet de l'*épée de chasse*, il s'ensuit que le compteur, qu'il actionne indirectement, doit faire, à chaque rotation du rochet, un tour qui correspond au *lancé* d'une duite.

Le compteur dont nous parlons n'est que la modification d'un grand nombre d'appareils de ce genre. Il se compose d'une série de disques métalliques, alignés à la suite les uns des autres, et placés dans des plans différents. Chaque disque est divisé en 40 parties et porte un piton. Le premier, placé à l'extrémité de l'axe B, ne fait tourner le second que tous les 40 tours, celui-ci fait tourner le troisième tous les 100 tours, et ainsi de suite. La lecture est facilitée au moyen d'un repère fixe, que l'auteur appelle *indicateur*. Ces plateaux sont enfermés dans un vitrage, à l'abri de tout dérangement, et munis de mille pièces de détails, que nous n'énumérerons pas, nécessaires à obtenir leur fixité relative, afin qu'aucun ébranlement ou usure ne vienne les faire fonctionner sans cause de duitage.

Voilà pour le compteur de duites.

La chaîne, second élément du tissu, est exactement mesurée de la même manière que la trame, et au moyen d'un semblable compteur. L'appareil est alors placé sur un engrenage qui fait corps avec un cylindre cannelé dont le mouvement est également dépendant de celui de l'*épée de chasse* et qui, dans les métiers de systèmes Hogdson ou Asterley, se

trouve au dessus du rouleau d'ensouple. Un pignon conique, placé sur cet engrenage, actionne directement un arbre de même disposition que l'arbre B du compteur de duites, mais dont l'extrémité porte un nombre moindre de disques pour le mesurage de la chaîne. Le nombre de tours du cylindre, et par suite la longueur de chaîne déroulée, sont donc ainsi régulièrement enregistrés.

Avant de rien préjuger de l'utilité de ces appareils, il nous a paru logique de nous assurer de leur fonctionnement.

Nous n'avons pu, il est vrai, les installer qu'avec de grandes difficultés, mais il faut tenir compte que les dimensions des pièces sont toujours modifiables.

Le compteur des duites fonctionne bien. L'ouvrier ne peut même en altérer les indications, car, en supposant l'appareil battant à vide et les disques marquant un duitage qui n'existe pas, il est obligé, pour raccorder à la dernière trame, de faire tourner le compteur en sens inverse et d'une quantité égale à celle marquée à faux. Quant au compteur de chaîne, il indique bien le nombre de tours du rouleau cannelé, mais ne nous fournit directement à ce sujet aucune donnée qui se rapporte au système métrique.

Dans tous les cas, ces deux appareils sont-ils une réponse à la question posée par le Comité? Nous sommes forcés de répondre négativement, car ils ne fournissent aucun point de repère au moyen duquel on puisse arriver à connaître le métrage d'une pièce après tissage. L'auteur, qui s'est contenté de nous envoyer ses appareils avec la copie du brevet, ne nous dit rien de l'application qu'il en a faite et par conséquent de la manière d'arriver au métrage en question. On peut connaître par là une longueur déterminé de chaîne, un nombre exact de duites, mais non une longueur exacte d'étoffe. Telle était cependant la donnée pratique que nous demandions.

Nous avons eu cependant à cœur d'examiner si les deux instruments fournis par l'auteur pouvaient, d'une manière générale, être utiles dans une manufacture de tissus.

Leur utilité nous a semblé des plus contestables pour le tissage des unis. Ils peuvent, il est vrai, nous fournir un moyen de contrôle du travail de l'ouvrier, mais un contrôle assez onéreux, puisqu'il devrait s'étendre à chaque métier, un contrôle difficile, qui exigerait encore beaucoup d'expérience pour être justement appliqué à toutes sortes d'ouvriers, et qui par suite serait assez peu goûté de la majorité des industriels.

Il nous semblait cependant que la draperie, la fabrique d'Elbeuf en particulier pouvait avoir besoin de compte-duites, pour son genre de fabrication. Il est tels articles en effet qui, pour produire un effet demandé et pour avoir le poids au mètre exigé, doivent avoir un nombre déterminé de duites pour une longueur donnée. Le compte-duites deviendrait alors un appareil de vérification, permettant de contrôler si véritablement l'ouvrier a bien mis dans sa chaîne toute la laine qui lui a été confiée.

Nous apprîmes alors que l'auteur était devancé de quelques années, et que cinq ou six appareils compte-duites, d'autant de systèmes différents, fonctionnaient dans un certain nombre de tissages de cette ville. La disposition de l'un des compteurs de ce genre les plus employés, le compteur *Adon*, nous semble même beaucoup plus ingénieux que celui que nous examinons. Il consiste en une petite modification apportée aux mécaniques Jacquard, qui sont toutes à Elbeuf de 104 crochets. A l'aide de cette disposition spéciale, l'un des crochets de la mécanique actionne un maillon qui porte un fil spécial ajouté aux fils de la lisière, ce fil est pris toutes les 100 duites, par exemple, et flotte dans l'intervalle. De cette façon, la pièce, mise en perche pour la visite, se trouve ainsi parfaitement

disposée pour pouvoir compter très-vite, de 100 en 100, le nombre total de duites poussées. D'autres appareils (*Delperdange, Klérian, Geoffroy, Bénard, Gaudoin*), non moins ingénieux, mais moins employés, fonctionnent encore à Elbeuf.

Comparons donc notre compte-duites à l'appareil Adon.

Nous avons d'un côté un appareil qui, tout en n'étant applicable qu'à certaines catégories de métiers, permet par contre (avantage réel de compter facilement à *vue d'œil*, le nombre de duites par un ou plusieurs mètres. Nous avons de l'autre un instrument qui ne donne ce nombre de duites par mètres que d'une manière très-approximative avec le quotient du total des duites par le total des mètres. La préférence doit donc être donnée au compte-duites Adon.

Quant au tissage des articles de fantaisie, en supposant qu'il doive se servir de compte-duites, il trouverait un compteur plus pratique dans l'appareil Adon, qu'une légère modification rendrait fort probablement applicable aux *Jacquarts à la marche* employés à Roubaix. L'auteur aurait dû nous dire au moins à quel genre de tissu il a appliqué son appareil.

Nous avons enfin examiné si l'appareil ne pouvait convenir au tissage des campagnes, là où les moyens de contrôle sont encore à trouver.

Dans le tissage mécanique, nous l'avons dit, le contrôle serait difficile, et voici pourquoi : il semblerait en effet très-logique de faire ce raisonnement : étant donné une quantité  $a$  de fil, enroulé sur une canette et fournissant un nombre  $b$  de duites, le compteur devra marquer un nombre de duites représenté par  $a \times b$ . Rien ne serait plus faux, car les canettes sont loin d'avoir toutes le même poids. Il serait tout aussi difficile de contrôler par écheveaux, car on ourdit généralement plusieurs pièces à la fois, et dans les manipulations qui suivent l'ourdissage, le déchet produit ne peut être apprécié.

Dans le tissage à la main, au contraire, on fournit à l'ouvrier la quantité exacte dont il a besoin pour faire sa pièce, et il n'y a guère de moyen sérieux pour contrôler la soustraction d'un ou plusieurs écheveaux. Pour le tissage des mérinos surtout, ceci a une grande importance. Là, comme pour d'autres tissus, c'est d'après le poids de la pièce qu'on vérifie la quantité de fil livré. Or le fil livré sec se tisse dans des maisons le plus souvent humides, et comme de tous les textiles la laine est le plus hygrométrique, il s'ensuit que cette vérification routinière, la plupart du temps n'apprend rien.

Mais ici se dressent bien des difficultés. Faudra-t-il qu'avant d'apporter sa pièce, l'ouvrier avertisse le contre-maître de venir vérifier le nombre de duites du compteur? Celui-ci ne peut en effet être détaché du métier sur lequel il a été fixé.

D'un autre côté, un métier à la main coûte de 60 à 80 fr., et, bien que l'auteur ne nous ait fourni aucune donnée sur le prix de son appareil, on peut estimer qu'il atteint au moins 20 fr. Voudra-t-on alors, pour un simple moyen de contrôle, ajouter au métier un instrument qui représente le tiers ou le quart de sa valeur?

En résumé :

L'auteur n'a nullement répondu à la véritable question posée par le Comité de tissage ;

D'un autre côté, son principal appareil, le compteur de duites, tel qu'il est actuellement construit; ne peut servir qu'avec de grandes difficultés au contrôle du travail de l'ouvrier ;

Ce contrôle est en outre limité à certaines spécialités de tissage.

A notre avis, l'instrument que nous examinons est encore à l'état d'ébauche, il pourrait peut-être, en étant modifié et longuement expérimenté, fournir à l'industrie des données utili-

sables, mais, jusqu'ici, il doit être classé parmi ces appareils ingénieux, qui ne sont que la réalisation d'une idée bonne en soi, mais que l'on n'a pas pris soin de cultiver par une série d'applications pratiques.

L'idée mérite une récompense, car elle est susceptible de porter des fruits, mais l'instrument en lui-même est jusqu'ici trop imparfait. pour que l'application n'en soit pas discutable.

Machine  
repassseuse-  
étaleuse  
de  
M. Masurel jeune  
—  
Rapport  
par  
M. A. Descamps.

Dans l'une des dernières séances de 1873, le Comité de filature a présenté à la société Industrielle un rapport, sur la machine repasseuse-étaleuse de M. Masurel Jeune (Tome 3-4, page 85).

L'emploi qu'en ont fait six industriels nous met en mesure d'examiner aujourd'hui si elle a justifié les prévisions alors énoncées.

La quantité de travail obtenu avec les huit machines qui fonctionnent actuellement en France a varié suivant les nécessités ou les habitudes des chefs d'établissement. Les uns, donnant avant tout la préférence aux produits soignés, à une marche exempte de mécompte, ne lui ont demandé que 500 kil. D'autres, partisans exclusifs d'un prix de revient minime, poussent sa production journalière jusqu'à 1,000 kil. En somme, une quantité de 7 à 800 kil. par jour, peut en être obtenue dans de bonnes conditions.

Les calculs au point de vue de l'économie ont été pleinement réalisés. 3 fillettes, au salaire de 1 fr. à 1 fr. 50 c., suffisent au service de cette machine qui remplace 6 repasseurs à 4 fr. et 2 étaleuses à 2 fr. 50. Cette différence de main d'œuvre de 25 fr. par jour environ, a donc assuré le remboursement d'une somme de 7,000 fr. soit  $\frac{3}{4}$  de la valeur, dès la première année.

Diverses améliorations de détail ont amené un meilleur fonctionnement et il est à espérer qu'au fur et à mesure que se répandra l'usage de cette machine, M. Masurel jeune, mettant

à profit les observations des filateurs Français et Anglais, pourra, par le repassage intégral des poignées de lin, combler une lacune et doter son invention d'un mode de travail absolument parfait.

Nous considérons comme un devoir de signaler avec instance M. Masurel jeune à la sollicitude généreuse du bureau de la Société industrielle. La machine dont nous l'entretenons est le résultat d'études, de travaux patiemment poursuivis pendant cinq années. D'une construction peu susceptible de dérangement, elle offre au filateur le double profit de ne devoir réclamer aucun apprentissage des enfants qu'il emploie, de le placer à l'abri des inconvénients du chômage qu'entraîne l'absence d'ouvriers spéciaux, et l'avantage d'une production régulière, presque mathématiquement uniforme. Cette invention réalise non pas seulement une idée pratique, mais le seul progrès réel que nous ayons à signaler dans ces derniers temps, car à l'économie de main d'œuvre elle unit le travail satisfaisant, et la substitution si désirable de la mécanique à la main de l'ouvrier.

Nous demandons pour son auteur une récompense qui prouve la reconnaissance de notre industrie.

Rapport  
sur un ouvrage  
de M. Renouard  
relatif au travail  
des lins  
par M. Agache.

Le travail des lins constitue assurément l'une des plus importantes industries de notre région. Plus de cent mille ouvriers sont employés, dans le département du Nord, aux transformations d'un textile que notre propre sol fournit, pour une partie du moins. La ville de Lille est la métropole de cette industrie; elle lui doit en grande partie son rapide et prodigieux développement.

Le croirait-on? jusqu'aujourd'hui les procédés employés, dans cette branche importante de la production manufacturière, n'avaient, pour ainsi dire, pas été décrits. A côté des remarquables traités d'Alcan, sur le travail du coton et de la laine, on regrettait de ne pas rencontrer d'étude complète sur le lin,

peut-être de tous les textiles le plus difficile à connaître et à transformer.

Il appartenait à notre jeune Société industrielle d'aider à combler cette lacune et de provoquer par ses encouragements la publication d'un ouvrage utile aux nombreux industriels liniers de notre région.

Dès le début des travaux du Comité de filature, une récompense était offerte à l'auteur du meilleur mémoire descriptif et analytique sur l'opération si délicate du peignage des lins. M. Alfred Renouard traita le sujet proposé et mérita une médaille d'argent.

Aujourd'hui, nous n'avons plus à examiner un simple mémoire, nous avons devant nous un traité complet de la filature de lin écrit par le même auteur : un ouvrage considérable, non-seulement par les 500 pages de textes et les 23 planches gravées qu'il renferme, mais encore par la masse de faits intéressants qui y sont consignés, par les descriptions si complètes de tous les procédés, de toutes les améliorations que comporte l'état actuel de l'industrie du lin.

Il serait trop long d'entrer ici dans le compte-rendu détaillé de l'ouvrage.

Au nom du Comité de filature, M. Dubar en a rendu compte à la Société, dans un très-substantiel rapport (1). Au surplus, les légères critiques que l'on pourrait soulever, n'enlèveraient rien au mérite très-réel de l'ouvrage.

On pourrait certainement regretter que l'auteur n'ait point touché aux questions économiques qui gouvernent la fabrication, au point de vue du prix de revient. De même verrait-on avec intérêt figurer dans l'ouvrage, de ces statistiques comparées, desquelles nos voisins, les Anglais, tirent de si nombreux renseignements..... Quoiqu'il en soit, l'étude sur le travail

(1) Voir le bulletin N° 7, page 404.

des lins, très-complète au point de vue technique, ne peut manquer d'intéresser et d'instruire ceux que préoccupe le progrès de nos industrie.

L'amour de l'étude, le désir d'être utile, pouvaient seuls faire entreprendre un ouvrage d'aussi longue haleine. En dédiant son œuvre à la Société industrielle du Nord de la France, M. Alfred Renouard a sans doute voulu faire remonter jusqu'à cette dernière, l'inspiration de ces sentiments élevés. Mais ce que l'on peut au moins affirmer hautement, c'est que de telles recherches, entreprises par un jeune manufacturier qui occupe une importante situation dans l'industrie linière de notre pays, ne peuvent qu'honorer à la fois la Société qui les provoque et l'auteur qui les poursuit. A l'unanimité, le Comité de filature et de tissage, sollicite pour M. Alfred Renouard la plus haute récompense dont puisse disposer le Conseil d'administration.

Demande  
pour  
une récompense  
particulière  
en faveur  
de J.-B. Wattel,  
tisserand,  
présentée  
par  
M. Motte-Bossut,  
de Roubaix.

Permettez-moi, je vous prie, de signaler à votre attention les services d'un ancien serviteur de ma famille. Je désire que vous les appréciiez à leur valeur et que vous jugiez le titulaire digne d'une distinction de votre Société, ce qui couronnerait si heureusement pour lui une carrière pleine de dévouement et d'abnégation.

Baptiste Wattel, habitant Wasquehal, hameau du Triez, est né en 1799. En 1809 il était admis comme tisserand chez M. Bredart-Desaint, chez qui son père travaillait depuis 1782. — Il commença par tisser des articles légers appelés Nankins, façon des Indes; — à l'âge de 12 ans, sa précoce habileté lui valut un avancement spécial et il tissait les étoffes les plus fines qu'on produisit à Roubaix.

Les aptitudes de Baptiste Wattel étaient si extraordinaires qu'en 1817, c'est-à-dire à 19 ans, sans professeur, sans études théoriques, à l'aide de son jugement seul, il était arrivé à

décomposer tous les tissus de notre fabrique , à en établir la contexture.

C'est à cette époque que la fabrication du gilet prit sur notre place un sérieux développement et Wattel , malgré son jeune âge, contremaitre décompositeur chez M. Motte Bredart , gendre et successeur de M. Bredart-Desaint , rendit à son patron et aux ouvriers , ses amis, d'incontestable services , au premier par son travail intelligent , aux seconds par ses conseils désintéressés. Il les initiait généreusement à la science qu'il avait acquise par une étude persévérante.

C'est par une sorte d'intuition que M. Wattel résolut toutes les difficultés et saisit le secret de notre fabrication si variée. Il ne savait ni lire ni écrire, ce qui ne l'empêchait pas d'inventer de nouvelles armures et de tracer des patrons toujours irréprochables. (Vous n'ignorez pas , Monsieur , ce que nous appelons « patron. » C'est l'indication graphique du nombre des lames du harnais, du jeu et du nombre de marches nécessaires à la composition d'un tissu déterminé).

Jusqu'en 1830, Wattel fut au service exclusif de M. Motte Bredart , mais sa réputation d'habileté le faisait rechercher de tous ceux qui voulaient tenter quelqu'essai nouveau. Il avait fait fonctionner les premières mécaniques Jacquart appliquées dans notre ville et les fabricants qui désiraient utiliser cette magnifique invention , s'adressaient exclusivement à Wattel pour profiter de son expérience acquise. — C'est avec l'assentiment de son patron que , pendant 7 et 8 ans, il mit ses connaissances à la disposition du public et qu'il organisa les ateliers de MM. César Piat , Tettelin-Montagne et Jean Casse, fabricants de nouveautés et de gilets. Après cette date, 1838, M. Motte Bredart ayant quitté les affaires , Wattel fut pendant 46 ans employé comme échantillonneur décompositeur chez M. Vernier Delaoutre. — C'est après cette longue et laborieuse carrière que Wattel abandonna la vie active , pour se reposer

dans le travail. Il a débuté par être tisserand et , aujourd'hui qu'il a 74 ans , il tisse encore pour le compte de MM. Dillies frères.

Wattel est le père et le doyen des contre-maitres décomposeurs de Roubaix et aujourd'hui même pas une semaine ne se passe sans que nos fabricants de harnais ne s'adressent à lui quand ils éprouvent la moindre difficulté à surmonter. Ses conseils sont toujours à leur disposition.

Les services que Wattel a rendus à l'industrie des tissus à Roubaix sont incontestables et reconnus par tout le monde ; il est resté pauvre, parce qu'il fut trop généreux et qu'il ne sut pas exploiter à son profit personnel les connaissances exceptionnelles qu'il avait su acquérir.

Si un serviteur fidèle, dévoué, intelligent, utile à son pays mérite une distinction, Wattel en est digne à tous égards.

J'ai l'honneur, Monsieur le Président, de vous prier de faire contrôler mes assertions et j'ai la certitude que mille autres faits méritoires, que je ne mentionne pas, vous seront révélés. Ils vous convaincront que Wattel, plus que nul autre, possède tous les titres à une distinction honorifique qui serait la joie de sa vieillesse.

---

**Comité des Arts chimiques et agronomiques.**

---

*Séance du 12 novembre 1874.*

Présidence de M. VIOLLETTE.

**Commissions.** Il est procédé à la désignation des Commissions chargées d'examiner les travaux envoyés pour le concours de 1874.

**Analyse des sucres.**  
**M. Viollette.** M. VIOLLETTE lit un travail sur le dosage des cendres de liqueurs saccharifères, et la détermination du coefficient que l'on avait cru jusqu'à présent être de 0,9; de nombreuses analyses amènent l'auteur à établir qu'il doit être ramené au chiffre de 0,82. — Dans la seconde partie de son travail, M. Viollette s'occupe surtout de la répartition du chiffre et des substances minérales dans les différentes parties de la betterave, et en particulière dans la partie cellulaire (1).

**Transport des liquides industriels.** M. KUHLMANN fils présente une étude sur le transport des liquides industriels (2).

---

*Séance du 26 novembre 1874.*

Présidence de M. HOCHSTETTER.

---

**RAPPORTS SUR LE CONCOURS DE 1874.**

**Fabrication du sucre.** M. WOUSSEN rapporteur de la Commission chargée d'examiner deux mémoires relatifs à la fabrication du sucre,

(1) Voir ce travail, 3<sup>e</sup> partie, page 98.

(2) Voir ce travail, 3<sup>e</sup> partie, page 78.

demande, en raison de l'importance de l'un d'eux, à le conserver et à en remettre la lecture à une prochaine séance.

M. WOUSSEN donne lecture du rapport sur le second mémoire, comme suit :

Le mémoire marquée B N<sup>o</sup> 47 sur (les moyens à employer pour améliorer la betterave et prévenir sa *dégénération* (sic) est un exposé de la situation réciproque des fabricants de sucre et des cultivateurs.

Il contient des réflexions sur l'avantage qu'il y aurait pour les uns et les autres à faire de meilleures betteraves. Ces réflexions sont justes mais elles ne contiennent rien de nouveau.

Il n'y a pas là de recherches scientifiques nouvelles, soit dans l'ordre chimique soit dans la pratique de la culture.

L'auteur se borne à exprimer, d'une manière soignée il est vrai, des faits connus et des desiderata connus aussi.

Nous ne pensons pas qu'il réponde au but que se propose la société, en mettant au concours des sujets de prix.

Docimasie.

M. KOLB. au nom de la Commission désignée, lit le rapport suivant sur divers mémoires reçus pour le concours.

1<sup>o</sup> Un travail sur la fabrication de la bière n'étant pas inédit, ne peut pour le moment concourir au prix proposé, il est proposé de le renvoyer à une Commission qui en fera un rapport à une prochaine réunion du Comité.

2<sup>o</sup> Le mémoire intitulé : « *Un peuple dont l'industrie est florissante, a devant lui l'avenir,* » traite d'un moyen pratique de trouver le point de fusion des corps gras. — La Commission chargée de l'examen de ce travail, croit qu'il n'y a pas lieu d'accorder de récompense à l'auteur, son travail ne contenant rien de bien remarquable, et son procédé étant aussi long et moins exact que ceux actuellement employés.

3<sup>o</sup> Un mémoire intitulé : « *Si labor terret merces invitet*, » et relatif au dosage des sulfates, ne doit donner lieu à aucune réponse, comme n'ayant pas résolu les difficultés qui se présentent chaque fois que les sulfates se trouvent mélangés de chlorures.

4<sup>o</sup> Le mémoire intitulé : « *Je n'ai fait que passer, il n'était déjà plus*, » a trait à la détermination des nitrates dans les corps renfermant des matières organiques. — Le produit à analyser est acidifié par l'acide acétique, et traité par le permanganate, qui agit sur les matières organiques oxydables. — La liqueur filtrée contient le nitrate intact avec un excès de permanganate, toutes les matières étrangères susceptibles d'agir sur le permanganate sont éliminées. Après s'être débarrassé de l'excès de permanganate, on fait l'essai du nitrate par le procédé Pelouze.

L'auteur du troisième mémoire intitulé : « *Le jour d'un nouveau règne est le jour des ingrats*, » donne un procédé pour le dosage des phosphates par une liqueur titrée de nitrate de bismuth. — Le phosphate à analyser est chauffé avec de l'acide nitrique concentré pour chasser tous les chlorures, et ensuite traité par le nitrate de baryte pour séparer les sulfates. On ajoute à la solution filtrée, une liqueur contenant une quantité connue de nitrate de bismuth, et l'on dose l'excès de bismuth employé par une liqueur de chlorure de sodium également titrée. Enfin le résultat final est obtenu, en dosant l'excès de chlorure de sodium par le nitrate d'argent.

Ces deux derniers travaux, d'une conception ingénieuse, ont donné à la Commission des résultats très-exacts à l'expérience.

D'accord avec la Commission, le Comité proposera au Conseil d'administration une médaille de vermeil, à l'auteur de chacun de ces deux mémoires, comme ayant résolu deux

des questions du programme, d'une façon satisfaisante, dans le cas où l'auteur de ces deux travaux serait le même, il y aurait lieu de lui accorder une médaille d'or.

---

Séance du 2 décembre 1874.

Présidence de M. VIOLLETTE.

---

RAPPORTS SUR LE CONCOURS.

Fabrication  
du sucre.

M. WOUSSEN donne lecture du rapport suivant :

Le mémoire ayant pour épigraphe : *Sublata causâ, tollitur effectus* sur l'influence que peuvent exercer sur la cristallisation du sucre dans les sirops, les matières tant minérales qu'organiques qui se trouvent contenues habituellement dans les jus de betteraves, est l'œuvre d'un homme qui connaît bien la fabrication du sucre, qui est chimiste, et qui est évidemment bon travailleur.

Il se trouve dans ce mémoire une très-grande quantité d'expériences, d'analyses, de faits bien observés; le tout dans un ordre d'idées qui est *bien dans la question*; il est déjà très-complet, mais il ne l'est pas encore assez. On peut le considérer comme la première partie d'un ensemble d'études, que l'auteur paraît apte à mener à bonne fin, pour arriver à une conclusion évidente et pratique, non seulement sur l'action de l'ensemble des matières étrangères au sucre contenues dans les jus, mais encore sur l'action particulière de chacune d'elles, ou du moins des principales.

La conclusion qui n'est pas très-explicitement dégagée de l'ensemble du travail, paraît être en résumé celle-ci :

« En général les matières étrangères qui se trouvent dans

- » les sirops de betteraves, ne sont pas melassigènes *en ce*
- » *sens* qu'elles maintiendraient du sucre en *dissolution*
- » dans une quantité d'eau qui, si ces matières n'y étaient
- » pas, ne pourraient le retenir et le laisseraient cristalliser.

« Elles sont mélassigènes *parce que*, elles apportent de

- » la difficulté à la cuite et s'opposent ainsi à une rapide sur-
- » saturation, ou bien *surtout*, *parce que* cette sursatura-
- » tion obtenue, elles donnent à la masse une viscosité qui
- » empêche les molécules de sucre de se mouvoir pour se
- » réunir et former des cristaux.

Il y a cependant dans le cours du mémoire des faits cités par l'auteur qui constituent des exceptions ou tout au moins des contradictions apparentes et des différences dans les causes et les effets.

Ainsi nous voyons :

Page 184 : l'auteur constate qu'une masse cuite contenant :

$$\text{Pour } 1^{\text{er}} \text{ d'eau } \left\{ \begin{array}{l} \text{sucre. . . . } 4^{\text{gr}} \\ \text{NaO,CO}^2 \text{ . . } 0^{\text{gr}}.89 \end{array} \right.$$

*ne peut pas cristalliser* bien qu'elle soit fortement sursaturée de sucre, puisque la saturation normale existe à

2<sup>gr.</sup> sucre pour 1<sup>er.</sup> d'eau.

Il y a donc ici : Matières étrangères et *mélassigénie*.  
Page 9 « Les masses-cuites provenant de ces expériences. (il s'agissait de sirops artificiels, faites avec des dissolutions de sucre, additionnées de mélasse) tant celles cuites au cristal, que les autres, ont toutes abandonné par refroidissement *tout leur sucre de sursaturation* : on ne saurait donc attribuer ni aux sels minéraux (chlorures et nitrates) ni aux substances organiques, contenus dans le jus, la propriété de retenir en solution un excès de sucre ; ainsi le sirop surnageant

les cristaux déposés par les diverses masse-cuites obtenues dans les expériences précédentes, contenait invariablement deux parties de sucre pour un d'eau. »

Il y a donc ici : matières étrangères *sans* mélassigénie.

Page 199 : L'auteur constate que de trois mélasses provenant de la cuite de sirops épurés par l'osmose, et contenant des quantités variables de matières étrangères; l'une a cristallisé très-bien; une autre moins bien; la troisième très-peu, et cela bien qu'elles fussent au même degré de sursaturation.

Il y a donc ici : matières étrangères et mélassigénie *dans un cas, non* mélassigénie *dans l'autre*.

Voilà donc, selon les quantités et selon la nature des matières étrangères, des phénomènes très-divers :

Tout en admettant que l'action des matières étrangères sur la formation de la mélasse n'est dûe qu'à la viscosité qu'elles produisent, l'auteur aurait dû dire avec quelles proportions il y a encore désaturation complète; à quel moment la viscosité commence, et cela avec quelles matières, en les passant en revue séparément.

Nous désirerions donc voir étudier maintenant par l'auteur, que nous reconnaissons très compétent, le coefficient d'action nuisible des diverses matières étrangères au sucre.

Il reconnaît bien que, pour une cause ou une autre, elles nuisent à la cristallisation et que quand on les ôte par l'osmose par exemple, la cristallisation reprend : *qu'il faut donc les oter* (sublatâ causâ, tollitur effectus) page 197. Mais, étant données ces matières, dans un sucre brut que l'on achète ou dans une masse cuite dont on veut d'avance connaître le rendement probable en cristaux, par quel coefficient convient-il de calculer l'action nuisible de chacune d'elles ?

Nous croyons qu'en décernant à l'auteur une récompense, selon nous, bien méritée par lui pour tout ce qu'il a fait, la

Société doit le prier de faire maintenant un second travail, ou, pour mieux dire, une seconde partie, qui avec la première faisant l'objet de notre rapport, formera un tout complet digne alors d'une récompense plus élevée, si l'ensemble répond à la première partie.

Doctmasie. M. LACOMBE présente le rapport suivant :

Rapport  
sur un mémoire  
portant  
la devise :  
La science com-  
mande  
à l'industrie.

Dans ce travail, l'auteur s'est proposé de rechercher le temps rigoureusement nécessaire pour saccharifier d'une manière complète les farines de maïs, de seigle, de riz, de blé, la fécule de pomme de terre, le blé concassé et l'amidon.

Il a opéré d'une part avec 160 gr. de matière féculente, 16 gr. d'acide sulfurique concentré soit  $\frac{4}{10}$  et 1 litre d'eau ; d'autre part, avec 8 gr. d'acide sulfurique, c'est-à-dire  $\frac{4}{20}$  pour la farine de maïs seulement.

Pour suivre la saccharification, il a déterminé d'heure en heure la quantité de glucose existant dans un volume donné du liquide à l'ébullition au moyen de la liqueur cupropotassique. Quand cette quantité est demeurée constante dans deux ou plusieurs essais consécutifs, il a considéré l'opération comme terminée. Cette méthode n'est pas appliquée industriellement, il faut dire cependant qu'elle est très-exacte et permet de suivre parfaitement le travail de la transformation. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Farine de maïs	}	1/10 d'acide, transformation complète, 4 heures.			
		1/20 — — — —	17	—	

Amidon, 1 10 d'acide, transformation complète, 4 heures.

Fécule de pomme de terre, 1/10<sup>e</sup> d'acide, transform. compl. 5 h<sup>res</sup>.

Farine de seigle, 1 10 d'acide, transformation complète 6 heures.

Farine de riz, 1/10 — — — — 7 —

Farine de blé, 1/10 — — — — 5 —

Blé concassé, 1/10 — — — — 13 —

Ces résultats sont très-intéressants et la Commission reconnaît qu'ils ont exigé de l'auteur un travail long et soutenu c'est pourquoi elle propose au Comité de lui accorder une récompense ; cependant il y a lieu de présenter quelques observations. Tout le monde sait que les réactions chimiques que l'on observe dans les laboratoires sur de petites quantités de matière ne se produisent pas toujours d'une manière identique dans les vastes appareils de l'industrie. Il pourrait donc se faire que le temps observé dans les circonstances précédentes, où l'on a opéré sur 160 gr. seulement, différât notablement de celui qui serait nécessaire dans une expérience où l'on ferait entrer quelques milliers de kilogrammes de matière féculente ; ce serait un fait à constater industriellement.

Le mode de dosage par la liqueur cupropotassique s'y prêterait admirablement.

Ce qui donne à cette opinion un certain appui, c'est que, (l'auteur le fait d'ailleurs remarquer), les opérations industrielles durent beaucoup plus longtemps. Mais, il ne faut pas croire que, dans la plupart des cas, l'ébullition soit continuée inutilement ; on fait le plus souvent une expérience destinée à indiquer la fin de l'opération. Ainsi M. Crespel nous apprend que dans son usine, où se fait la saccharification du maïs, on opère de la manière suivante :

On prend un volume égal de moût filtré en ébullition et un volume d'alcool. La farine de maïs se transformant en dextrine avant de se transformer en glucose et la dextrine étant insoluble dans l'alcool et soluble dans l'eau, il se forme un précipité blanc tant que la saccharification n'est pas terminée.

C'est un moyen commode et qui permet à l'opérateur de ne pas prolonger l'ébullition outre mesure. De plus, fait observer M. Crespel, l'auteur du mémoire en question se trompe quand il dit qu'on emploie industriellement 5 kilogr. d'acide pour 16 kilogr. de farine de maïs. Dans son usine,

pour 2,500 kilogr. de maïs et 100 hectol. d'eau, on n'introduit que 100 litres d'acide sulfurique à 60° soit 171 kilogr. environ. L'opération dure 18 heures.

Enfin, M. Viollette a indiqué un procédé qui permet de saccharifier les matières féculentes dans un délai bien plus court et avec une quantité bien plus faible d'acide. Il consiste à opérer sous pression.

La Commission conseille à l'auteur d'examiner la question à ces divers points de vue; ce serait une suite intéressante au travail qu'il vient de soumettre à la Société industrielle.

---

**Comité du Commerce et de la Banque.**

---

*Séance du 16 novembre 1874.*

Présidence de M. BONTE.

M. HENRY lit un rapport sur une nouvelle grammaire anglaise par M. VRAU, professeur au collège de Cambrai (1).

M. BONTE rend compte d'un ouvrage de M. de la Gironière sur les îles Philippines, offert par l'auteur à la Société Industrielle (2).

Le Comité procède ensuite à la désignation des membres des deux commissions chargées de faire passer les examens aux élèves des cours municipaux d'anglais et d'allemand, Sont désignés à cet effet :

Pour l'anglais MM. Neut, Fraser, A. Maquet.

Pour l'allemand MM. Mathias, Hartung, Weil.

Divers mémoires ont été présentés pour le concours de 1874.

Une commission spéciale est nommée pour les examiner.

---

(1) Voir 3<sup>e</sup> partie, page 86.

(2) Voir 3<sup>e</sup> partie, page 76.

**Comité du Commerce et de la Banque.**

—  
ANNEXE.  
—

RAPPORTS SUR LE CONCOURS.

M. BONTÉ présente le rapport suivant :

Quatre mémoires ont été remis à la commission du commerce et de la banque.

Le mémoire N<sup>o</sup> 5 avec cette épigraphe :

« L'exportation est une source féconde de richesse. »

La Société industrielle, nous dit l'auteur, attribue une récompense aux agents consulaires français, qui, par d'utiles renseignements fournis à la Société, contribuent au développement des affaires entre notre région du Nord et les pays où ils sont accrédités. Ne serait-il pas juste et utile d'encourager aussi les personnes qui, habitant notre contrée, ont facilité l'exportation de nos produits manufacturés? Il est du nombre de ces personnes, et il se trouverait très-honoré d'un témoignage d'intérêt de la part de la Société Industrielle pour ses efforts en vue d'exporter nos toiles et nos fils.

Il pourrait justifier d'un chiffre d'exportation s'élevant à 485,000 francs.

La Commission, tout en rendant hommage aux louables efforts de l'auteur de la notice, n'a pas jugé convenable de lui décerner une récompense. D'abord, son travail ne rentre pas dans le programme, et ensuite, nous comptons dans notre ville, et dans nos environs, des maisons dont les exportations ont été bien plus importantes que les siennes.

Le mémoire N<sup>o</sup> 6 est intitulé : *Le Secret des inventaires et des affaires privées du négociant* par un ancien teneur de livres; et a pour épigraphe cette maxime :

**La discrétion est l'âme des affaires !!!**

La discrétion est, en effet, une qualité essentielle en toutes choses, et souvent une cause de succès en affaires.

C'est cette pensée qui a inspiré l'auteur dans la rédaction de son manuel. Mais, à vrai dire, le traité n'a rien inventé. Il vulgarise des idées pratiquées depuis longtemps: mais elles sont bien coordonnées, clairement exposées et d'une application facile. Là est son mérite. Nous n'entrerons point dans les détails du mécanisme de cette tenue de livres. La lecture le fera connaître au lecteur qui reconnaîtra que son efficacité est complète pour le négociant qui en adoptera l'emploi.

L'auteur a cru rendre service au commerce en publiant son système. La Commission propose de lui accorder une mention honorable quoique le programme des prix ne comprenne pas une semblable étude.

Aucun mémoire n'est parvenu au Comité du commerce et de la banque pour le prix de 300 francs, mémoire qui traiterait des études intéressant le commerce et l'industrie faites en Angleterre et en Allemagne par des hommes appartenant à la région du Nord de la France et possédant la langue de ces deux contrées.

Nous regrettons cette lacune, mais nous en sommes dédommagés par les mémoires N<sup>o</sup> 20 et N<sup>o</sup> 23 traitant de l'utilité des voyages pour les jeunes gens au triple point de vue de la connaissance des langues, du développement de l'intelligence et du complément de leur instruction:

Le N<sup>o</sup> 20 a pris pour épigraphe :

**Vires acquirit eundo!!!**

L'auteur a divisé son travail en plusieurs chapitres :

1<sup>o</sup> Résumé historique des voyages ;

2<sup>o</sup> Utilité des voyages dans toutes les sphères de l'activité sociale ;

3<sup>o</sup> Nécessité de l'extension du commerce ;

4<sup>o</sup> Nécessité de la connaissance des langues.

Les voyages ! s'écrie-t-il en débutant, quel est celui d'entre nous qui ne tressaille à ce mot!!! et il nous donne une description peut-être un peu trop lyrique des plaisirs qu'ils procurent à la jeunesse, et des souvenirs agréables qu'ils réservent à la vieillesse. Pour élargir sa perspective, il recule dans le passé jusqu'aux temps des Tyriens, qui furent les premiers à naviguer, et termine par les derniers voyages des Francklin, des Dumont d'Urville et des Livingsstone: Nous ne le suivrons pas: cela pourrait nous mener loin: Constatons avec lui que, dans toutes les sociétés, les voyages ont toujours été considérés comme le complément d'une bonne éducation et qu'au point de vue public ou privé ils ont toujours puissamment servi les intérêts permanents de l'humanité, sous quelque aspect qu'on les envisage.

S'il s'agit des beaux arts: c'est en Grèce et en Italie que l'architecte, le sculpteur et le peintre se complètent et s'inspirent.

Pour l'ingénieur: c'est l'isthme de Suez, c'est le Mont-Cenis, ce sont les ponts du Niagara et d'Angleterre qu'il doit contempler. Ce sont les mines du pays de Galles et Newcastle qu'il doit observer pour arracher avec plus de succès à notre sol les richesses qu'il renferme encore:

Pour nos filateurs: c'est à Manchester, à Belfort, à Bradford, qu'ils étudieront les perfectionnements incessants de l'outillage du coton, du lin et de la laine.

Mais pour arriver à d'heureux résultats, pour découvrir et

bien saisir les secrets que l'on cherche, il faut avant tout connaître la langue des pays où l'on va ; et l'auteur adjure la jeunesse de ne pas rester plus longtemps étrangère à la connaissance des langues vivantes.

Deux mondes nouveaux ont surgi : Le monde germanique et le monde anglo-saxon. Leur dévorante activité nous menace. Pour mieux lutter contre eux , apprenons leur langue comme ils ont appris la nôtre. Le succès est à ce prix, et pour ce qui nous concerne à Lille , répondons à l'impulsion de nos administrations qui ont créé des cours d'anglais et d'allemand en encourageant leur fréquentation.

Tel est le tableau que développe en termes heureux l'auteur du mémoire N<sup>o</sup> 20 : Ce qu'il dit est vrai, et bien dit ; et il couronne son travail par cette belle pensée d'Augustin Thierry qu'on ne saurait trop répéter : « Il y a au monde quelque chose qui vaut mieux que les jouissances matérielles, mieux que la fortune, mieux que la santé : c'est le dévouement à la science. »

Or, quelle plus utile et quelle plus belle science que celle des langues puisqu'elle rapproche tous les hommes.

Le mémoire N<sup>o</sup> 23 a pour épigraphe ces deux vers de Lafontaine .

Quiconque a beaucoup vu  
Peut avoir beaucoup retenu !

L'auteur célèbre d'abord les bienfaits de l'instruction. Pour lui, la culture de l'esprit, la culture de l'âme sont des devoirs pour tout homme ; non pas de simples ornements, mais des choses sacrées comme la religion, et personne n'en doit être exclu. La pensée toujours élevée, le style toujours pur et châtié, rappellent les concours académiques. Pour lui, aussi le progrès industriel et l'instruction ne font qu'un. Voyez la Suisse, nous dit-il, ce pays privé de ports, de riviè-

res navigables, de mines, de toutes les conditions enfin d'une contrée industrielle; de ses rochers stériles elle fait sortir, chaque année, assez de produits pour équilibrer ses importations, et de ses enfants elle fait au dehors les commerçants les plus habiles; c'est qu'en Suisse chaque habitant est instruit et fréquente l'école jusqu'à 15 et 16 ans, y puisant les éléments de la connaissance des langues étrangères. Comparant notre situation à celle-là, il expose les dommages que nous cause l'ignorance des langues étrangères. Chaque jour nos plus importants manufacturiers, nos plus grands commerçants ne se trouvent-ils pas dans l'embarras, faute de pouvoir traduire les lettres et les circulaires d'outre Manche et d'outre Rhin? Et aujourd'hui que l'existence devient cosmopolite se trouveront-ils forcés de garder des habitudes sédentaires et à ne rien voir au-delà de leurs frontières?

C'est un aveu qui coûte à notre amour propre; mais il n'est malheureusement que trop vrai qu'en France le diplomate comme le militaire, le savant comme l'industriel, ont pu bien rarement, sans intermédiaire, se tenir au courant des progrès qui les intéressaient eux-mêmes comme ils intéressent le pays. Il semble que la suprématie de la langue française, suprématie du reste qui commence à pâlir, les dispense d'étudier les autres langues. Mais la pratique des langues, c'est l'harmonie des peuples, c'est l'abaissement des barrières; nobles buts qu'il faut chercher à atteindre, et, pour arriver, il faut que nos jeunes gens aillent compléter leur instruction dans les contrées mêmes dont ils étudient la langue, Cela est indispensable surtout pour l'anglais et l'allemand, et puisque chacun se doit à son pays dans les limites de ses facultés, allons chez l'étranger étudier ses progrès, ses améliorations industrielles, sa politique même, comme il est venu, comme il vient encore chez nous. Renouvelons le tour de France, jadis en si grand usage, mais pratiquons-le au-delà de nos fron-

tières. Peut-être les peuples ne se sont-ils tant haïs que parce qu'ils ne se connaissaient pas. Leur procurer les moyens de se voir et de se fréquenter, c'est leur apprendre à s'aimer et à s'apprécier les uns les autres.

Encourageons-donc notre jeunesse aux voyages fructueux, à ceux qui lui feront étudier les coutumes, les goûts, l'industrie des autres nations : c'est la meilleure manière de la mûrir ; c'est répondre aux pressants besoins de notre pays. Pour lui, unissons toutes nos forces, toutes les volontés du savoir contre l'ignorance, de la fortune contre la pauvreté et apportons tous notre petite pierre à l'édifice de la régénération en imitant la Société industrielle du Nord, en préconisant les voyages et la connaissance des langues étrangères comme le mode le plus efficace d'éducation de notre jeunesse.

Telle est, Messieurs, la courte analyse du mémoire N<sup>o</sup> 22,

Il révèle une grande érudition, il s'inspire des plus nobles pensées. Peut-être l'horizon qu'il parcourt est-il un peu trop étendu et l'auteur n'a-t-il pas serré d'assez près le but commercial. Mais le programme ne spécifiait pas le caractère purement industriel et commercial du sujet à traiter.

Les auteurs des deux mémoires ont dû s'y conformer.

La Société industrielle les remercie de leur étude, et elle espère que les idées qu'ils cherchent à propager porteront d'heureux fruits autour de nous.

La Commission propose de décerner le prix de 300 francs (fondation Verkinder), et une médaille au mémoire N<sup>o</sup> 23.

Et le prix de 200 francs (également fondation Verkinder), et une médaille au mémoire N<sup>o</sup> 20.

---

TROISIÈME PARTIE.

---

TRAVAUX ET MÉMOIRES

PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

---

NOTE SUR L'UTILISATION DES EAUX INDUSTRIELLES  
ET MÉNAGÈRES DES VILLES DE ROUBAIX ET TOURCOING

Par M. A. LADUREAU.

Chimiste-industriel à Tourcoing, ex-préparateur de la Faculté de Lille.

---

Les villes de Roubaix et de Tourcoing sont, comme chacun le sait, le centre de la production des étoffes de laine de la France, et on peut même presque dire, de l'Europe. Il s'y travaille chaque jour des milliers de kilogrammes de laine, qui y arrive à l'état brut, et en sort complètement ouvrée et propre à vêtir les habitants de l'Ancien et du Nouveau Monde. Une industrie aussi développée doit nécessairement produire une énorme quantité de déchets, de résidus, de bas produits; si l'on songe en effet que la laine brute renferme ordinairement 30 et même 40<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de son poids de suint, c'est-à-dire de matières organiques animales, on pourra se faire une idée approximative de la quantité considérable de matières utiles complètement perdues, par ces deux villes, dans leurs égouts.

C'est l'utilisation, l'emploi de ces matières, agent précieux de fertilisation, qui font l'objet de cette note, et nous espérons que les considérations qui suivent détermineront la Société Industrielle du

Nord à peser de toute son autorité sur nos deux voisines pour les déterminer à tirer parti de ces richesses ignorées qu'elles laissent perdre complètement, sans aucun profit pour personne.

Malgré leur immense importance industrielle, Roubaix et Tourcoing n'ont pas d'eau; aucun cours d'eau, fleuve ou rivière, ne vient y apporter cet élément indispensable à toute industrie; c'est au prix de sacrifices assez considérables qu'elles ont dû, il y a quelques années, créer une canalisation longue et dispendieuse, pour amener chez elles les eaux de la Lys; les forages qui, jusqu'alors avaient presque uniquement alimenté leurs usines, devenant tout-à-fait insuffisants; et l'essor de ces deux grandes cités industrielles paraissant gravement compromis par suite de cette disette d'eau. — Or, une eau que l'on va chercher si loin et à si grands frais coûte assez cher; aussi les industriels, si soucieux de leurs intérêts, ne la perdent-ils que quand elle est devenue impropre à tout usage, c'est-à-dire quand elle est chargée d'une telle quantité de matières étrangères que l'industrie ne puisse plus en tirer aucun parti.

Cette remarque suffira pour expliquer le volume relativement peu considérable d'eaux industrielles qui s'échappe de Roubaix et de Tourcoing, et leur valeur immense comme agent de fertilisation.

A Roubaix, les deux principaux égouts sont le ruisseau dit *Le Trichon*, encaissé dans un aqueduc dans la presque totalité de la ville, et l'Aqueduc collecteur de la Grande Rue. Ces deux artères reçoivent presque toutes les eaux de la ville, et se réunissent en un seul courant qui prend le nom de l'*Espierre*, vers la limite du territoire de la commune, côtoie le canal de l'Espierre et va se jeter dans l'Escaut, près de l'embouchure de ce canal, en Belgique.

Le débit de ce ruisseau constaté le 15 juin 1874 est en moyenne de 180 lit. par seconde pendant le jour et de 55 lit. pendant la nuit, ce qui fait en environ 401,520 hectol. ou 40,152 mètres cubes par journée de 24 h.

Chaque année, la ville de Roubaix éprouve les plus grandes difficultés avec l'administration belge, qui se plaint que l'on infecte

le cours de l'Escaut par l'énorme quantité de débris organiques et autres qu'y déverse le canal de l'Espierre. De plus, dans les périodes des crues subites, à la suite d'orages, par exemple, les égouts et aqueducs envasés à perpétuité ne peuvent suffir à l'écoulement de ces eaux et inondent alors les caves qui se trouvent à leur niveau sur leur passage; pareil fait s'est produit encore dernièrement et menace de causer à la ville un préjudice assez considérable.

A Tourcoing, toutes les eaux de la ville sortent par trois petits fossés, tantôt en aqueducs, tantôt à ciel ouvert, qui sont :

1° La Becque d'Halluin, qui reçoit les eaux des rues de Gand, du chemin des Mottes, du Calvaire, de l'Abattoir, Nationale etc., et se dirige sur Neuville, Roncq et Halluin. Son débit moyen est de 3 hectol. par minute, pendant le jour, d'après les renseignements qu'on nous a communiqués.

2° Le riez du château, recevant les eaux des rues du Château, Verte, du Haze, de la Cloche, de Guines, etc, Il passe au pont des Piats et va se jeter dans l'Espierre du côté de Wattrelos.

Son débit est de 13 hectol. par minute pendant le jour,

3° L'Espierre qui vient des Francs, de la rue du Dragon, des rues de Lille, de Roubaix, des Carliers, etc, et se dirige vers Dottignies.

Son débit moyen est de 15 hectol. et demi par minute.

On voit que le débit total de Tourcoing, pendant les 12 heures de travail, c'est-à-dire la journée, est d'environ 22,520 hectol. ou 2,252 mètres cubes. Avec la nuit, on peut compter sur près de 3,000 mètres cubes, ce qui est excessivement peu de chose relativement à l'étendue de cette grande ville, au nombre considérable d'usines qu'elle renferme, et à sa population de 45,000 âmes.

Nous avons expliqué plus haut les causes de cette anomalie; nous n'avons donc pas à y revenir et nous nous bornons à constater que les eaux des égouts dont nous parlons sont toujours, en tous temps, d'une saleté dont on ne peut pas se faire l'idée. On

croit voir couler un flot d'encre, et certes, cette fois, ce n'est pas le flot, mais bien le spectateur qui recule épouvanté; en été surtout, quand la chaleur du soleil active l'évaporation et la décomposition de ces cloaques, ils exhalent alors des miasmes putrides et présentent certainement un danger sérieux pour la santé publique.

Outre la question d'utilité publique, il y a donc là une question de salubrité du plus haut intérêt.

Surpris d'un pareil état de choses, et cherchant les moyens d'y mettre fin et de tirer un parti utile de ces foyers d'infection, nous avons pris à différentes époques de l'année, et à différentes heures de la journée des échantillons d'eau dans les égouts désignés ci-dessus et le résultat des analyses que nous en avons faites nous a montré que ces eaux sont généralement plus chargées à la fin de la journée qu'au commencement et que leur composition ne varie que très-peu pendant toute l'année et suit en général la marche des affaires, ce qui se conçoit aisément.

Leur composition moyenne est la suivante :

Matières insolubles, tenues en suspension, par litre.	3 <sup>gr</sup> .30
Sels solubles. . . . .	id. 1 <sup>gr</sup> .35

Les matières insolubles sont constituées par des poils de laine très-courts (les plus longs étant ramassés, autant que possible, et constituant pour la seule ville de Roubaix un bénéfice annuel de 20 à 30.000 fr.) puis des matières organiques diverses, crotins de mouton désagrégés par les bains et les opérations diverses du peignage, débris de bois, paille, sulfate, phosphate et carbonate de chaux, alumine, savon calcaire, etc. Ces matières renferment à l'état sec de 2 à 2,80 % d'azote, ce qui correspond à 0 gr. 071 par litre et à 71 gr. par mètre cube.

Les sels solubles dans l'eau sont constitués en très-grande partie par des matières organiques solubles, des savons, puis des chlorures, sulfates et carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque, cette dernière base provenant en partie du traitement des laines

dans certaines usines et, pour le reste, de la décomposition des matières organiques.

L'efficacité de ces eaux est telle que sur tout le parcours des petits fossés qui les renferment, la végétation se remarque par sa puissance et son activité; les orties, les herbes qui poussent sur leurs bords, y obtiennent un accroissement des plus rapides et atteignent à des proportions peu accoutumées.

Si l'on compare la composition de ces eaux qui renferment donc en moyenne par mètre cube :

3<sup>k</sup>.300 de matières minérales et organiques insolubles,  
71<sup>gr</sup>. d'azote, et environ  
65<sup>gr</sup>. de potasse,

avec celle des eaux de Paris qui rendent de si grands services à la culture dans la plaine de Gennevillers, ainsi que notre savant collègue, M. Mille, inspecteur général des Ponts-et-chaussées, nous l'a montré à notre dernière assemblée générale, on verra que les eaux d'égoûts de Roubaix et de Tourcoing valent à peu près le double ou le triple de celle de Paris dont voici également la composition moyenne par mètre cube :

1<sup>k</sup>. de matières solides, comprenant 440<sup>gr</sup>. de matières organiques,  
et 660<sup>gr</sup>. de matières minérales (sable, argile, oxyde de fer, etc.)

48<sup>gr</sup>. d'azote.  
16<sup>gr</sup>. d'acide phosphorique, et  
33<sup>gr</sup>. de potasse.

Or, si avec ces eaux on obtient les superbes résultats dont M. Mille nous a entretenus, que ne ferait-on pas avec les eaux de nos deux villes?

A l'appui des assertions de M. Mille, nous pouvons affirmer

que l'on utilise actuellement dans la plaine de Gennevilliers, la quantité énorme de 86,400 mètres cubes d'eau par journée de 24 heures, qu'en outre on monte à Clichy une nouvelle machine qui portera le débit de ces eaux de 1,000 à 1,750 litres par seconde, c'est-à-dire qui le doublera presque, et enfin que le prix de la location de l'hectare qui, avant l'installation des eaux, était de 150 fr., est monté maintenant de 300 à 500 fr.

Quant au parti à tirer des eaux industrielles dont nous venons de vous entretenir, nous laissons à votre savante appréciation le soin de le déterminer et de choisir entre les deux systèmes seuls praticables aujourd'hui, la filtration ayant été reconnue impossible par de nombreuses expériences; ce sont: 1<sup>o</sup> l'irrigation des plaines, suburbaines au moyen d'un système de petits fossés analogue à celui qui règne à Gennevilliers, ou 2<sup>o</sup>, la précipitation par le sulfate d'alumine ou mieux l'aluminate de soude, des matières organiques et autres tenues en suspension, de manière à produire des dépôts de boues qu'on enlèverait chaque mois par exemple, qu'on sécherait et vendrait à l'agriculture comme engrais. On obtiendrait dans ce cas une eau assez limpide et relativement assez pure qu'on pourrait utiliser de nouveau pour les besoins de l'industrie. Il faudrait de 0 fr. 01 à 0 fr. 03 c. de sulfate d'alumine ou d'aluminate de soude par mètre cube pour obtenir une précipitation presque complète et très-suffisante.

Quant au système d'irrigation, cette question est assez délicate et assez spéciale pour devoir être étudiée par votre Comité du Génie civil, si elle vous en paraît digne. Nous nous sommes bornés à appeler votre attention sur ce double point de vue de l'hygiène et de l'intérêt particulier de ces deux grandes cités ouvrières du Nord, certain que votre sollicitude éclairée saura prendre telles mesures qu'il convient pour utiliser ces richesses perdues et tirer de cette situation extraordinaire le meilleur parti possible. Soyez convaincus que la solution de ce problème sera un bien immense, non-seu-

lement pour les villes de Roubaix et de Tourcoing et les campagnes environnantes, mais encore au point de vue des relations internationales avec la Belgique, dont les plaintes incessantes arrivent constamment à l'administration de ces deux villes, et qui paraît ne pas vouloir tolérer plus longtemps un pareil état de choses.

---

## VOYAGE AUX ILES PHILIPPINES

PAR M. DE LA GIRONIÈRE.

---

Ouvrage offert à la bibliothèque.

---

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR M. BONTE.

---

On nous a souvent reproché de trop aimer le sol natal, d'y rester comme attachés, et de ne pas imiter les nations voisines, dont les habitants vont au loin créer des établissements et développer des colonies qui, par leur prospérité, enrichissent aussi la mère-patrie et accroissent son importance commerciale et politique dans le monde.

Que de plaintes n'avons-nous pas entendues à ce sujet!!! Le Comité du Commerce de la Société Industrielle en a souvent reçu l'écho.

Or, voici un gentilhomme breton, M. de La Gironière, qui a fondé dans les îles Philippines, à Luçon, un important établissement agricole, qu'il a dirigé, avec un plein succès, pendant vingt années. Il a publié, en un volume, toutes les péripéties de son existence en cette contrée. et un aperçu intéressant sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de cet archipel.

C'est ce volume qu'un parent de l'auteur offre au Comité du Commerce de la Société Industrielle de Lille.

Le livre a reçu bon accueil en Angleterre et aux États-Unis.

La race Anglo-Saxonne aime la lutte de l'homme contre la nature, elle devait accorder ses sympathies à l'intrépide colon s'établissant, de prime abord, au milieu d'Indiens à demi barbares et les domptant par son sang-froid et son courage, pour dompter ensuite, avec leur aide, tous les obstacles d'une première colonisation.

En effet, M. de La Gironière a mené, dans son établissement de Jala-Jala, sur les bords du lac de Bay, la vie la plus active, la plus rude et aussi la plus douce, par la pensée du bien qu'il y faisait, qui se puisse rencontrer.

En peu d'années, il avait recueilli des produits inouis de l'essor qu'il avait donné à son agriculture ; ses plantations lui procuraient, avec une extrême abondance, toutes les denrées coloniales : riz, sucre, café, et il comptait, dans ses troupeaux, quatre mille têtes de bêtes bovines et six cents chevaux.

L'hospitalité, à Jala-Jala, était grande et renommée. D'illustres marins, les Dumont-D'Urville, les Laplace, lui ont consacré un souvenir spécial dans les récits de leurs voyages. Si nous en parlons à notre tour, ce n'est certes pas pour la célébrer, ni pour vanter un livre qui, après tout, est d'une lecture attachante. Non ! Nous avons voulu, tout simplement, rendre hommage à l'énergie, au mérite d'un compatriote qui, loin de nous, a vaincu un désert et transformé des solitudes en terres riches et fécondes, et qui, de plus, a su faire aimer et estimer le nom français à l'étranger. Un tel caractère se recommandait à notre attention, et c'est dans cette pensée que nous traçons ces lignes, à l'occasion du volume qui nous a été offert.

---

## TRANSPORT DE CERTAINS LIQUIDES INDUSTRIELS

Par M. Fréd. KUHLMANN fils.

---

L'industrie s'est vivement préoccupée, depuis quelques années, de faciliter les transports de marchandises par voitures, chemins de fer ou navires, en vue d'augmenter les échanges entre les divers pays.

En ce qui concerne les liquides industriels, on devait naturellement penser, et d'une manière très-sérieuse, à simplifier les emballages toujours coûteux, et dont le prix et les frais d'entretien dépassent même quelquefois la valeur des substances qu'ils contiennent. La distillation a cherché à supprimer les tonneaux pour le transport des mélasses et même des alcools. Dans un autre ordre d'idées, la fabrication du sucre a trouvé, dans bien des cas, plus avantageux d'établir des râperies sur les lieux de culture de la betterave et de faire arriver les jus dans les fabriques par des tuyaux en fonte, supprimant ainsi, d'une façon absolue, tout charroi de betteraves.

Cette préoccupation d'abaisser les frais de transport des liquides industriels, nous devons l'avoir particulièrement dans la fabrication des produits chimiques, où certaines matières, l'acide muriatique et l'hypochlorite de chaux ou chlorure liquide, par exemple, ont une valeur infime et se trouvent grevés de frais considérables par l'entretien des emballages employés jusque dans ces derniers temps.

Les premiers essais avaient été faits en vue de transporter sur des chariots, dans des tonneaux en bois doublés de plomb, l'acide sulfurique du commerce. Ce système, pratiqué d'ailleurs maintenant sur plusieurs points de la France, n'a pas complètement réussi dans notre contrée; nous avons remarqué que les trépidations continues, dues au roulement sur le pavé, amenaient, au bout d'un

certain temps, le déchirement du plomb en certains points, quels que fussent la solidité des tonneaux et les soins apportés dans leur construction; aussi, pour cet usage, avons-nous préféré l'emploi direct de la tôle. Les réservoirs de ce genre construits avec certaines précautions ayant pour but surtout d'empêcher la rentrée de l'air humide, fonctionnent depuis quelque temps, sans altération apparente, pour le transport de l'acide à 60° et à 66° B<sup>e</sup>.

Les hypochlorites ou chlorures de chaux liquides, qui ont un emploi considérable dans le blanchiment des fils, sont également transportés dans des réservoirs en tôle, enduits d'un mélange de goudron et de brai dans des proportions déterminées. Au bout d'un certain temps une légère couche de chaux se dépose sur les parois du réservoir et contribue à le rendre encore moins attaquable. Plusieurs de ces récipients, fonctionnant depuis quelques années déjà, n'ont encore été l'objet d'aucune réparation.

Pour de grandes industries consommant des quantités considérables de produits il était utile de substituer les bateaux réservoirs aux voitures; dans l'étude que j'ai faite de ce mode de transport, j'ai rencontré, au point de vue de la construction, un peu plus de difficultés; je ne crois donc pas inutile d'entrer dans quelques détails sur les conditions d'installation qui m'ont paru les plus avantageuses, soit que l'on fasse le réservoir simplement en tôle pour le transport des huiles et des liquides n'altérant pas ce métal, soit qu'on le recouvre d'une couche de goudron pour les hypochlorites de chaux, ou qu'on le double en plomb pour recevoir l'acide sulfurique, et en caoutchouc pour le transport de l'acide muriatique.

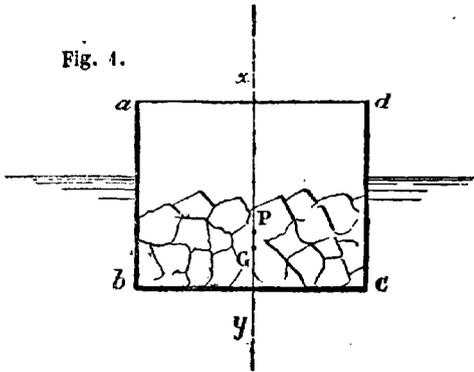
La principale difficulté consistait à obtenir une stabilité suffisante; il fallait éviter, en effet, que les secousses et les mouvements communiqués au liquide par le passage d'un autre bateau, par le vent ou un choc quelconque, ne le précipitassent tout d'un coup du même côté; dans ce cas, l'on pourrait craindre le renversement partiel, ou même complet, du bateau.

Il est facile de se rendre compte que les conditions de stabilité

d'un bateau sont différentes suivant qu'il est chargé de matières solides bien arrimées, de matières solides coulantes comme les grains, ou de liquides ne remplissant pas entièrement les réservoirs qui les contiennent et pouvant suivre, sans obstacle, les mouvements oscillatoires du bateau.

Soit, en effet,  $a, b, c, d$  la section d'un bateau chargé de matières solides non sujettes à se déplacer de telle sorte que le centre de gravité du chargement situé en  $G$ , par exemple, sur l'axe du bâtiment, puisse être considéré comme un point fixe, quelle que soit l'inclinaison du bateau ; soit  $P$  le centre de poussée du liquide, c'est-à-dire le point d'application de la résultante des pressions du liquide sur les parois du bateau, force verticale agissant de bas en haut, qui tend à pousser le bateau hors de l'eau tandis que son

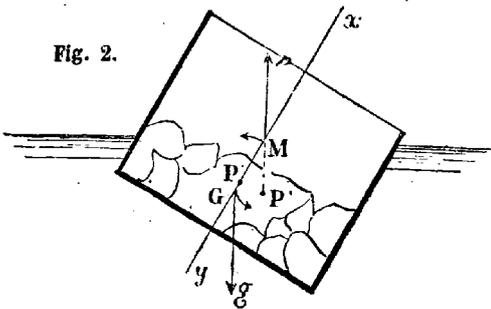
Fig. 1.



pois tend à lui faire gagner le fond. Dans ces conditions pour que l'équilibre existe il faut et il suffit que les deux forces considérées ( $g$  le poids,  $p$  la poussée) agissant sur le bateau soient égales et opposées, en un mot, que la poussée fasse équilibre au poids.

Supposons maintenant que le bateau s'incline. Le centre de gravité reste, par hypothèse, au point  $G$  ; le centre de poussée du liquide, au contraire, se porte en  $P'$  du côté où le bateau plonge, et il peut arriver alors ou que le bateau se redresse, ou qu'il demeure incliné, ou qu'il chavire, suivant que les forces  $g$  et  $p$  formant couple, considérées comme appliquées sur l'axe, au point  $G$  (centre

Fig. 2.

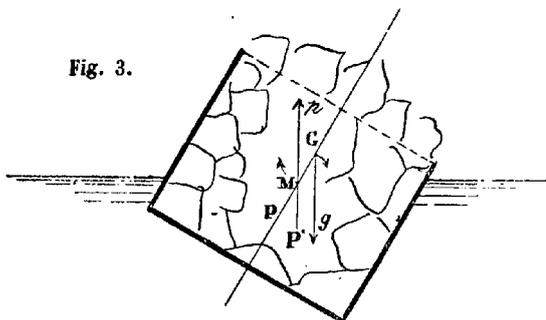


de gravité, au point  $G$  (centre

de gravité) et au point  $M$  (métacentre) tendent à faire tourner la ligne  $MG$  dans un sens ou dans l'autre ou à la maintenir dans la position reçue.

Ainsi, par exemple, dans le cas de la fig. 2,  $g$  et  $p$  tendant à faire tourner  $MG$  dans le sens de la flèche, le bateau tend à se redresser; dans le cas de la fig. 3, au contraire,  $g$  et  $p$  sollicitent  $MG$  dans le sens contraire, et le bateau tend à chavirer.

Fig. 3.

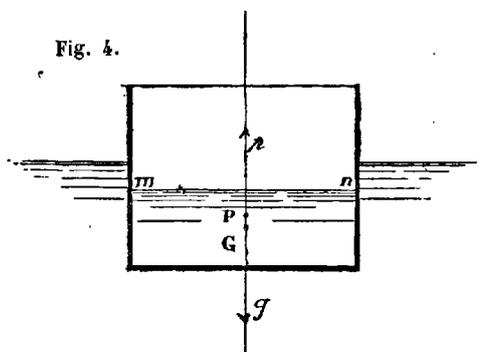


Si enfin le point  $P'$  et le point  $G$  se trouvaient sur la même verticale, la condition d'équilibre sous l'action de ces deux forces serait remplie et le bateau n'étant pas soumis à d'autre action extérieure resterait incliné.

Examinons maintenant ce qui se passe dans le cas de bateau contenant un liquide à surface supérieure libre, pouvant conserver la position horizontale, quelle que soit l'inclinaison donnée au réservoir.

Le bateau se trouvant d'abord dans la position normale, soit  $m n$  (fig. 4), la surface libre du liquide emmagasiné,  $G$  le centre de gravité situé sur l'axe et  $P$  le centre de poussée.

Fig. 4.

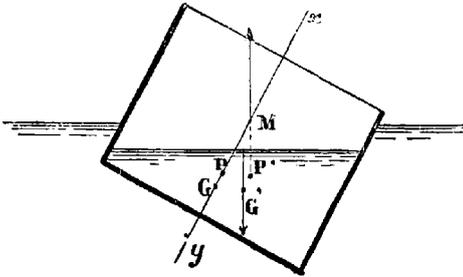


Les conditions d'équilibre sont évidemment les mêmes que dans le premier cas, il faut et il suffit que les forces  $g$  et  $p$ , situées dans le même plan, soient égales et opposées.

Supposons en second lieu (fig. 5) que le bateau sous l'action d'une force extérieure vienne à s'incliner: le centre de poussée se porte, comme tout à l'heure, vers la droite et si le poids du liquide

emmagasiné est égal au poids des matières solides considérées précédemment, la position du point  $P'$  sera, pour une même inclinaison, la même aussi que dans le cas de la fig. 2, mais il n'en sera pas ainsi pour le centre de gravité du liquide, qui va, de son côté, se porter évidemment en  $G'$  vers la droite (puisque la section devient un trapèze), de telle sorte que le point d'application des forces  $g$  et  $p$  se rapprochant sur l'axe  $xy$ , ces forces tendent, moins énergiquement que dans le cas précédemment examiné, à ramener ledit axe dans la verticale. Or, c'est précisément l'énergie de cette tendance au redressement qui constitue ce que l'on entend d'ordinaire par

Fig. 5.

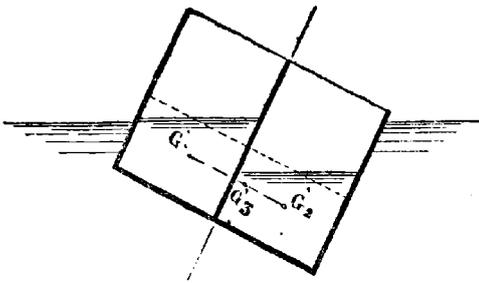


stabilité d'un bateau, il se trouve donc que le même bateau sera bien moins stable s'il contient un liquide que s'il porte une cargaison solide.

Dans le premier bateau que j'ai fait construire pour le transport du chlorure liquide, je pensais avoir suffisamment

assuré la stabilité en divisant le réservoir dans toute sa longueur par une cloison placée dans l'axe; de manière que le bateau venant à s'incliner, chacune des divisions se comporte comme un réservoir distinct, et le point d'application  $G'_3$ , de la résultante du poids de

Fig. 6.



chacun des compartiments, est évidemment plus rapproché de l'axe que si la cloison n'existait pas. La stabilité est donc plus grande, mais l'expérience a prouvé qu'elle n'était pas suffisante. Le bateau, lorsqu'il est peu chargé, penche facilement, et l'on est obligé pour

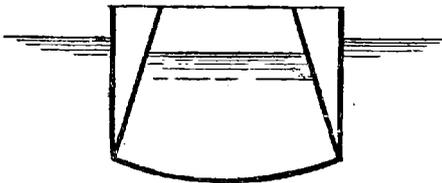
le remettre d'aplomb de rouler d'un côté ou de l'autre des barriques de lest.

On pourrait évidemment, en multipliant les cloisons, obtenir une stabilité plus grande et tout à fait comparable à celle d'un bateau contenant des fûts ou des dames-jeannes ; seulement un bateau dans ces conditions, serait lourd et coûteux et de plus il faudrait toujours se préoccuper de remplir ou vider ensemble les compartiments symétriques.

On pourrait encore lester le bateau au moyen d'une quille en fer ou en fonte, suffisamment lourde, pour maintenir toujours le centre de gravité assez voisin de l'axe, mais un pareil moyen serait coûteux et peu applicable dans les canaux à petite section, à moins de faire des bateaux ou barques d'un tirant d'eau assez faible et n'atteignant pas le but proposé. La difficulté a été résolue d'une manière ingénieuse et élégante en même temps par M. Boulogne, ingénieur de la maison Claparède, dans le 2<sup>e</sup> bateau que nous avons fait construire — *l'Edipe* — dont nous donnons plus loin les plans d'ensemble.

La section du bateau étant à peu près celle d'un rectangle, le réservoir présente une section trapézoïdale à base curviligne, de telle sorte qu'il existe comme deux poches d'air, de forme triangulaire, de chaque côté du réservoir et dans toute sa longueur.

Fig. 7.



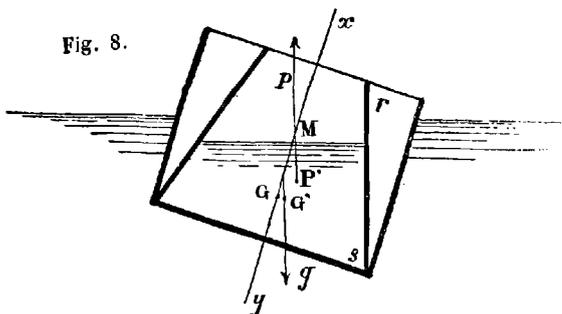
Cette simple disposition a suffi pour assurer à ce bateau une stabilité incomparablement meilleure que celle du premier, et depuis six mois qu'il navigue il n'a pas offert plus de difficulté pour sa ma-

nœuvre que nos bateaux affectés au transport des marchandises solides.

Il peut paraitre singulier, au premier abord, qu'en établissant ces parois inclinées dans un bateau de forme rectangulaire et relevant ainsi le centre de gravité de toute la masse par rapport à la ligne de flottaison, on obtienne une stabilité plus grande ; mais il faut remar-

quer précisément que nous ne sommes plus ici dans le cas d'un chargement de matières solides, et il est facile d'ailleurs de se rendre compte de ce qui se passe, en étudiant, comme nous l'avons fait précédemment, le déplacement du centre de gravité de la masse liquide, lorsque le bateau s'incline.

Fig. 8.



Dans la position normale le centre de gravité se trouvant au point  $G$  sur l'axe  $x y$ , lorsque le bateau prend la position de la fig. 8,  $G$  se déplace évidemment et passe en  $G'$  à droite de l'axe, mais il s'en écarte très-peu et beaucoup moins assurément que

si la paroi  $r s$  n'existait pas; comme, d'autre part, le centre de poussée se trouve alors en un point  $P'$  ne dépendant que de la forme extérieure du bâtiment, le métacentre est placé sur l'axe, à la même hauteur que dans le cas du réservoir intérieur rectangulaire et la tendance au redressement est donc alors bien plus énergique et la stabilité se trouve être plus grande, d'autant plus grande d'ailleurs, que les parois  $r s$  sont plus inclinées, et c'est là un élément qu'il est utile de pouvoir faire varier suivant que l'on se propose de transporter des liquides plus ou moins denses sur des eaux plus ou moins tranquilles.

Il y a évidemment dans cet ordre d'idées une série de problèmes et d'expériences offrant un intérêt réel au point de vue théorique et pratique, mais qu'il serait trop long de détailler ici, mon but n'étant pas en ce moment de faire une étude de mécanique statique, mais simplement d'attirer l'attention des industriels intéressés sur les difficultés que j'ai rencontrées et sur la manière dont je suis parvenu à les vaincre. Quelques détails concernant la pompe d'épuisement et l'emménagement des bateaux ont été résolus d'une façon satisfaisante, non sans de nombreux tâtonnements pour les liquides corrosifs.

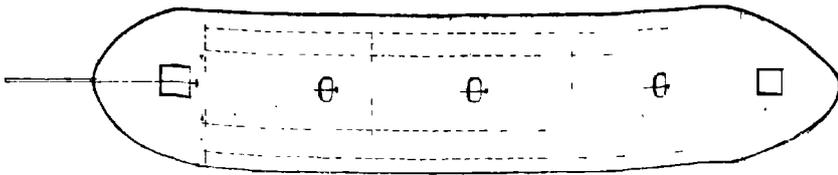
# L'ŒDIPE

*Bateau Réservoir en fer  
de 65m<sup>c</sup>  
pour le transport du chlore liquide*

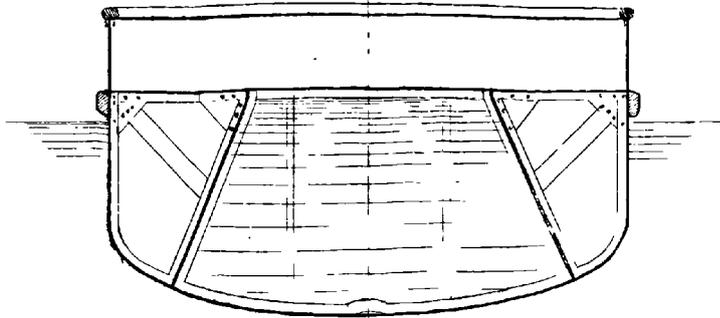
*Coupe en long*



*Plan*



*Coupe en travers.*





D'ailleurs, ces études que j'ai entreprises dans le but d'abaisser le prix de transport de certains liquides industriels, ne sont pas terminées; il me reste beaucoup à trouver encore, et je m'estimerai heureux si je puis, un peu plus tard, vous faire part de quelques perfectionnements que j'aurai réussi à introduire dans cette question.

Je ne terminerai pas ces quelques notes sans remercier M. Boulogne, ingénieur de la maison Claparède, et M. Kolb, directeur de l'usine de Loos, du concours intelligent qu'ils m'ont prêté dans l'étude de ces différentes questions.

---

## ÉLÉMENTS DE LA GRAMMAIRE ANGLAISE

Par M. VRAU.

---

RAPPORT PRÉSENTÉ AU COMITÉ DU COMMERCE PAR M. V. HENRY.

---

Toutes les œuvres de vulgarisation reposent sur un principe commun : éliminer tout ce qui, dans une science, présente un caractère exceptionnel et singulier, et en esquisser à grands traits les notions essentielles dégagées des éléments de détail qui seraient de nature à jeter la confusion dans l'esprit du débutant. Rien n'est plus délicat qu'un semblable travail : parfois, en voulant être simple, on s'expose à élaguer comme superflus des détails importants ; parfois aussi le désir d'être aussi complet que possible nuit à la clarté de la synthèse.

L'œuvre qui est soumise à votre appréciation, *Éléments de la grammaire anglaise*, par M. Vrau, professeur au collège de Cambrai, évite heureusement ce double écueil : elle se recommande également à vos suffrages, et par le haut intérêt qui s'attache à toutes les tentatives faites pour répandre le goût et l'étude de la langue anglaise dans la région du Nord, et par le mérite pratique d'une généralisation aussi simple que complète. Dans une brochure de cinquante pages, l'auteur est parvenu à condenser les principes essentiels de la langue, groupés sous forme de tableaux synoptiques, qui, en même temps qu'ils présentent à l'esprit une lucide synthèse, en offrent aux yeux la représentation matérielle. Rien n'est plus propre, on le conçoit, à faire vite et bien pénétrer une notion dans l'intelligence, que cette dualité d'enseignement, à la condition toutefois que le tableau synoptique

ne se subdivise pas à l'infini pour comprendre une multitude de sous-genres et de cas exceptionnels, compliquant ainsi comme à plaisir ce qu'il devrait simplifier. On ne saurait adresser un pareil reproche à l'ouvrage de M. Vrau : sobre de divisions et d'explications, il procède par règles courtes et précises, dont la formule se grave aisément dans la mémoire. Cette méthode synoptique est, comme le fait remarquer l'auteur, la partie vraiment neuve de son travail : je ne crois pas qu'elle ait été jusqu'ici appliquée à l'étude des langues, et peut-être ne s'adapterait-elle à aucune aussi bien qu'à l'anglais, dont l'extrême simplicité grammaticale se prête à ce mode d'enseignement.

Signalerai-je maintenant quelques points faibles, qui ne sauraient amoindrir le mérite de l'ensemble? Les appréciations en pareille matière sont délicates, elles varient suivant les personnes, et tel d'entre mes collègues, plus compétent que moi, pourra trouver une qualité de plus là où je relèverai une imperfection. Je dirai néanmoins qu'à mon avis l'auteur s'est débarrassé d'une grande difficulté, en même temps qu'il a laissé une importante lacune, en s'abstenant absolument de donner aucune règle de prononciation. Sans doute je lui accorde que la prononciation anglaise est trop complexe pour qu'on puisse l'apprendre à fond autrement que par l'usage; mais elle comporte, comme la grammaire et la syntaxe; certaines règles très-générales, qu'il est possible de formuler en peu de mots, en faisant abstraction des prononciations accidentelles. Je pense qu'un tableau synoptique des diverses articulations que représente une même voyelle, suivant qu'elle est brève ou longue, accentuée ou non accentuée, eût rendu un grand service à l'élève en lui faisant embrasser rapidement ce mécanisme si varié et pourtant beaucoup moins arbitraire qu'on ne se plaît généralement à le dire. Au moment où j'écris ces lignes, j'ai sous les yeux le *Dictionnaire critique de Walker*, auquel M. Vrau nous renvoie : si les règles de prononciation y forment une longue

introduction, c'est qu'elles y sont compliquées de nombreuses remarques de linguistique et d'étymologie qui ne sauraient trouver place dans un traité élémentaire. Peut-être un tableau de deux pages eût-il suffi pour initier le débutant aux principes généraux de la prononciation anglaise ; quant au véritable son des lettres que l'écriture française ne peut figurer, il l'eût recueilli de la bouche du maître.

Je reprocherai encore à M. Vrau de n'avoir pas mis en lumière l'importante différence qui sépare la conjugaison directe du verbe actif ou neutre de la conjugaison à l'aide de l'auxiliaire *to be*. Cependant quiconque possède la langue anglaise se garde bien de confondre, par exemple, *I speak* et *I am speaking*, et sait distinguer l'une de l'autre ces deux formes, la première désignant une action habituelle, une qualité du sujet, la seconde un état actuel et momentané. M. Vrau mentionne bien les deux conjugaisons, mais néglige de les différencier : oubli regrettable dans un livre aussi bien fait.

Mais ce sont là encore une fois des critiques de détail dont l'ensemble n'est point atteint, et la tentative de M. Vrau n'en est ni moins louable ni moins digne de succès. Je n'apprendrai pas à ceux qui me font l'honneur de m'écouter combien la clarté du style est indispensable à la correspondance commerciale, où la moindre équivoque, la plus légère incorrection peut entraîner des conséquences désastreuses. Or je n'hésite pas à dire que quiconque possèdera à fond les éléments enseignés par M. Vrau sera capable de traduire sans erreur un document anglais ou de rédiger correctement une lettre en cette langue. à condition, bien entendu, d'avoir puisé dans la pratique, la lecture et la conversation, ce que la meilleure des grammaires ne saurait donner, la connaissance des mots et de leur juste valeur. C'est vous dire qu'à mon sens il serait désirable que la Société industrielle décernât à l'auteur une mention destinée à donner à son œuvre une honorable notoriété dans la région du Nord.

---

## DU TONDAGE DES TOILES.

---

Rapport de M. Alfred RENOUCARD fils.

---

Tous les tissus en lin, qu'ils soient écrus ou crévés, sont toujours recouverts, en tombée de métier, de duvets plus au moins fins, de pailles provenant de la cheneyotte, et de bouts de fils résultant des rattaches du tisserand.

On est alors obligé, surtout pour faire disparaître les fils brisés et les boutons, de confier la toile à des ouvrières spéciales, dites *éplucheuses*, qui, munies de ciseaux à pointe recourbée, nettoient plus ou moins bien, plus ou moins vite, l'une et l'autre surface du tissu.

Mais cette opération ne suffit pas, car les duvets restent; et les toiles, surtout celles qui sont faites en fil sec et en étoupes, présentent un aspect assez peu marchand.

Longtemps on ne s'en est pas préoccupé, mais peu à peu la concurrence étrangère, la mévente des produits ont forcé les industriels à tenter l'amélioration de leurs produits, sinon au point de vue de la qualité, du moins au point de vue de l'apparence fictive.

Dans ce but, ils ont essayé divers moyens

Les opérations du *flambage* à l'alcool ou au gaz ou du *grillage* à la plaque, usitées pour les tissus de coton et de laine, ne convenaient guère pour les toiles de lin : — outre qu'ils ne faisaient disparaître qu'une partie des duvets, ces procédés laissaient intacts les fils cassés, venaient par suite en supplément de l'épluchage ordinaire et ne le supprimaient pas. On voulait cependant faire les deux opérations d'un même coup.

Plusieurs fabricants ont essayé la *machine* dite à *épeutir*, employée dans les fabriques de lainages, et qui repose, comme on le sait, sur la combinaison d'un organe spécial nommé *peigne*. Ce peigne est formé d'une ou deux lames d'acier, à denture très-fine, montées en forme de rabot sur un châssis en bois ou en métal évidé au milieu pour livrer passage aux nœuds rasés par l'outil. Cet appareil, qui en somme ne fait disparaître que les gros nœuds et les boutons, a l'inconvénient d'arracher parfois des fils de trame. En outre, pour certaines spécialités, les étoffes, après épeutissage, sont forcément confiées à des ouvrières obligées de *piqûrer*, c'est-à-dire de remplacer à l'aiguille les duites disparues; et il est évident qu'on ne peut soumettre la toile à de semblables manipulations.

Les machines à tondre les étoffes de laine, oscillantes, transversales ou longitudinales, successivement essayées, ne sont arrivées que difficilement à l'effet voulu; seules, les tondeuses pour laine à double effet ont parfois donné de bons résultats, elles ne sont cependant guère employées.

Il était de fait, toutefois, que pendant que nos fabricants faisaient tous ces essais, la plupart des tissages de Dundee et de Belfast se servaient de machines à tondre.

Ce n'est que lorsque des manufacturiers du continent eurent fait venir d'Angleterre l'un des genres de tondeuses les plus employés, que le tondage des toiles prit quelque extension chez nous. Aujourd'hui, un certain nombre de tissages de France et de Belgique emploient journellement les tondeuses anglaises, connues dans ces deux pays sous le nom de tondeuses Wilson, parce qu'elles sont livrées à l'industrie par M. Wilson, à Lille, qui en a obtenu la concession de brevet et y a ajouté quelques perfectionnements.

Chargé par le Comité de filature et du tissage de fournir quelques données pratiques sur l'emploi de ces machines, afin de les faire connaître à ceux de nos confrères qui ne les employaient pas, nous en avons relevé deux types spéciaux : l'un, assez connu, construit

par MM. Craig et C<sup>ie</sup>, de Paisley (Ecosse), l'autre, moins employé en France, et sortant des usines de MM. Mather et Platt, de Manchester.

Nous allons successivement examiner l'une et l'autre de ces machines.

En principe, le tondage s'opère dans la tondeuse Craig, comme dans la machine Platt, par l'action simultanée de lames spirales (*lames mâles*) enroulées autour d'un axe en fer et animées d'un mouvement de rotation continu, et d'un couteau fixe (*lame femelle*), placé horizontalement sur le tissu, suivant une parallèle à la génératrice de cet axe. La partie tranchante des spirales, perpendiculaire à leur arête, est agencée avec le couteau de façon à faire avec lui office de ciseaux sur le tissu. Ce principe est le même que celui des tondeuses pour drap à double effet.

Il y a plusieurs genres de tondeuses Craig : à un, deux, trois et même quatre couteaux.

La tondeuse à une lame spirale n'est employée que pour les étoffes de coton ou de laine et presque jamais pour la toile ; nous ne nous en occuperons pas.

Celles à deux, trois et quatre lames sont seules en usage pour tissus de lin, lin et coton, chanvre ou jute.

Les machines à trois et quatre couteaux ne sont guère employées que dans quelques grands tissages de Dundee. Les premières sont destinées à donner à la toile un aspect plus beau, mais se rapprochant de celui qu'elle présente sur le métier même : l'un des couteaux tond alors l'*envers* du tissu, les deux autres nettoient successivement l'autre côté. Dans les machines à quatre couteaux, au contraire, deux spirales sont réservées pour le dessus, deux autres pour le dessous de la toile.

La tondeuse à deux lames, représentée par la planche I, est en usage dans un grand nombre de manufactures anglaises et alle-

mandes, et seulement dans quelques tissages de France et de Belgique. Elle est digne d'attirer l'attention.

Elle fait le nettoyage sur les deux faces du tissu à la fois, et peut tondre, par journée de 12 heures, 4,500 mètres en moyenne, soit 5,000 mètres lorsqu'elle est conduite par un ouvrier très-habile qui peut faire les coutures en marche.

Les deux spirales, situées à des hauteurs différentes, sont mûes par deux courroies indépendantes au moyen des poulies BCD, EFG, agencées sur la poulie motrice A. Chacune d'elles est munie de récipients en tôle, où s'amoncellent les déchets et que l'on vide plusieurs fois par jour.

La machine est munie d'une fourchette de déclince H pour la courroie principale, d'un bras de levier L pour le premier passage de la couture, d'une pédale P pour soulever la seconde spirale, enfin d'une barre M qui permet de maintenir élevés le levier et la pédale au cas où l'ouvrier tondeur doit faire disparaître un pli à l'une des lisières pendant la marche.

La marche du tissu est suffisamment indiquée sur la planche I. La toile, bien tendue au moyen du *frein* NO composé de deux tringles maintenues d'une manière quelconque à l'entrée de la machine, s'engage entre les barres fixes RSTV, puis elle est successivement tondue par les deux spirales SS'. Au sortir du métier, elle est *cylindrée* par quatre rouleaux, dont deux canons en fonte et deux cylindres en bois maintenus fortement sur le tissu au moyen de poids en fonte.

Voyons maintenant la tondeuse Platt.

Fondée sur le même principe, cette machine ne tond qu'*un seul côté* du tissu à la fois. Elle ne comporte qu'un seul type, à deux spirales, représenté par la planche II.

Elle est munie de deux *brosses*, *aa*, destinées, l'une à relever les duvets, boutons, pailles, etc, de façon à les faire mieux saisir par les spirales, l'autre à nettoyer complètement le tissu et surtout à le

débarrasser des bouts de fils coupés qui s'y attachent sous la pression du rouleau tondeur *e*. Quelques-unes de ces machines portent jusqu'à trois brosses.

Il est en outre à remarquer que les cylindres d'appel *fg* ne sont pas, comme dans la machine Craig, en fonte pleine et munis d'énormes poids latéraux, ils n'exercent donc aucune pression sur la toile et *ne la cylindrent plus*

La poulie de commande A donne directement le mouvement de rotation aux brosses au moyen de cordons en cuir; un arbre qui traverse le milieu du métier et qui communique avec une autre poulie correspondante B lui permet d'actionner les deux spirales *b*, situées à la même hauteur, au moyen d'une seule et même courroie *h*. Elle commande à l'arrière du métier une poulie K qui, par l'intermédiaire de quelques roues dentées. les seuls engrenages de la machine, que nous n'avons pas représentés pour ne pas compliquer notre dessin, donne le mouvement de rotation au rouleau d'appel *f*.

Les autres organes de la machine sont, à peu de chose près, ceux de la tondeuse Craig. Une pédale *p*, communiquant avec un levier direct *l*, permet, au passage de la couture, de lever rapidement la règle *c*. Le frein F, dont la coupe est représentée en *mno*, est ici composé de trois barres rigides au lieu de deux, entre lesquelles on engage le tissu, et qui peut à volonté prendre une position plus ou moins oblique pour opérer la tension de la toile.

Le bâti tout entier est encadré intérieurement par une caisse en bois où s'amasse le déchet enlevé par les couteaux et la seconde brosse; un récipient R, placé en dehors de la caisse, reçoit toutes les poussières et les pailles amenées par la première brosse.

Il est facile de se rendre compte de la marche du tissu. Les toiles, cousues à la suite les unes des autres, sont amoncelées sur le devant du métier, elles sont engagées au travers des tringles F qui constituent le frein, et, avant d'envelopper le rouleau *r*, passent au-dessus de fortes tiges en fer profondément limées pour éviter tout glissement. Elles rencontrent alors le premier rouleau *a* à quatre rangées

de brosettes, sont tondues successivement par les deux lames spirales *b*, et, après avoir rencontré la seconde brosse, arrivent au rouleau d'appel.

Dans les anciennes machines, la toile tondue est enroulée autour du rouleau *g*, pour être ensuite reportée sur l'établi *E* et engagée de nouveau sous les spirales pour le tondage de l'autre surface. Aujourd'hui, on trouve plus commode de faire passer le tissu au-dessus d'un bâti en bois *LMN*, pour l'amener naturellement en *E*; la toile est alors attirée par le rouleau *P*, mû par la poulie *S* de la tondeuse, et finalement engagée entre les rouleaux *VV'* situés sur un arbre parallèle à l'axe de transmission. Chacune des toiles est alors engagée dans la machine, décousue à la sortie et portée à l'atelier de pliage.

Le travail de cette tondeuse peut être considéré comme identique à celui de la tondeuse Craig, car en donnant à la poulie 270 tours au lieu de 240 ( $12 : 3\frac{1}{2}$ ) nous sommes arrivés à faire passer le même nombre de toiles. Toutefois, le nombre moyen de mètres tondus par journée de 12 heures n'est généralement que de 4,000.

Au point de vue de la construction, la tondeuse Platt est plus simple que la machine Craig. Au point de vue du travail effectué, elle tond et nettoie mieux les toiles par le jeu répété de ses deux couteaux et de ses brosses. Par contre, comme elle doit marcher plus vite, elle fait plus de poussière et demande plus d'attention au passage des coutures.

La tondeuse Platt est surtout employée à Belfast pour les toiles fines; elle est alors aiguisée très-souvent. En Belgique et dans quelques rares tissages du Nord, on l'emploie avec avantage, lorsque le couteau commence à s'émousser pour le tondage des saquins et des grosses toiles; elle est employée à ce titre en Russie.

Lorsque cette machine est destinée continuellement à tondre les saquins, on munit les spirales de lames plus molles qui, au lieu de s'écailler au contact des pailles amoncelées ou des grosseurs de la toile, ploient sous l'effort et ne se brisent pas.

Qu'il nous soit permis, avant de terminer, de présenter sur ces machines quelques observations :

Pour les tondeuses, plus que pour toutes les autres machines, on doit surtout porter son attention sur le bon agencement de la courroie de commande, disposée de façon à ne pas gêner l'ouvrier qui doit circuler constamment autour de sa machine; la stabilité du métier, pour bien maintenir les lisières de la toile à une hauteur constante et éviter les plis; l'entretien du graissage aux coussinets des spirales, de manière à ne jamais ralentir l'action uniforme des lames.

Les tondeuses doivent en outre être entretenues avec le plus grand soin, et nettoyées chaque soir, ou chaque matin avant la mise en marche.

On doit de temps en temps procéder à l'aiguisage de ces machines. Le couteau est alors mis en contact avec les spirales, et la poulie, située sur l'axe de ces dernières, remplacée par une autre de rechange et d'un plus grand diamètre, on met cette poulie en communication avec la poulie motrice au moyen d'une courroie croisée.

Les spirales ont de la sorte un mouvement de rotation plus lent que d'ordinaire et inverse. On promène un instant sur l'arête des spirales un cuir tendu imbibé d'huile et d'émeri, et on laisse agir le couteau et les lames l'un sur l'autre en imprimant, de temps en temps, à la main, un mouvement de va et vient, lent et horizontal à l'axe. De cette façon, l'un et l'autre s'aiguisent réciproquement et d'une manière uniforme. C'est ce qu'on appelle aussi *roder*.

La durée de l'aiguisage est en raison directe de l'état d'usure des lames et ne dépasse guère 24 heures.

Les machines qui ne tondent que les saquins doivent être aiguisées toutes les trois semaines; celles qui tondent les crémées-cartons et même les toiles fines, de cinq semaines en cinq semaines; celles qui ne sont mises en marche que d'une manière intermittente par les tissages qui ne doivent tondre qu'une partie de leurs produits, tous les deux mois au plus.

Lorsque la machine n'a pas été aiguisée de longtemps, l'aiguisage entendu de cette façon ne suffit plus. Il faut alors limer auparavant la lame du couteau. Cette opération, assez délicate, est parfois confiée à un ouvrier spécial, qui doit avoir soin de laisser le taillant constamment en rapport avec la partie tranchante. Pour les tondeuses bien alimentées, cet aiguisage supplémentaire se fait souvent deux fois par an.

L'ouvrier aiguiser se rend compte de l'opération au moyen d'un fil qu'il abaisse perpendiculairement entre deux lames spirales et en faisant tourner lentement à la main la poulie d'aiguisage. Le fil doit être coupé net.

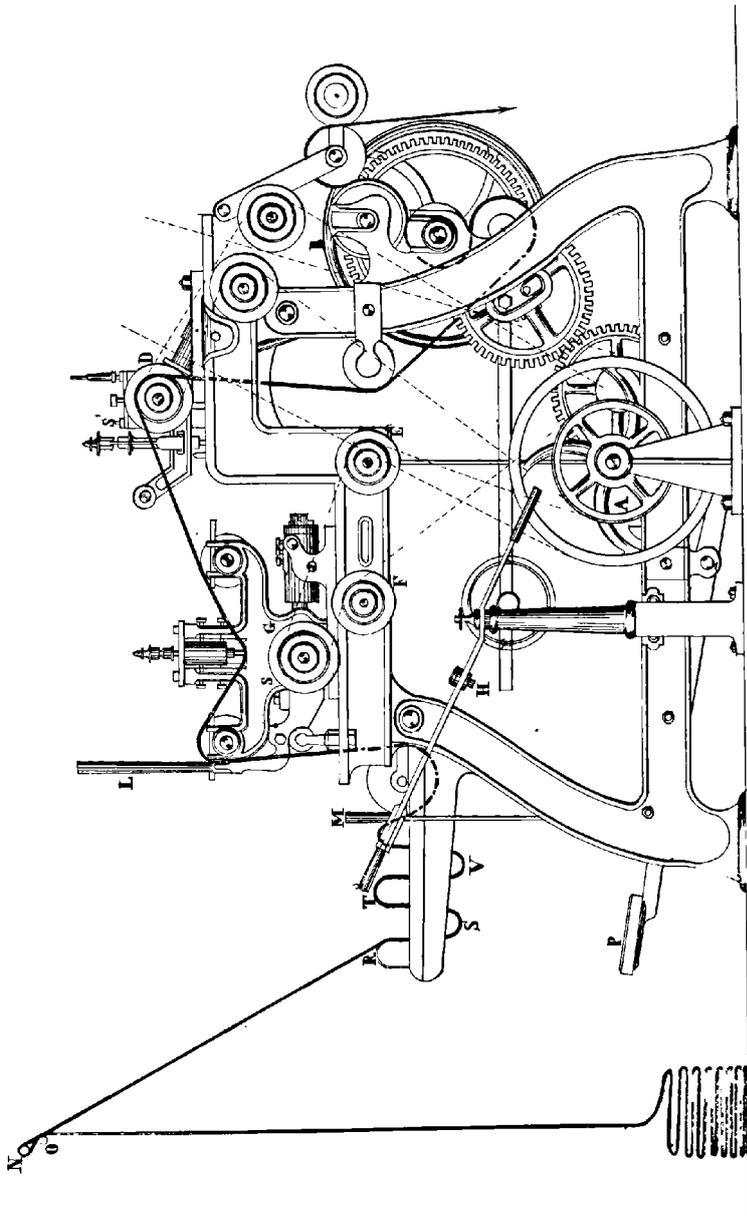
A chaque aiguisage, la machine doit évidemment être réglée au moyen d'une bande de papier blanc qu'on promène d'une extrémité à l'autre du régleur ; on vérifie aisément le contact de ce dernier avec les lames et le couteau.

Nous croyons, en terminant, devoir faire observer que l'opération du tondage est incontestablement avantageuse pour les tissus de lin. Elle améliore l'aspect de la toile, semble en rehausser la qualité, et, une fois mise à l'essai, devient en quelque sorte nécessaire pour la vente des grosses toiles d'étoupe et des saquins de basse qualité. Pour les toiles qui doivent subir les manipulations de la teinture et du blanchiment, ceci surtout est particulièrement vrai.

Cette opération n'a qu'un seul inconvénient, c'est celui de faire disparaître, surtout dans les toiles dites crémées-cartons, une partie du parement qui leur donne la main et le toucher nécessaires.

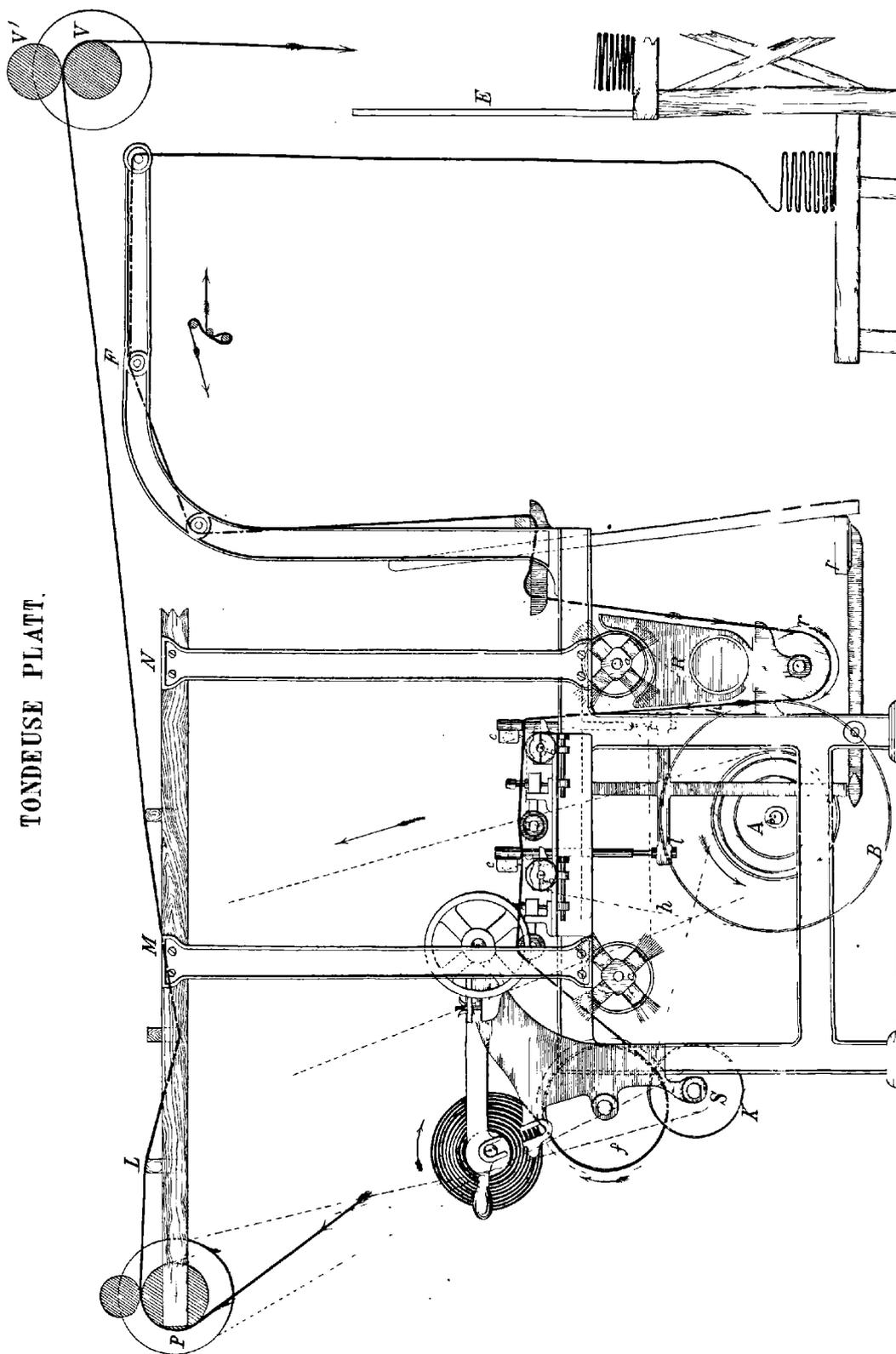
Dès lors, on ne saurait trop encourager l'établissement d'*ateliers de tondage* dans la ville de Lille, spécialement pour le négoce et les petits fabricants ; on ne saurait trop stimuler non plus le zèle des constructeurs *français* qui, non seulement, n'ont pu encore livrer à l'industrie des machines de construction satisfaisante, mais encore n'ont pas su prendre la place des Anglais pour la réparation des lames et autres accessoires dont le prix est exorbitant. Quant aux

TONDEUSE CRAIG





TONDEUSE PLATT.





industriels dont la production est assez forte pour employer une ou plusieurs machines à tondre, ils gagneraient beaucoup à cette installation qui leur permettrait de soutenir, avec avantage, la concurrence anglaise.

On peut d'ailleurs, avec une seule machine, remplacer plusieurs épilucheuses à la main (dont le salaire journalier varie de 1 fr. 25 à 1 fr. 50), et faire un travail plus complet et plus rapide. On évite en outre des frais de tondage, inévitables aujourd'hui pour certaines toiles, et variant de 1 fr. à 1 fr. 50, selon la largeur ou la grosseur des tissus. Nous n'oserions nous appesantir sur le produit des déchets et tontisses, que l'on enlève à raison de 0,04 à 0,06 cent. au kilog., mais, pour qui compte bien, la vente de ces déchets peut encore entrer en ligne de compte.

Le prix des tondeuses varie suivant la largeur des spirales. Celles que l'on emploie le plus couramment ont 1<sup>m</sup>.47 de large et coûtent, prêtes à être livrées, environ 4,000 fr., ce qui est beaucoup trop cher.

Alfred RENOARD.

---

## SUR L'ANALYSE COMMERCIALE DES SUCRES

Par M. Ch. VIOLETTE.

---

L'analyse des sucres, ou plutôt l'interprétation qui en est faite, a préoccupé à juste titre l'attention des industriels, surtout depuis qu'elle a été prise pour base des transactions commerciales entre les fabricants de sucre et les raffineurs. Afin de rendre plus claires les observations que j'ai l'honneur de soumettre à la Société, je crois devoir lui rappeler en quelques mots comment on procède à l'analyse des sucres et comment on en déduit leur valeur commerciale.

*Analyse.* — On détermine l'humidité par dessiccation à 100 degrés d'un poids donné de l'échantillon, le sucre cristallisable généralement par le saccharimètre, le sucre interverti ou l'incristallisable par réduction de la liqueur cuivrique. Les matières minérales se déduisent des cendres fournies par l'incinération du sucre après addition d'acide sulfurique, en admettant que les neuf dixièmes de leur poids représentent le poids des cendres réelles de l'échantillon. On fait la somme de tous ces résultats numériques rapportés à 100 parties de sucre, et la différence à 100 représente ce qu'on appelle les quantités indéterminées ou l'inconnu.

*Valeur commerciale.* — On déduit de l'analyse d'un sucre sa valeur commerciale de la manière suivante : on commence par calculer ce qu'on nomme le *titre net* de l'échantillon qui s'obtient en multipliant par 5 le poids des cendres réelles, et en retranchant ce

produit du titre saccharimétrique ou proportion centésimale de sucre de l'échantillon, puis en retranchant aussi la quantité pour cent de sucre incristallisable fournie par l'analyse ; ce qui reste après ces deux soustractions représente ce qu'on est convenu d'appeler le titre net de l'échantillon. La valeur d'un sucre se déduit de la connaissance de son titre net comme il suit : d'après les usages établis actuellement, le cours des sucres est basé sur un sucre type ayant un titre net égal à 88, et l'on est convenu pour fixer le prix d'un échantillon donné de lui allouer sur le cours une part proportionnelle d'après le rapport de son titre net à 88, et en outre de lui attribuer au-dessus ou au-dessous du cours une somme déterminée par chaque degré de différence entre le titre normal 88 et le titre de l'échantillon. Actuellement cette somme est de 1 fr. par chaque degré ou unité de différence entre les titres, quel que soit le sens de la différence. Il y a quelques années cette somme était de 1 fr. 50 lorsque le titre de l'échantillon était inférieur à 88, et de 1 fr. lorsque le titre était supérieur au titre normal.

Dans cette manière de procéder pour fixer la valeur des sucres, il importe d'établir une distinction très-nette entre l'analyse et l'interprétation qui en est faite. La vente sur analyse a constitué un progrès dans le commerce des sucres ; il importe, en effet, d'avoir pour les sucres, une base de transaction analogue à la base qui sert au commerce des potasses, par exemple. Il est de la plus haute importance de la fixer sur le rendement possible du sucre en raffinerie ; c'est là que commence l'interprétation de l'analyse. La Société sait combien cette interprétation a soulevé de réclamations de la part des fabricants depuis son apparition ; mon intention n'est point d'appeler aujourd'hui son attention sur ce point ; c'est à elle de décider si elle doit intervenir dans le débat et comment elle pourrait le faire d'une manière utile par les moyens dont elle dispose ; je me bornerai à quelques considérations sur le mode d'analyse adopté par le commerce.

Je n'ai rien à dire relativement au dosage du sucre cristallisable

ou incristallisable, et de l'humidité; les méthodes actuellement en usage ne laissent rien à désirer sous le rapport de la précision, mais il n'en est pas de même, suivant moi, pour l'évaluation des cendres.

La détermination exacte des cendres réelles étant une opération délicate qui exige une surveillance continue, si l'on ne veut s'exposer à commettre de graves erreurs en raison de la facilité avec laquelle les chlorures peuvent se volatiliser, on y a substitué l'incinération après addition d'acide sulfurique. Dans ce procédé, essentiellement pratique, l'addition de l'acide empêche le boursoufflement de la masse, régularise l'incinération qui n'exige pas le concours d'un chimiste expérimenté et peut être faite à toute température; la concordance des résultats qu'il fournit, à cause de la fixité des sulfates, l'a fait universellement adopter. Mais comme l'addition d'acide a changé la nature et le poids des cendres, puisque tous les sels sont changés en sulfates, une convention est nécessaire pour déduire, des résultats de l'analyse, le poids des cendres réelles.

On a admis, jusqu'ici, que les  $\frac{9}{10}$  du poids des cendres sulfatées représentent très-sensiblement le poids des cendres réelles, c'est-à-dire celui qu'on trouverait par l'incinération directe de l'échantillon sans addition d'acide.

Dans un mémoire sur la composition des sucres bruts de 3<sup>e</sup> jet du Nord, inséré dans les *Annales de chimie et de physique* (4<sup>e</sup> s., t. XXIX, p. 514), et dans les *Mémoires de la Société des sciences de Lille* (3<sup>e</sup> s., 11<sup>e</sup> vol. 1873), j'ai montré que le coefficient 0,9, admis jusqu'ici, est trop élevé et que l'erreur qu'il entraîne est d'autant plus considérable que les cendres des sucres bruts sont plus riches en soude et carbonates alcalins.

J'avais opéré sur un échantillon moyen provenant de 12 sucreries des environs de Douai offrant un ensemble aussi complet que possible des différents modes de fabrication actuellement en usage. Le tableau suivant donne un aperçu de la qualité de ces sucres en même temps qu'il indique leurs origines.

N <sup>OS</sup> D'ORDRE.	ANALYSE COMMERCIALE.				TITRE NET.	NUANCES.	ORIGINES.
	Cendres. — Déduc- tion du dixième.	Titre saccha- rimé- trique.	Matières organi- ques in- connues	Humi- dié.			
1	2.646	92.00	2.47	2.88	78.77	Roux très-foncé.	A. Delaunay et Cie, de Hénin-Liétard.
2	2.900	90.75	2.92	3.34	76.46	Id.	E. Fiévet et Cie, de Masny.
3	3.468	94.50	2.80	2.48	75.64	Jaune clair.	F. Déregnaut et Cie, de Savy-Bertelle.
4	3.468	90.75	2.92	3.46	74.94	Id.	C. Fiévet et Cie, de Sin.
5	3.200	94.25	2.98	2.54	75.22	Roux clair.	Lambelin frères, de Wonchecourt.
6	3.348	89.75	2.98	3.92	73.04	Roux.	F. Honoré et Cie, de Pecquencourt.
7	3.826	89.25	3.34	3.58	70.42	Roux très-foncé.	Dellisse, de Béthune.
8	3.852	89.00	3.59	3.56	69.74	Roux foncé.	Yosbergue, de Lambus (Pas-de-Calais)
9	4.050	88.75	3.63	3.57	68.56	Jaune roux.	Bisman L. et M., de Monchin.
10	4.320	88.50	3.88	3.30	66.90	Roux clair.	Veuve Giraud, de Marly.
11	4.590	88.00	3.77	3.64	65.05	Jaune roux.	Lauthier, ée Baralle, près Cambrai.
12	5.706	86.50	4.04	3.78	57.97	Id.	Beauvois, La Fugucy.
Moyenne	3.73	89.6	3.27	3.34			

L'échantillon moyen, fournit par incinération directe, sans addition d'acide, 3,113 %<sub>0</sub> de cendres, contenant .

Sels solubles des cendres. . . . .	2,858
Partie insoluble. . . . .	0,255
	<hr/>
Cendres réelles % <sub>0</sub> . . . . .	3,113

Ces cendres offraient la composition suivante en centièmes :

PARTIE SOLUBLE.

Sulfate de potasse . . . . .	0,762	} = 2,858
Chlorure de potassium . . . . .	0,543	
Carbonate de potasse. . . . .	0,823	
Carbonate de soude. . . . .	0,730	
	<hr/>	
A reporter . . . . .	2,858	

*Report* . . . . . 2,858

PARTIE INSOLUBLE.

Sable et argile. . . . .	0,063	} = 0,255
Alumine et oxyde de fer. . . . .	0,018	
Phosphate de chaux tribasique. . . . .	0,009	
Carbonate de chaux . . . . .	0,155	
Traces de cuivre, éléments non dosés. . . . .	0,010	

En totalité pour cent de l'échantillon . . . 3,113

L'échantillon tout entier avait la composition suivante :

Sucre de cannes . . . . .	89,500
Sucre interverti. . . . .	0,150
Humidité. . . . .	3,830
Acides et matières organiques, eau combinée (dosés par différence) . . . . .	3,935
Sulfate de potasse. . . . .	0,763
Chlorure de potassium. . . . .	0,546
Nitrate de potasse. . . . .	0,180
Oxyde de potassium combiné aux matières orga- niques . . . . .	0,479
Oxyde de sodium combiné aux matières orga- niques . . . . .	0,430

PARTIE INSOLUBLE DES CENDRES.

Alumine et oxyde de fer. . . . .	0,018
Acide phosphorique anhydre . . . . .	0,004
Chaux combinée aux acides ou au sucre. . . . .	0,092
Sable et argile. . . . .	0,063
Traces de cuivre, éléments non dosés, pertes, etc. . . . .	0,010

Total . . . . . 100,000

L'incinération de l'échantillon, après addition d'acide sulfurique, a fourni :

Cendres sulfatées . . . . .	3,78
Dont les 9 10 d'après les usages commerciaux devraient représenter les cendres réelles, soit . . .	3,41
Or, l'expérience directe a fourni . . . . .	3,11
nombre inférieur au précédent de 0,30, c'est-à-dire d'environ 1/10.	

On voit en effet que le rapport des cendres réelles aux cendres sulfatées étant égal à,

$$\frac{3,113}{3,78} = 0,823$$

on aurait eu un résultat plus approché de la vérité en prenant 0,8 pour coefficient au lieu de 0,9 comme on le fait ordinairement. Le coefficient serait même plus faible si l'on ne considérait que la partie soluble des cendres; ce coefficient deviendrait dans ce cas

$$\frac{2,858}{3,78} = 0,756$$

Il m'a paru intéressant de voir si ce résultat était général, et de rechercher s'il existe un coefficient unique pouvant permettre de déduire le poids des cendres réelles des sucres du poids des cendres sulfatées qu'ils fournissent par leur incinération après addition d'acide sulfurique ou s'il existe des coefficients particuliers pour chacune des catégories dans lesquelles on a l'habitude de classer les sucres bruts; mes recherches se sont même étendues aux divers produits de l'industrie sucrière. Ce travail a fait l'objet d'un mémoire présenté à l'académie le 12 octobre dernier et inséré dans les annales de physique et de chimie (5<sup>e</sup> série T. III. 1874); je crois devoir en extraire les résultats suivants, renvoyant le lecteur à ce recueil scientifique pour le détail des analyses.

DÉSIGNATION DES PRODUITS.	CENDRES pour 100 du produit.		RAPPORT DU POIDS des deux cendres
	BÉLLÉS.	SULFATÉS.	
<b>I. SUCRES BRUTS.</b>			
Sucres bruts de 1 <sup>er</sup> jet, du Nord . . . . .	0.480	0.260	0.692
— de 1 <sup>er</sup> jet, de Seine-et-Marne . . . . .	0.090	0.432	0.681
Sucres bruts de 2 <sup>e</sup> jet très-blanc (Nord) . . . . .	0.780	0.984	0.792
— de 2 <sup>e</sup> jet très-roux (Nord) . . . . .	4.620	4.924	0.842
Sucre brut de 3 <sup>e</sup> jet (échantillon moyen de 12 fabriques des environs de Douai) . . . . .	3.443	3.780	0.823
Sucre brut de 3 <sup>e</sup> jet anormal (provenant de la Limagne) . . . . .	3.990	40.330	0.870
<b>II. MÉLASSES (A 40°).</b>			
N° 4. Degrave . . . . .	40.302	43.260	0.777
— 2. Lalouette . . . . .	44.025	43.960	0.790
— 3. Baroche . . . . .	40.345	42.720	0.844
— 4. Steene . . . . .	40.762	43.400	0.803
— 5. Fievet . . . . .	40.860	43.730	0.798
— 6. Fievet. Osmosées . . . . .	40.716	43.750	0.780
— 7. Gouvion. Osmosées avant osmose . . . . .	9.632	42.460	0.772
— 8. Gouvion. Après osmose . . . . .	7.758	9.570	0.840
— 9. Eaux d'exosmose . . . . .	20.438	24.830	0.844
<b>III. BETTERAVES.</b>			
N° 4. — CAPPELLE (Nord).			
Partie supérieure . . . . .	0.900	4.060	0.850
Partie moyenne . . . . .	0.920	4.430	0.844
Partie inférieure . . . . .	0.930	4.070	0.870
N° 2. — CAPPELLE (Nord).			
Tête . . . . .	4.02	4.36	0.750
Partie supérieure . . . . .	0.78	0.99	0.794
Partie moyenne . . . . .	0.76	0.93	0.822
Partie inférieure . . . . .	0.796	0.98	0.840
N° 3. — CHAUNY (Oise).			
Partie supérieure . . . . .	0.736	0.897	0.823
Partie moyenne . . . . .	0.653	0.845	0.803
Partie inférieure . . . . .	0.684	0.838	0.845
Moyenne des betteraves . . . . .	0.795	0.967	0.824

L'inspection des nombres inscrits dans ce tableau montre que si le rapport des cendres réelles aux cendres sulfatées n'est pas constant dans tous les produits de l'industrie sucrière, au moins ce rapport varie dans des limites peu étendues. Ainsi les cendres réelles variant de 20,438 à 0,090 et les cendres sulfatées de 24,830 à 0,432, le rapport en question ne varie qu'entre 0,870 et 0,681 pour tous les produits de l'industrie sucrière.

Dans les sucres de 1<sup>er</sup> jet, ce rapport serait en moyenne 0,686 c'est-à-dire voisin de 0,7.

Dans les sucres de 2<sup>e</sup> jet, ce rapport serait en moyenne égal à 0,827 c'est-à-dire sensiblement 0,8.

Dans les sucres de 3<sup>e</sup> jet, en exceptant les anomalies comme celle qui a été citée, ce rapport serait 0,823 c'est-à-dire sensiblement 0,8.

Pour les mélasses, ce rapport serait 0,795 en moyenne, soit sensiblement 0,8.

Pour les betteraves, 0,824 nombre voisin de 0,8.

Ces résultats n'ont rien d'étonnant lorsqu'on sait que les cendres de tous les produits de l'industrie sucrière sont, à l'exception des sucres de 1<sup>er</sup> jet, principalement formées de chlorures et de carbonates alcalins; on peut d'après cela facilement prévoir entre quelles limites le rapport en question doit être compris. Si en effet les cendres ne contenaient que des chlorures de potassium, comme 74,6 de ce sel donnent 87,1 de sulfate, le rapport dans ce cas serait égal 0,855; il serait égal à 0,824 si les cendres étaient formées de chlorure de sodium parceque 58,5 de chlorure de sodium donnent 71 de sulfate de soude; il serait égal à 0,793 si les cendres ne contenaient que des carbonates de potasse puisque 69,1 de ce sel donnent 87,1 de sulfate et enfin il serait égal à 0,746 si les cendres ne contenaient que du carbonate de soude parceque 53 de ce sel donnent 71 de sulfate.

Le rapport dont il est question devrait donc être compris entre les limites 0,856 et 0,746 s'il n'y avait que les 4 sels cités ci-dessus

dans les cendres; mais ces cendres renferment, comme on l'a vu par l'analyse citée ci-dessus, des sulfates en proportion notable, et d'autres matières qui ne subissent que peu de variations par l'incinération sulfurique, on conçoit que la limite supérieure puisse être dépassée, puisque ces matières forment une constante qui s'ajoute aux termes de la fraction qui exprime le rapport, et c'est ce qui est arrivé pour l'échantillon anormal provenant de la Limagne. Mais on conçoit aussi que cette limite puisse être inférieure à 0,746, et c'est ce qui doit arriver lorsque comme cela a lieu dans les sucres de premier jet très-purs dont les cendres sont formées principalement d'oxyde de fer, d'alumine, de sulfate de chaux, de matières siliceuses et ne contiennent que très-peu de chlorures et de carbonates alcalins.

Cette erreur de 0,1 à 0,2 commise sur la détermination des cendres est loin d'être négligeable, car on sait qu'en définitive elle se trouve multipliée par 5 dans l'interprétation que l'on fait de l'analyse; elle correspond donc à une erreur de 0,5 à 1, ce qui entraîne une perte notable pour le fabricant.

En résumé, on peut de ce qui précède déduire les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> Le coefficient 0,9 adopté par l'industrie sucrière pour l'analyse des sucres est trop élevé:

2<sup>o</sup> On peut lui substituer avec beaucoup plus d'exactitude le coefficient 0,7 pour les sucres bruts de 1<sup>er</sup> jet, et 0,8 pour les autres sucres, pour les mélasses, les eaux d'exosmose et même pour la betterave.

---

QUATRIÈME PARTIE.

---

MÉMOIRES COURONNÉS AU CONCOURS DE 1874.

---

---

ÉTUDE SUR LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DES COMPTEURS  
D'EAU LES PLUS EMPLOYÉS

Par M. L. MATHÉLIN.

---

(MÉDAILLE DE VERMEIL).

---

La question des compteurs d'eau préoccupe, depuis longtemps, non-seulement les savants, mais encore les administrations qui ont un intérêt tout particulier à posséder un compteur, peu coûteux et marquant aussi juste que possible, puisque l'eau devient une marchandise.

La fraude et les abus compromettent tellement un service d'alimentation, dans une ville, et surtout dans une ville industrielle, que nous nous attendons à voir les administrations forcer les abonnés à employer un compteur.

La ville de Bruxelles, qui compte 46,000 abonnés, et qui emploie, depuis vingt ans, les compteurs anglais Kennedy et Siemens, a reconnu, après une aussi longue expérience, que les compteurs qu'elle employait ne lui donnaient pas la satisfaction qu'elle désirait, et, dès 1869, elle mettait au concours cette importante question.

Afin de montrer l'intérêt que la ville de Bruxelles attachait à la construction d'un bon compteur, nous donnons le programme imposé par ladite ville :

• CONCOURS POUR LA CONSTRUCTION D'UN COMPTEUR D'EAU.

« Le Bourgmestre de la ville de Bruxelles a l'honneur de porter à la connaissance du public qu'un concours est ouvert pour la construction d'un compteur d'eau.

» L'appareil devra satisfaire aux conditions suivantes :

» 1<sup>o</sup> Ne pas supprimer la pression due à la hauteur de chute du liquide ;

» 2<sup>o</sup> Indiquer, avec exactitude, la quantité d'eau débitée ;

» 3<sup>o</sup> Être simple, solide et d'un prix modique ;

» 4<sup>o</sup> Occuper peu d'espace ;

» 5<sup>o</sup> Permettre, en tout temps, aux intéressés, la lecture de la quantité d'eau consommée, et rendre toute fraude impossible ;

» 6<sup>o</sup> Être construit de façon que les agents de l'Administration puissent seuls en visiter l'intérieur ;

» 7<sup>o</sup> Être d'un placement et d'un déplacement faciles.

» Le spécimen qui sera envoyé au concours devra être construit pour un tuyau de quatre centimètres de diamètre et une pression de sept atmosphères. Toutefois, la Commission se réserve de faire produire, ultérieurement, un second spécimen destiné à fonctionner sous une faible pression.

» Les compteurs présentés seront soumis à l'appréciation d'une Commission nommée par le Collège échevinal de Bruxelles. Les expériences se feront sans frais pour les concurrents.

» L'auteur du compteur réunissant, au plus haut degré, les conditions sus-mentionnées, recevra une prime de 5,000 francs ; celui dont l'appareil occupera le deuxième rang, une prime de 3,000 francs, et celui placé au troisième rang, une prime de 2,000 francs.

» Ces primes ne seront décernées que dans le cas où les appareils auront été déclarés supérieurs aux compteurs Kennedy et Siemens.

» Les compteurs seront reçus au Secrétariat de l'Administration communale, à l'Hôtel-de-Ville, jusqu'au 31 octobre 1869 à midi. Ils porteront une marque, ou une épigraphe, qui sera reproduite dans une lettre signée et scellée, dont le cachet ne sera rompu qu'après que le jury aura fait connaître sa décision à l'Administration communale.

» Les compteurs seront, en outre, accompagnés d'un tarif indiquant la valeur marchande d'appareils semblables, mais de différentes dimensions applicables, respectivement, à des tuyaux de 0<sup>m</sup>012, de 0<sup>m</sup>02, de 0<sup>m</sup>06, de 0<sup>m</sup>08 et de 0<sup>m</sup>10, combinés avec des pressions variant de 1 à 70 mètres d'eau.

» Ce tarif, qui ne devra pas être signé, portera la même marque que le compteur correspondant.

» Le propriétaire du compteur primé, que l'Administration communale de Bruxelles jugera à propos d'adopter, devra s'engager à livrer, aux prix du tarif dont il a été question ci-dessus, les appareils similaires, de diverses dimensions, qui seront nécessaires pour distribuer les eaux dans ladite ville et dans les communes suburbaines alimentées par la même canalisation. Il conservera le droit d'exploiter ses appareils, comme il l'entendra, dans les autres localités.

» Proposé par les soussignés, membres de la Commission des compteurs :

» J. LECLERC, E. ROUSSEAU, ED. DUSSART, V. JAMBERT.

» Bruxelles, le 6 janvier 1869. »

Lorsque cette commission eut terminé ses travaux, nous avons eu la faveur d'être autorisé par M. le Bourgmestre de Bruxelles à prendre connaissance du rapport de la Commission, dont M. Dussart était rapporteur.

Une longue expérience nous avait déjà édifié sur la valeur des

compteurs en usage, et quelques expériences, que nous avons suivies avec intérêt à l'établissement des pompes de Chaillot, dirigé par M. Couronne, nous permettaient de juger sagement, non-seulement les appareils que nous avons vu fonctionner, mais encore d'apprécier à leur valeur les travaux de la Commission de Bruxelles.

Les compteurs d'eau se divisent en deux grandes classes :

1<sup>o</sup> Les compteurs à roues, à augets ou à turbine ;

2<sup>o</sup> Les compteurs à un ou plusieurs pistons.

Nous allons examiner successivement chacune de ces classes et donner notre avis sur les appareils les plus employés.

#### COMPTEURS A ROUES, A AUGETS OU A TURBINE.

Ces compteurs sont classés pour leur bonne marche à peu près comme les moteurs hydrauliques, c'est-à-dire que l'appareil à turbine est sans contredit le plus parfait des compteurs de cette classe.

Nous donnons (planche II) la coupe d'un compteur de 0<sup>m</sup>05 de diamètre au 1/4 d'exécution ; la planche I donne la vue perspective de la turbine grandeur d'exécution.

Ce compteur est inventé par M. Siemens et construit par MM. Guest et Chrimes de Rotherham. (Angleterre). Ainsi que l'indique la planche II, un filtre est placé en avant du compteur pour empêcher les matières en suspension dans l'eau de s'introduire dans le mécanisme de l'appareil.

Les flèches *b*, *b*, indiquent les passages de l'eau dans la turbine dont les vannes régulatrices sont en *a*, *a*.

La flèche A indique le mouvement de l'eau dans son passage en G et H à travers la turbine qui, animée d'un mouvement de rotation, transmet le même mouvement à un mécanisme enregistreur.

Quelque bien construit que soit cet appareil, il possède, à un moindre degré, il est vrai, les mêmes vices que les compteurs à roues ou à augets.

On comprend, en effet, que si l'eau sortait en petite quantité par un robinet, la turbine ne tournerait pas. Il est nécessaire, pour mettre en mouvement la turbine, qui pèse un certain poids, de vaincre la force d'inertie.

Si l'on a soin de régler le robinet, de façon à ce que l'eau qui s'écoule n'ait pas tout-à-fait la force nécessaire, pour imprimer le mouvement de rotation à la turbine, on arrivera à puiser de grandes quantités d'eau sans que le mécanisme enregistreur fonctionne. Dans les villes où il y a un grand nombre d'abonnés cela donne lieu à beaucoup d'abus.

Il a été constaté par de nombreuses expériences que le compteur d'un petit diamètre (0<sup>m</sup>,02) (ce qui est un cas des plus favorables) pouvait, étant neuf, laisser écouler jusqu'à 20 hectolitres en 24 heures sans rien accuser.

Cela est d'autant plus désastreux, que les abonnés, qui ont des écoulements pour les eaux sales, laissent souvent un robinet un peu ouvert, soit pour avoir des boissons fraîches en été, ou éviter la gelée en hiver, soit même par négligence. Nous mettons à part toute idée de fraude, ce qui pourtant, doit entrer en ligne de compte, pour un chiffre important.

Comme les compteurs en fonctionnant finissent par s'user et que la moyenne des dimensions est de 0<sup>m</sup>,02 de diamètre, il en résulte que le chiffre que nous citons, atteint des proportions considérables avec un grand nombre d'abonnés.

Nous étions donc dans le vrai en disant que ce système était désastreux puisqu'il peut être cause dans une ville comme Lille, par exemple, d'une perte de 2000<sup>mc</sup>, si une mesure municipale rendait le compteur obligatoire pour tous les abonnés.

L'industrie peut apprécier cette perte à sa valeur et elle doit demander l'emploi des compteurs pour tous : car l'abus a certainement dépassé les limites que nous donnons, avec les abonnements aux robinets libres.

La ville de Bruxelles a employé les compteurs Siemens pendant

20 ans, et c'est à la suite d'une aussi longue expérience qu'elle a fait appel aux inventeurs.

Une commune du département du Nord qui emploie ces appareils depuis peu, s'est déjà aperçue de l'imperfection des compteurs Siémens, et elle a fait remplacer, au bout d'une année, un de ces appareils qui n'indiquait aucune consommation, dans une maison où l'eau était employée en assez grande quantité. Depuis, le Maire de la localité s'est plaint, avec raison, de ces appareils sur lesquels on ne peut compter.

Le grand avantage des compteurs Siémens, c'est qu'ils ont relativement peu de réparations, et que c'est un ennui de moins pour les entrepreneurs ou les chefs de service ; mais ces appareils ne sont réellement pas compteurs et les défauts que nous avons signalés sont de nature à les faire écarter comme on l'a déjà fait à Bruxelles. En un mot, les abonnés qui voudront emplir des vases ou des réservoirs en maintenant un filet d'eau de  $4 \text{ m/m}$  à  $5 \text{ m/m}$  à leurs robinets pourront avoir une consommation qui ne sera pas accusée.

Un autre défaut qui n'a pas la même importance pour l'Administration, mais qui touche aux intérêts de l'abonné, est le suivant : lorsque le robinet de service est ouvert, si on vient à le fermer brusquement, la turbine, en vertu de la vitesse acquise, continue son mouvement de rotation et le mécanisme enregistreur fonctionne sans écoulement d'eau.

La question du concours étant spéciale aux appareils les plus employés, nous ne décrirons pas les compteurs à roue ou à augets dont les défauts sont beaucoup plus accentués que dans le compteur à turbine.

#### COMPTEURS A PISTON.

Les appareils à piston se subdivisent en 2 classes :

- 1<sup>o</sup> Les compteurs à tiroir ;
- 2<sup>o</sup> Les compteurs à robinet.

Nous comparions les compteurs à réaction aux moteurs hydrauliques, et nous ne pouvons mieux donner une idée générale des compteurs à piston qu'en les comparant aux moteurs à vapeur, ou plutôt aux cylindres de machines garnis de leurs tiroirs et de leur piston.

Cependant, les compteurs à tiroirs sont loin de valoir les compteurs à robinet et la Commission de Bruxelles, après plusieurs expériences les a complètement écartés. On se rend compte parfaitement du motif qui les a fait rejeter : le tiroir se compose de deux parties planes, frottant l'une sur l'autre ; la pression de l'eau ayant lieu sur les deux faces de la pièce glissant sur les ouvertures des tiroirs, il en résulte qu'il est souvent nécessaire de recourir à des ressorts ou à des pièces lourdes pour maintenir une fermeture hermétique avec les pièces frottantes.

Néanmoins, il peut arriver qu'on fabrique des compteurs à tiroirs, fonctionnant dans d'assez bonnes conditions, lorsqu'ils sont neufs, mais le temps doit exercer une influence néfaste sur ces appareils. Le montage de ces appareils est très-coûteux, et dans les compteurs à tiroirs, qu'il nous a été donné d'examiner, nous avons trouvé des prix tellement élevés, qu'une municipalité soucieuse des intérêts de ses administrés n'hésitera guère à les refuser.

L'emploi de ces appareils n'est du reste pas répandu, et tous ceux de ce genre qui ont concouru à Bruxelles ont été reconnus inférieurs au système Kennedy : mais il y en avait dans le nombre qui étaient supérieurs au système Siemens.

Les différentes classes que nous venons d'examiner ne remplissaient pas les conditions du concours de Bruxelles et toute l'attention de la Commission s'est portée sur les compteurs à robinet.

Un des plus anciens compteurs à robinet, et celui qui avait été reconnu supérieur à tous les autres, avant le concours de Bruxelles est le compteur inventé par monsieur Kennedy, de Kilmarnock (Ecosse).

La planche III représente la coupe et la projection verticale de l'un

de ces appareils. L'entrée de l'eau se fait en A et vient presser en B sur le piston C D. Le piston descend en refoulant l'eau par l'ouverture de sortie. Une crémaillère E F fixée à la tige de ce piston engrène sur un pignon G H sur lequel sont fixées 2 cames LL qui entraînent l'une après l'autre, un contre-poids I. Lorsque le piston est au bout de sa course ascendante ou descendante, le contre-poids prend la position de la figure 2 et, perdant son équilibre, tombe et entraîne dans sa chute un levier ayant la forme d'une équerre ou d'un V. Ce levier en tombant fait manœuvrer la clef du robinet de distribution qui a deux ouvertures pour l'entrée et deux pour la sortie, de sorte que l'introduction de l'eau qui se faisait, pour le cas présent, sur la surface supérieure du piston, se fait après cette opération sur la surface inférieure du piston.

Comme on le voit, le mécanisme de cet appareil est des plus simples et à première vue, on ne saisit pas les défauts qu'on lui reproche.

Le premier et le plus sérieux, est que la clef du robinet est conique et que les bases de cette clef supportent la pression; la base la plus grande reçoit en raison de sa surface une pression plus grande que la base la plus petite. Il en résulte que cette clef qui a la pression intérieurement, tend à sortir de son boisseau et qu'on a été obligé de mettre sur la tige qui relie la clef au bras du levier, un stuffing-box. Ce stuffing-box empêche l'eau de sortir, mais au bout d'un certain temps, la fermeture de la clef dans le boisseau, n'est plus hermétique, et l'eau peut passer entre la clef et le boisseau sans que le mécanisme enregistreur fonctionne.

Ce mécanisme est mis en mouvement par un pignon N engrènant sur deux roues à rochets placées de chaque côté pour que, malgré le mouvement alternatif du piston, la roue P qui commande le mécanisme ne soit animée que d'un seul mouvement de rotation de droite à gauche.

Il peut se présenter aussi un cas d'arrêt dans la marche du compteur.

Si un coup de bélier arrive pendant que l'eau s'écoule, le bras du levier en V peut prendre une position telle que le robinet laisse passer l'eau sans que le compteur marche. Dans ce cas, l'équerre a son sommet sur l'axe du robinet et les deux branches forment avec la perpendiculaire à l'horizon deux angles égaux, c'est-à-dire, que cette perpendiculaire devient la bissectrice de l'angle formé par les deux branches du levier. C'est ce qu'on appelle le point mort du compteur et ce que certains constructeurs ont cherché à éviter en mettant deux cylindres au lieu d'un, à certains compteurs.

Comme on le voit, ce compteur est une vraie machine et demande de l'entretien; en effet, tous les mouvements ont besoin d'être graissés et parfaitement entretenus. Pour parer à cet inconvénient l'inventeur a soin, sur les appareils d'un certain diamètre, de disposer des petits godets graisseurs sur les axes de façon à conserver le plus longtemps possible une matière lubrifiante en contact avec les parties frottantes.

Le piston du compteur est assez ingénieux; un anneau en caoutchouc pressé contre la paroi du cylindre et du piston, monte et descend le long de ce piston; c'est la substitution du frottement de roulement au frottement de glissement

L'appareil que nous venons de décrire a une supériorité incontestable sur le compteur Siémens, et nous comprenons difficilement qu'on puisse accorder la préférence à ce dernier. Nous l'avons dit précédemment, la question d'entretien doit y entrer pour beaucoup; mais on ne peut s'arrêter à de semblables détails, et l'on doit reconnaître que théoriquement et pratiquement le compteur Kennedy est supérieur au compteur Siemens.

Les administrations de Roubaix et de Tourcoing n'ont jamais voulu entendre parler de compteur à turbine et le compteur Kennedy a été exclusivement adopté jusqu'à ce jour. Les villes ont des hommes chargés spécialement de l'entretien et des réparations au compte des abonnés.

Néanmoins, les villes de Roubaix et de Tourcoing, qui commencent

à être suffisamment édifiées sur la valeur des compteurs, puisqu'elles les emploient depuis 15 ans, songent à remplacer les appareils Kennedy par d'autres, d'un système différent. Des essais viennent d'être faits sur les compteurs primés de Bruxelles et ont déjà donné satisfaction au Directeur du service des eaux.

Nous ne pourrions, avant de terminer la description des appareils que nous venons de citer, passer sous silence une invention récente due à M. Verstraeten, Ingénieur du service des eaux de Bruxelles. M. Verstraeten a perfectionné le compteur Kennedy, assez heureusement. L'appareil a un volume beaucoup moindre et son prix sera bien 15 % meilleur marché.

La planche IV donne une coupe longitudinale de l'appareil qui est horizontal, et une coupe transversale.

Nous indiquons sommairement les modifications apportées par M. Verstraeten au compteur Kennedy.

(Planche IV). — 1° Le cylindre vertical est remplacé par une chambre formée de 2 calottes sphériques JJ ;

2° Le piston à rouleau en caoutchouc est remplacé par un cuir ou caoutchouc C, formant piston Leprêtre ;

3° La tige de ce piston Leprêtre est couchée dans une position horizontale ;

4° L'étope du stuffing-box, peut être remplacée par un petit rouleau en caoutchouc :

5° La partie plate de la clef P est percée à jour suivant sa hauteur ;

6° Le mouvement circulaire alternatif de l'axe du pignon est transmis par un engrenage cylindrique à un deuxième et unique engrenage cylindrique à rochets, lequel transmet un mouvement circulaire dans un même sens aux roues et pignons qu'il commande.

Nous arrivons enfin au compteur qui a obtenu le premier prix au concours de Bruxelles.

Ce compteur a subi tant d'avaries et a eu tant de malheurs que nous croyons utile de raconter son histoire.

La première idée doit en être dûe à MM. Clément et Brun, qui prirent un brevet d'invention en leur nom. Il paraît que les premiers essais ne donnèrent pas toute satisfaction aux inventeurs, puisque après d'assez grandes dépenses pour la construction, M. Brun ne fit plus partie de l'association et M. Clément s'associa à M. Floret, de Marseille, pour l'exploitation de son invention.

M. Floret ne tarda pas à s'apercevoir que les dépenses nécessitées pour l'exploitation de l'appareil en question, n'avaient plus de limites, et après de nombreux sacrifices, il abandonna Monsieur Clément à son invention.

Nous reconnaissons que l'idée de M. Clément était bonne, et il eut la chance de la soumettre à M. Kolb, inspecteur général des ponts-et-chaussées, sans lui dire toutefois les déboires qu'il avait rencontrés et sans lui parler de son association avec Monsieur Floret.

M. Kolb adressa M. Clément à la maison Deplechin et Mathelin de Lille. — Cette maison qui s'occupait spécialement des appareils hydrauliques accepta M. Clément et pendant cinq ans ces constructeurs se livrèrent à des essais sans nombre et finalement, ils réussirent après des dépenses incalculables à trouver un appareil à peu près bon, et auquel la Commission de Bruxelles accorda une prime de 3,000 fr. Mais il était demandé des modifications à l'appareil primé, car la Commission, tout en appréciant le compteur à sa valeur, reconnaissait à l'appareil un vice qui pouvait le faire rejeter.

Sur ces entrefaites, M. Clément écrivit une lettre à l'administration communale de Bruxelles; cette lettre qui fut communiquée aux intéressés fut la cause d'une rupture (sur l'avis de l'administration qui blâma l'auteur) entre M. Clément et ses patrons.

Nous n'insisterons pas sur ce fait et nous continuerons à raconter les malheurs de l'appareil construit par MM. Deplechin et Mathelin.

Les anglais avaient le monopole de la fourniture des compteurs sur le continent, et la réussite des constructeurs français donna lieu à des polémiques qui montrèrent à quels moyens peu délicats avaient recours les concurrents évincés.

Ce concours était un véritable champ de bataille où les constructeurs et inventeurs étaient appelés. Soixante concurrents de tous les pays du monde avaient envoyé des spécimens de leur fabrication; et la Commission jugea digne des récompenses, deux constructeurs seulement.

1<sup>o</sup> MM. Deplechin et Mathelin, de Lille, avec une prime de 3,000 fr.;

2<sup>o</sup> Une maison d'Allemagne, dont le nom nous échappe, avec une prime de 2,000 fr.

Une dépêche de félicitations fut envoyée à M. le Maire de Lille par un conseiller communal de Bruxelles, et MM. Deplechin et Mathelin eurent la promesse d'une commande de 6,000 compteurs perfectionnés suivant la demande de la Commission.

Un résultat semblable effraya les maisons anglaises, lesquelles, pensant à juste titre, suivant notre épigraphe, que : *Nul n'est prophète en son pays*, envoyèrent aux renseignements à Lille.

Là, ils apprirent les déboires des constructeurs français; car ceux-ci avaient débuté primitivement avec les appareils Clément, et, forts de ce qu'ils avaient appris, ils publièrent des brochures et des articles dans les journaux, pour détruire l'effet produit par le résultat du concours.

Il y eut une suite d'intrigues dans lesquelles nous n'avons pas à entrer; mais le résultat final fut favorable aux constructeurs français.

Nous abandonnons cette petite digression pour rentrer dans la partie technique de notre travail.

Le compteur Clément avait été exposé à Paris en 1867 et il obtint une médaille. Il était porteur de 5 pistons Leprêtre et d'un

robinet distributeur. Nous en donnons le dessin, planche V, avec une modification dans les pistons qui n'a jamais été appliquée.

L'eau entre par l'ouverture A dans l'intérieur du compteur et presse sur chacun des pistons B, C, D, E, F, et par suite les force à se mettre en mouvement. Comme ces pistons sont fixés à un plateau manivelle, ils communiquent à la manivelle un mouvement de rotation en même temps qu'à la clef d'un robinet distributeur lequel laisse passer l'eau derrière les pistons, ainsi que le montre la coupe, fig. 2.

Cette eau est ensuite repoussée par chacun des pistons et renvoyée dans l'ouverture de sortie K. La manivelle imprime en M un mouvement de rotation au mécanisme enregistreur.

Comme on le voit le principe est excellent et la clef recevant la pression de bas en haut est dans d'excellentes conditions; mais les difficultés pratiques qu'on a rencontrées, avant d'avoir un appareil parfait sont inouïes.

Ce compteur était compliqué sans motif, et la première amélioration fut de supprimer deux des pistons; car trois de ces pièces suffisaient à éviter un point mort et la construction en fut réduite d'une façon notable par MM. Deplechin et Mathelin. Ces messieurs envoyèrent au concours de Bruxelles un appareil dont nous donnons les photographies (planche VI.)

Nous tenons ces photographies de M. le rapporteur de la Commission, qui a eu la gracieuseté de nous les offrir et de nous donner des renseignements qui nous ont été très-utiles pour le travail que nous avons l'honneur d'adresser à la Société Industrielle du Nord.

Ces photographies, après la description que nous avons donnée du premier compteur, suffisent pour indiquer le fonctionnement de l'appareil.

La Commission, après diverses expériences, reconnut quelques défauts au compteur et proposa les modifications que nous allons signaler et qui sont dûes à M. le Rapporteur. (Planches VII.)

Le plateau manivelle était, dans le principe, porteur de 3 bielles

attaquant directement les pistons en cuir embouti ou en caoutchouc ; et la Commission pensa que ces forces obliques agissant sur les pistons étaient la cause de la mauvaise marche de l'appareil. Il arrivait , en effet , que la clef du robinet se calait par moments dans son boisseau, et l'eau continuant à s'introduire dans le compteur, une rupture se produisait à la manivelle, à une bielle ou à un piston. M. Dusart avait ajouté à l'intérieur des calottes sphériques percées de trous pour laisser passer l'eau, et destinées à empêcher la déformation des pistons. Pour supprimer ces tiraillements obliques se produisant sur différentes pièces du compteur, M. Dusart demanda aux constructeurs lillois de mettre des régulateurs aux pistons, afin de supprimer les actions obliques du plateau sur les bielles.

Le compteur modifié, suivant les idées de la Commission, fut soumis de nouveau à l'essai, et le résultat des expériences fut des plus satisfaisants pour un compteur de gros diamètre, mais laissa à désirer pour un appareil de petite dimension.

Nous nous expliquons parfaitement cette différence dans les expériences : la construction était trop compliquée et le montage devait être tellement précis qu'il devenait une difficulté dans la pratique.

La Commission était toujours du même avis sur la qualité de l'appareil et elle donna, à MM. Deplechin et Mathelin, le temps nécessaire pour chercher à modifier de nouveau le compteur primé.

MM. Deplechin et Mathelin, malgré les démarches nombreuses de leurs concurrents, ont rencontré, de la part de l'administration communale de Bruxelles, une aménité et des encouragements qu'ils se plaisent à reconnaître. S'ils ont fait de grands sacrifices de temps et d'argent, ils ont au moins trouvé à *l'étranger* des savants et des administrateurs qui, reconnaissant leurs efforts, n'ont cessé de les encourager à persévérer dans leurs recherches.

Toute la difficulté consistait à trouver une clef de robinet qui ne puisse se caler et qui ait un mouvement de rotation parfaitement régulier.

M. Deplechin imagina une clef de robinet qui obviait aux inconvénients signalés. Les surfaces frottantes étaient horizontales ou légèrement coniques (planche VIII); les passages d'eau sont indiqués par des flèches et le robinet a trois ouvertures de distribution comme l'indique le plan. La clef est figurée en coupe et en plan (fig. 3 et 6), elle est percée de deux ouvertures CC et DD; la partie rodée sur le boisseau est AA. Le boisseau (fig. 2 et 5) possède 3 ouvertures DDD correspondant aux passages d'eau du compteur, et une 4<sup>e</sup> M dans laquelle est introduite la clef et dont le prolongement NN continue le passage d'eau de la clef. Les figures 1 et 4 représentent la clef dans un boisseau et un moyen de fixer l'appareil au compteur.

Après les essais exécutés sur cet appareil, le moniteur belge, journal officiel, publiait une note communiquée par l'administration communale et dont nous donnons un extrait :

« La question des compteurs d'eau a occupé longtemps l'administration communale de Bruxelles. Trois types d'un compteur modifié furent demandés; l'un de 10 centimètres de diamètre au diaphragme, l'autre de 13 et le troisième de 16 centimètres au plus. De sérieuses difficultés furent rencontrées dans l'exécution du plus petit type. L'appareil répondait mal aux conditions prescrites: quinze essais successifs ne donnèrent pas d'abord les résultats attendus. Un défaut, toujours le même, l'imperfection du robinet, était la cause de ce fâcheux contre-temps. « Aujourd'hui, dit M. le commandant Dusart, rapporteur de la Commission, je puis dire que la ville de Bruxelles possédera un compteur simple et solide, par conséquent exempt de réparations, très-facile à monter et à démonter, et d'une prodigieuse exactitude. Pour en donner une idée, M. Dusart ajoute que le dernier appareil essayé en août et septembre, a compté trois fois 15,000 litres d'eau, à moins de 2 litres près, les vitesses d'écoulement ayant cependant varié entre elles dans le rapport de 1 à 11 1/2. Dès que les types seront fixés d'une manière sûre, l'ad-

- » ministration prendra les mesures d'exécution qui se rapportent à
- » la fabrication et au placement des nouveaux compteurs. De là ,
- » certaines dépenses, la plupart temporaires, qui seront d'ailleurs,
- » largement rachetées par les avantages que procurera la mise en
- » usage de bons appareils pour déterminer la consommation
- » d'eau. »

Quelques ingénieurs et administrateurs se joignirent à la Commission pour assister aux dernières expériences et M. Verstraeten, ingénieur du service des eaux, fut chargé de continuer les études sur ce compteur avant son adoption, car les concurrents avaient demandé de nouvelles expériences et c'était une satisfaction à leur donner en même temps qu'une garantie pour l'administration communale de la ville de Bruxelles.

On fut amené alors à quelques modifications nouvelles pour simplifier la construction du compteur et les figures de la planche IX donnent déjà une idée des simplifications.

Dans le principe, les trois bielles sont articulées au plateau manivelle entraînant un arbre coudé, lequel par un tenon inférieur, pénétrant dans une mortaise pratiquée au centre du robinet, fait tourner ce dernier; tandis que de son extrémité supérieure, le même arbre coudé fait tourner le mécanisme enregistreur.

Dans les modifications citées et telles que les représentent les dessins des planches XIII et XIV, les trois bielles sont articulées autour d'un bouton excentrique que porte le robinet. A cet effet, le robinet est relevé de telle sorte que les bielles arrivent à la hauteur du centre des pistons, et les bielles venant appuyer leurs extrémités contre l'axe B, sont maintenues par une ou plusieurs bagues. C C. L'enregistreur est mis en mouvement par la pièce F fixée à son axe et recevant l'impulsion de l'axe B. Les charnières D D deviennent inutiles et peuvent être supprimées.

Si notre pensée a été bien exprimée, on a dû comprendre que tout le mouvement du compteur dépend de la régularité de la marche du robinet.

Toutes les charnières qui faisaient partie des mouvements du compteur Clément, sont nuisibles et rendent la marche de l'appareil très-difficile. On a, du reste, constaté dans la pratique que beaucoup de pièces se brisent. En effet, tous ces mouvements viennent simultanément contrarier le fonctionnement de l'appareil, la manivelle soulève la clef du robinet, ou la cale.

Dans le compteur ayant l'axe sur la clef, il faut avoir soin aussi de laisser suffisamment de hauteur à cet axe pour que les bielles viennent d'elles-mêmes prendre leur position en face du centre du piston; autrement, il y aurait une contorsion qui pourrait encore soulever la clef. On voit ce qui a déterminé à employer des clefs plates, lesquelles cependant en raison de leur surface supportent un poids considérable. Pénétrés de ce principe que la bonne marche dépendait de la clef du robinet, les constructeurs ont néanmoins fait des compteurs sur la demande de M. l'Ingénieur Verstraeten avec un arbre coudé en adoptant le système des bielles que nous venons de décrire, et un robinet conique. La manivelle porte dans ce cas un petit bras de levier horizontal et la clef du robinet un axe que le bras de levier entraîne. Nous ne pouvons mieux comparer ce mouvement qu'à celui du mécanisme enregistreur (planche XIII).

Qu'on suppose en effet que la manivelle soit G K avec son bras de levier G F, on voit que la clef du robinet est entraînée dans son mouvement de rotation au moyen de l'axe B dont est porteur la clef conique.

Nous avons été à même de nous rendre compte de la marche de ces compteurs à Bruxelles, et une chose qui nous a frappé, a été de constater qu'une goutte d'eau était accusée sur le cadran. Ces appareils fonctionnent depuis un certain temps ou du moins quelques types; et nous savons qu'un certain nombre sont en construction. Le prix de revient est minime puisque les petits numéros sont vendus 70 fr.

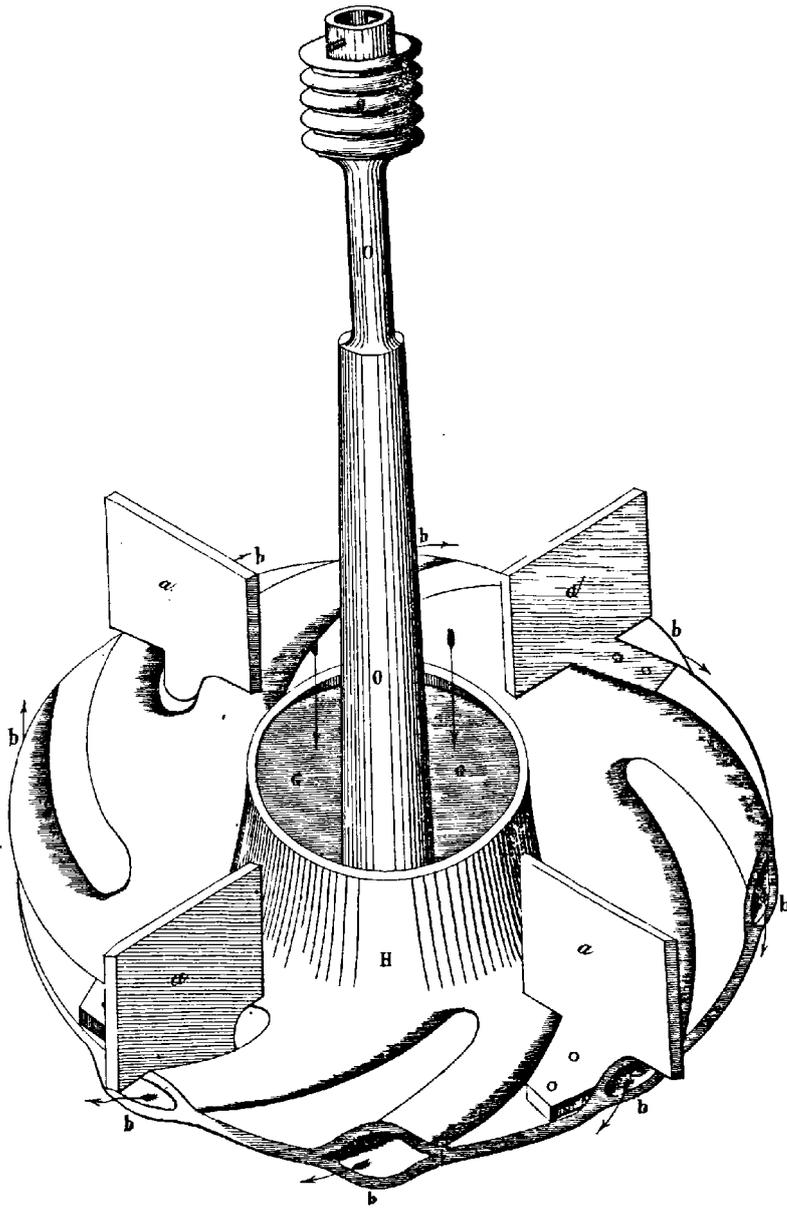
Une nouvelle amélioration que nous ne pouvons passer sous

silence consiste à remplacer les cuirs emboutis formant les pistons par des toiles embouties et tannées. Ces toiles sont recouvertes d'une couche de caoutchouc.

Nous avons trouvé dans l'étude de tous les appareils que nous avons examinés un attrait qui nous a entraîné par moments dans des considérations en dehors de notre sujet. Nous avons pensé qu'il n'était pas inutile de s'étendre sur une question qui touche à tant d'intérêts ; et nous oublierons nous-mêmes les difficultés que nous avons rencontrées, si notre travail peut intéresser quelques uns de ceux qui auront bien voulu nous lire.

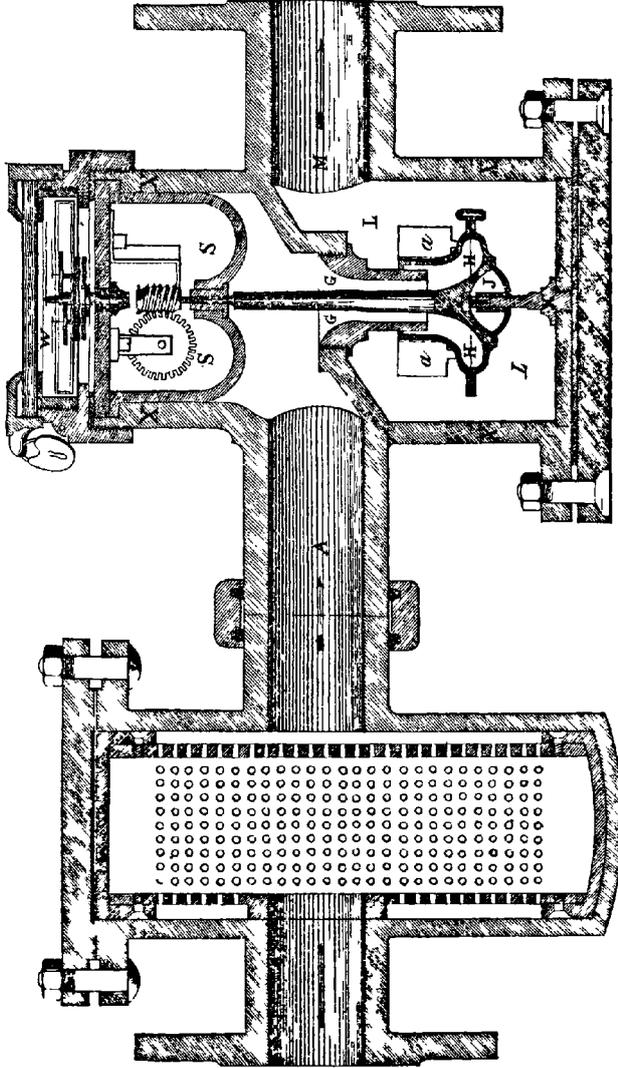
---

*TURBINE DU COMPTEUR SIEMENS*





COMPTEURS D'EAU.





COMPTEURS D'EAU.

Fig. 1

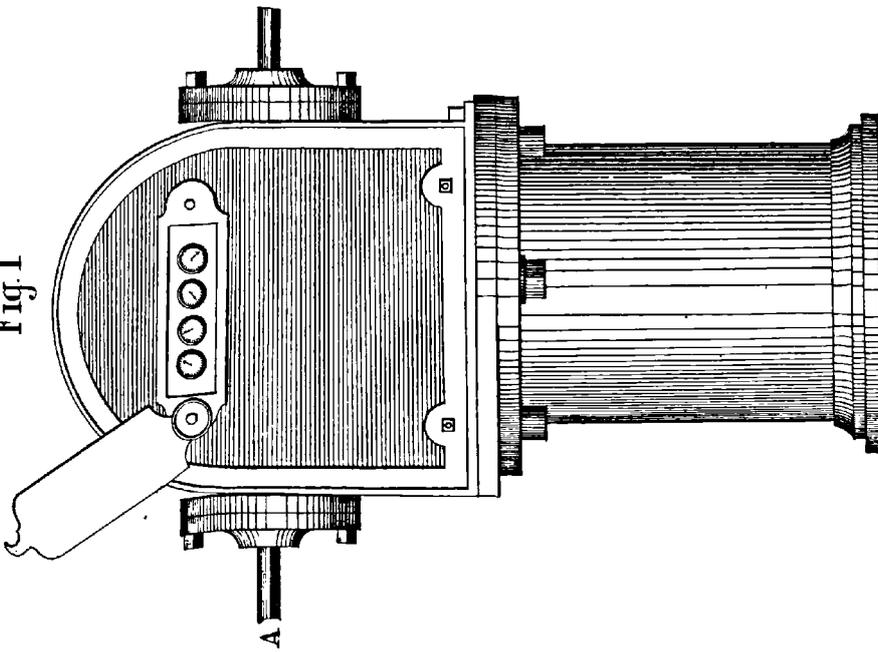
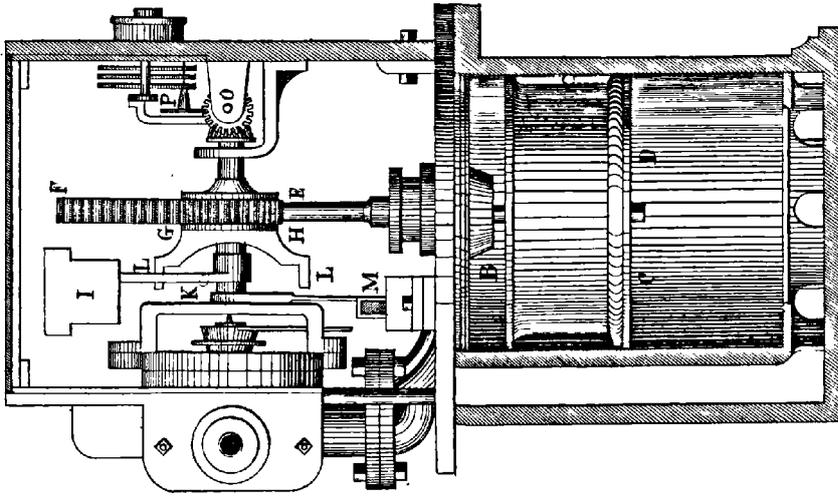


Fig. 2





COMPTEURS D'EAU.

Fig.1.

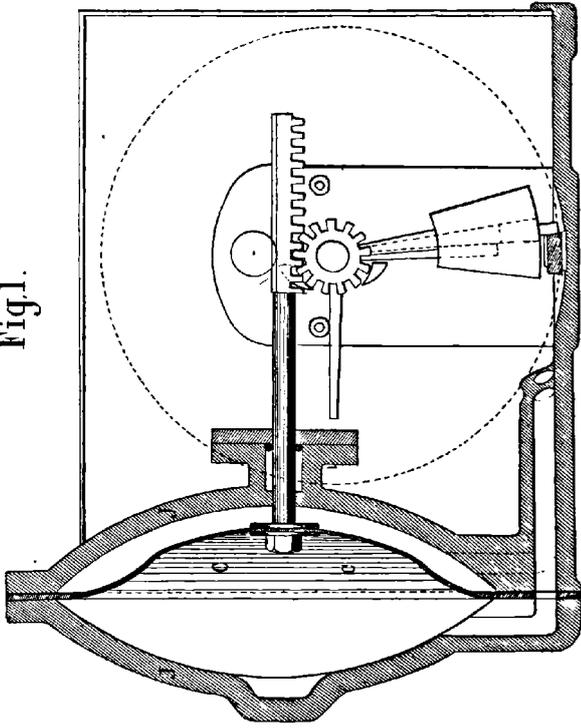


Fig.2

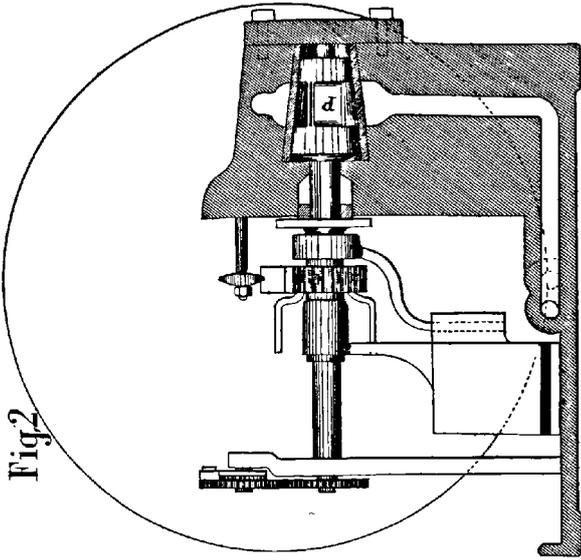
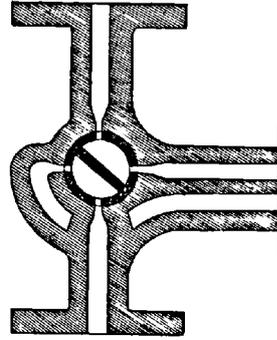


Fig.3.





COMPTEURS D'EAU

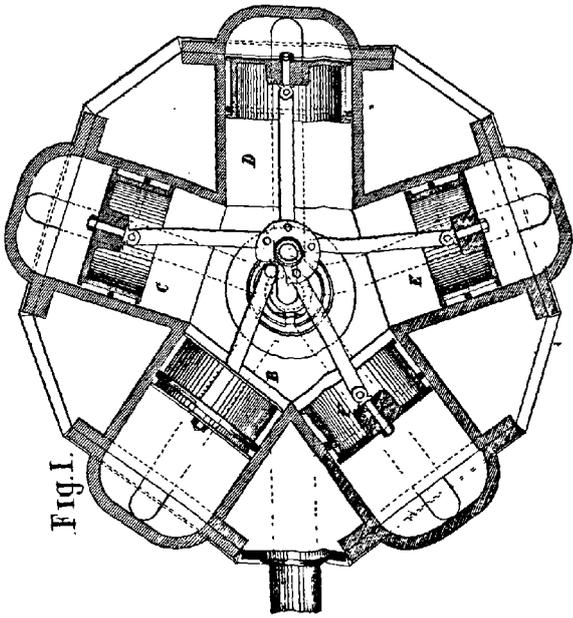


Fig. 1.

Fig 2

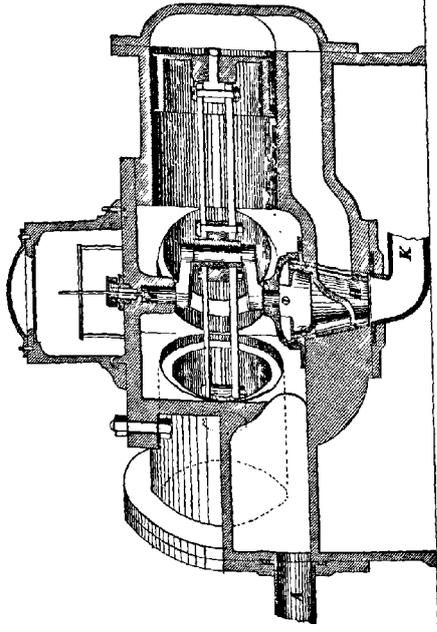
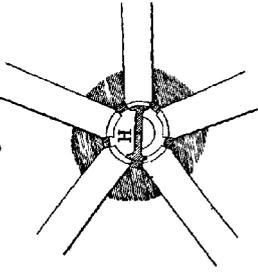
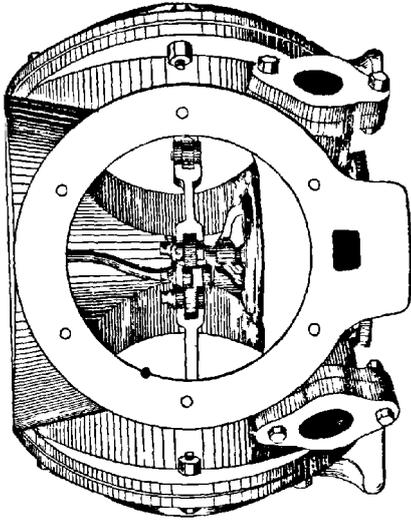
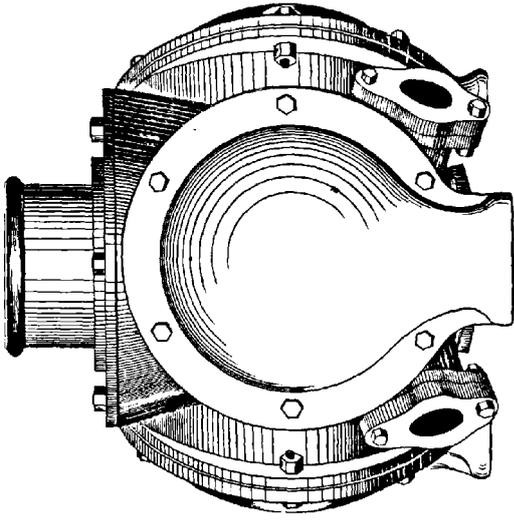


Fig. 3.



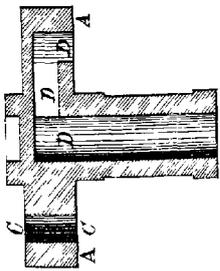


COMPTEURS D'EAU.

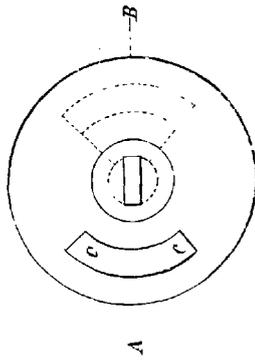




*Fig. 1*  
*Coupe par AB de la Clef*

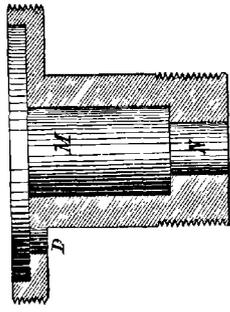


*Fig. 2*  
*Plan de la Clef*

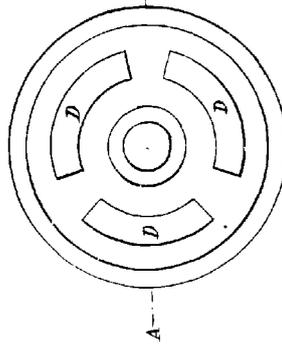


COMPTEURS D'EAU

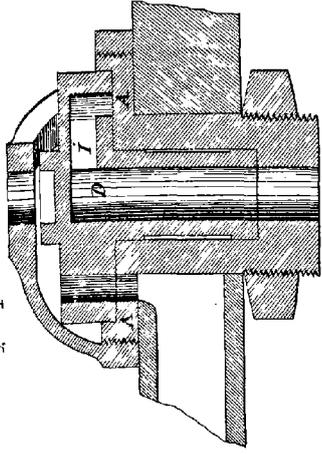
*Fig. 3*  
*Coupe par AB du Boisseau*



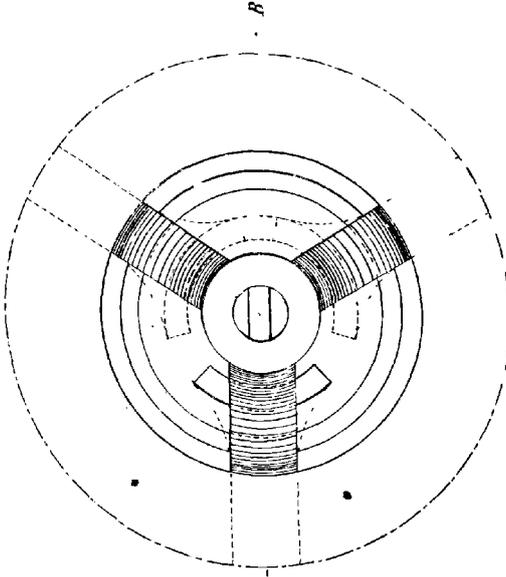
*Fig. 4*  
*Plan du Boisseau*



*Fig. 5*  
*Coupe par AB du Robinet monté*



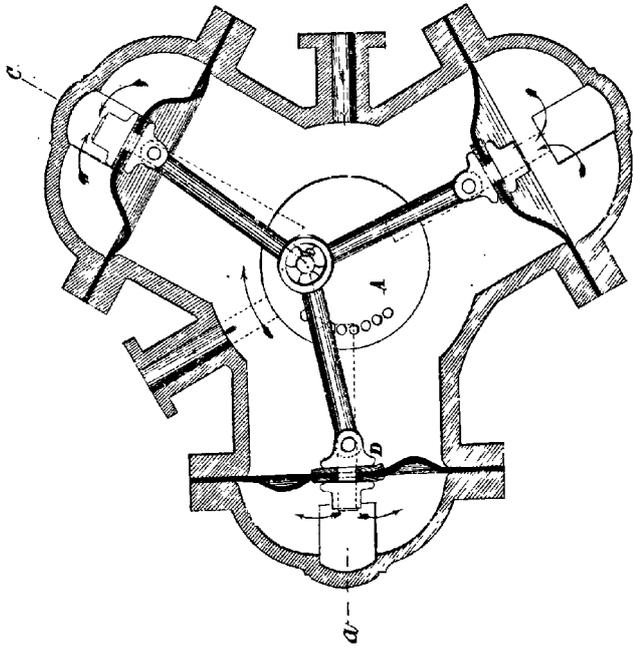
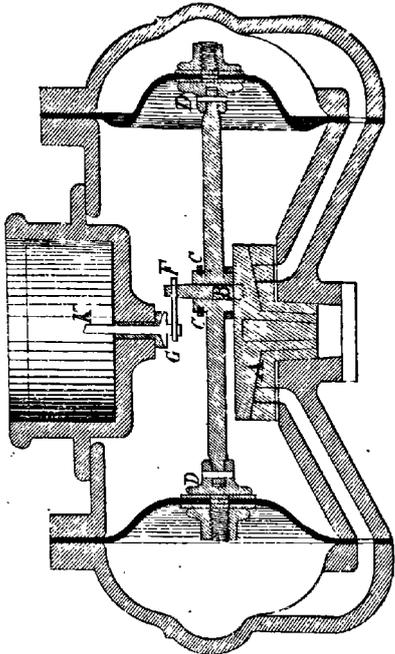
*Fig. 6.*  
*Plan du Robinet monté*





COMPTEURS D'EAU

*Coupe suivant A.B.C*





## MOYENS DE SAUVETAGE EN CAS D'INCENDIE

Par M. L. MATHELIN.

Capitaine Ingénieur des Sapeurs-Pompiers de Lille.

---

MÉDAILLE D'ARGENT.

---

La catastrophe encore récente de la rue d'Anglerre, à Lille, démontre d'une façon évidente que les moyens de secours en cas d'incendie font défaut.

L'administration municipale et la Société industrielle du Nord de la France, justement émuës de cet état de choses, ont fait un appel à la population et aux inventeurs, et plusieurs déjà ont répondu d'une façon satisfaisante et proposé des appareils très-ingénieux pour sauvegarder la vie des habitants.

Chacun des appareils inventés a son emploi dans des cas particuliers et j'ai déjà eu l'honneur de proposer à la Commission d'enquête nommée par monsieur le Maire, un moyen de sauvetage dont l'emploi peut être général.

### APPAREILS DE SAUVETAGE.

---

*Moyen pratique de sauvetage en cas d'incendie.*

*Chacun est convaincu que les habitations qui présentent le moins de danger en cas d'incendie, sont celles qui sont reliées par des balcons. Il suffit en effet, si un sinistre menace les habitants d'une maison, de passer tranquillement d'une habitation dans une autre.*

*Malheureusement, toutes les maisons ne sont pas munies de balcon; mais il est facile d'arriver au même résultat, en disposant sur le trumeau qui sépare les fenêtres de deux maisons adjacentes, des poignées et des pédales en fer ayant la forme d'un U et scellés dans la muraille.*

*Une poignée suffira pour passer d'une fenêtre à l'autre, lorsque celles-ci seront à la même hauteur et les poignées et les pédales seraient disposées de façon à permettre une ascension ou une descente facile d'une fenêtre à l'autre, en cas de différence de hauteur dans les fenêtres établissant la communication de deux maisons.*

La Commission d'enquête a donné son approbation à l'unanimité des membres présents, à ce procédé de sauvetage qui lui a paru des plus simples et des plus pratiques.

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

J'ai pensé, pour répondre à la question de concours posée par la société industrielle, qu'il ne suffisait pas de rechercher les moyens de sauvetage pour préserver la vie des habitants; mais qu'il était nécessaire de traiter la question des incendies en général et de rechercher les moyens les plus avantageux de sauver les propriétés.

Nous sommes forcés de reconnaître que bien des pays sont plus avancés que le nôtre et que les appareils nouveaux nous viennent souvent de l'étranger.

En France, les pompiers des provinces sont plus ou moins tributaires des pompiers de Paris. Les pompes à vapeur et les dévidoirs employés depuis si longtemps en Angleterre, en Belgique, etc. sont à peine connus en France et il faut de grandes catastrophes pour en faire reconnaître l'utilité.

L'emploi des pompes à vapeur date de 1874 à Paris, et je m'étonnais à cette époque que, possédant des engins puissants, on n'ait pas songé à leur alimentation. Paris possède, en effet une

distribution d'eau remarquable et, malgré cela, les pompes à vapeur ne pouvaient guère être alimentées que par la Seine.

Au mois d'août 1872, je publiai une brochure dans laquelle j'écrivais :

« Il a fallu la commune pour faire comprendre que l'emploi des  
» pompes à vapeur est indispensable; faudrait-il un autre cata-  
» clysme pour faire songer à l'alimentation de ces pompes? »

Nous avons eu depuis l'incendie de l'Opéra, et c'est le *Lundi 6 juillet 1874*, qu'eut lieu l'adjudication des travaux de fontainerie pour l'établissement de 120 bouches d'eau dans Paris destinées à *l'alimentation des pompes à vapeur*.

Quand on songe à l'intelligence et à l'argent dépensés pour perfectionner des appareils de destruction, on regrette qu'une question qui regarde l'humanité tout entière n'ait pas encore reçu les développements qu'elle comporte.

Cependant chaque pays compte des hommes dévoués qui se sont occupés tout spécialement de sauvetage, et le peu de publicité qu'on a donné aux travaux de ces modestes savants, fait que nous ignorons les progrès qu'on a pu réaliser et ceux que nous pouvons encore espérer.

La Société royale et centrale des sauveteurs de Belgique, donnant à la question du sauvetage toute l'étendue qu'elle mérite, vient de publier un projet que je joins à mon travail.

Mieux que je ne saurais le faire, l'exposé du projet de la Société royale et centrale des sauveteurs, montre quels sont les besoins de l'humanité et elle compte sur le concours de tous les hommes dévoués, pour mener à bonne fin une œuvre qui, certainement, sera un progrès immense, et contribuera d'une façon efficace à propager des idées larges et humanitaires.

Si elle ne peut créer la fraternité des peuples, elle arrivera au moins à unir les hommes de tous les pays dont le drapeau a toujours eu pour devise : *humanité et dévouement !*

« La Société Royale et Centrale des Sauveteurs de Belgique prend l'initiative d'un *Congrès* et d'une *Exposition internationale et spéciale* à ouvrir à Bruxelles. Cette exposition embrassera tous les *engins, appareils et procédés d'hygiène ou de sauvetage*. Entreprise dans une pensée de bien public, cette idée intéresse les hommes de cœur de tous les pays et elle est de nature à s'attirer la sollicitude des Souverains et des Gouvernements. Organisée en dehors de tout intérêt, de toute préoccupation de personnes et d'avantages individuels, cette œuvre s'adresse à l'humanité entière et elle a également pour objectif le bien-être et la sécurité des travailleurs.

» Il est consolant de penser qu'au sein de nos sociétés tourmentées, où l'égoïsme, le soin des intérêts matériels, le lucre et le besoin des jouissances ont malheureusement tant de part, le respect de la vie humaine, la volonté de soulager le malheur partout où il se trouve, conservent des adeptes zélés et résolus. Le dévouement et la charité des âmes généreuses et élevées, sous l'excitation fécondante des idées humanitaires, ont engendré et soutenu ces nombreuses et bienfaisantes associations ayant pour but la moralisation des masses et le soulagement des classes déshéritées. A côté de ces associations, sont venus se placer les *Sauveteurs*, en prenant le mot *sauvetage*, non dans son sens propre et restreint, à savoir : secours en cas d'incendie et de naufrage, mais en lui donnant la signification la plus large qu'il comporte, à savoir : *tout ce qui tend à sauver et à garantir la vie des hommes*. Ainsi l'hygiène publique constitue un véritable sauvetage et le plus désirable de tous, puisqu'il est d'une application journalière, qu'il s'adresse à tous et qu'il a pour résultat le prolongement de la vie humaine et la diminution des maladies qui nous déciment; ainsi ceux qui inventent ou perfectionnent les procédés les plus efficaces pour préserver l'existence des ouvriers mineurs, assurer l'aérage des mines, prévenir les collisions des trains ou des navires, assainir les ateliers industriels, les casernes, les demeures de l'ouvrier et du

pauvre, etc., etc., sont de véritables sauveteurs. C'est donc au sauvetage pris dans son sens étendu que ce congrès et cette exposition sont consacrés.

» Des sociétés de sauveteurs sous différentes dénominations existent chez tous les peuples civilisés.

» Les unes ont un but modeste comme les ressources dont elles disposent. Elles s'efforcent d'entretenir et de développer parmi leurs membres l'esprit de dévouement, d'abnégation et de sacrifice en signalant et en récompensant les belles actions; elles prodiguent les secours de la mutualité aux hommes intrépides mais peu fortunés qui n'ont pas hésité à sauver leurs semblables au péril de leur vie. D'autres sont puissantes et riches et font du *sauvetage* leur principale occupation. Telles sont les sociétés de *pompiers volontaires* qui fonctionnent dans les principales villes des États-Unis et dont la plupart ont atteint une importance et une opulence inconnues sur notre continent. En Angleterre, la *Royale humane Society* poursuit depuis 1774 le cours de ses travaux humanitaires, entourée de l'estime et de la reconnaissance publique. L'institution royale et nationale des *Life Boats* qui dispose de près d'un million par année et a reçu des dons qui pour quelques-uns se sont élevés jusqu'à 250,000 francs, a sauvé la vie, depuis 1824, à plus de 20,700 personnes. Dans ce grand pays, toujours prêt à réaliser une idée généreuse et progressive, l'institution *for the Protection of live from fire* est admirable de puissance et d'organisation.

» Enfin, plus près de nous, nous avons vu naître et agir les associations de secours aux blessés et aux malades en temps de guerre sans distinction de nationalité et ces autres associations non moins dignes de notre respect et de nos sympathies, les unes apportant aux populations affamées par le passage des armées, du pain, des secours de toute nature, des grains pour ensemençer les sillons dévastés, les autres venant désinfecter les champs de bataille pour que le typhus et la peste ne succédassent pas à la famine. L'Europe entière et les États-Unis ont encouragé ce

mouvement généreux, et nous devons à l'honneur de notre pays de dire qu'il a largement participé à cette œuvre de charité.

» Dans quelques pays, et notamment en Prusse, grâce à l'ordre des chevaliers de Saint-Jean, ces associations atteignirent rapidement un degré de développement et de perfection remarquables. Ailleurs on a constaté des défauts et des abus qu'il faut corriger si l'on veut que l'œuvre vive et prospère. Mais partout l'esprit de charité et de désintéressement s'est révélé avec une vigueur et un éclat qui sont l'honneur de l'humanité.

» Les conceptions heureuses et les travaux assidus des Sauveurs appartiennent à l'humanité tout entière; ils ne doivent pas rester pour ainsi dire localisés. Il est désirable que les diverses sociétés humanitaires s'éclaircissent mutuellement, s'entraident et se communiquent les procédés dont ils se servent. Il est désirable que les efforts de génie faits par tant de savants ingénieurs, par tant d'industriels distingués, pour garantir la vie des ouvriers et améliorer leur existence, soient prisés à leur juste valeur et reçoivent la publicité et la reconnaissance dont ils sont dignes. On ne niera pas que, au moment où des collisions funestes sur les chemins de fer et sur la mer ont répandu partout le deuil ou l'effroi, on éprouverait un véritable soulagement à entendre discuter, par des hommes compétents de tous les pays, les questions qui s'y rattachent et qui sont propres, sinon à faire disparaître, du moins à rendre plus rares ces accidents redoutables.

» Or, un *congrès* et une *exposition spéciale et internationale* d'engins, d'appareils et de procédés d'hygiène et de sauvetage sont de nature à amener ce résultat,

» Lors des expositions universelles de Londres, Paris et Vienne, le *sauvetage*, il est vrai, n'était pas oublié; mais ses diverses parties formaient des classifications distinctes, séparées, placées à des extrémités opposées et perdues dans la masse considérable d'objets venus de tous les points du globe. Et puis l'œil était attiré par les splendeurs qui l'entouraient, l'attention était distraite par les

chefs-d'œuvre de l'art et de l'industrie. Au milieu de ces merveilles il était difficile d'étudier l'hygiène et le sauvetage avec le soin et le sérieux dont ils sont dignes. Il importe donc de grouper tout ce que l'esprit de charité et la prévoyance des particuliers ou des administrations publiques ont produit pour sauver ou garantir la vie humaine, pour lui venir en aide dans le péril ou la souffrance. »

*Des appareils de secours en cas d'incendie.*

Les appareils de secours en cas d'incendie se divisent en deux classe.

1<sup>o</sup> Les appareils fixes, c'est-à-dire ceux qui sont attachés, fixés aux propriétés.

2<sup>o</sup> Les appareils mobiles, c'est-à-dire ceux faisant partie du matériel des sapeurs-pompiers.

**APPAREILS FIXES.**

Les appareils fixes sont divisés eux-mêmes en trois parties :

1<sup>o</sup> les appareils hydrauliques, 2<sup>o</sup> les appareils télégraphiques et 3<sup>o</sup> les appareils de sauvetage.

**APPAREILS HYDRAULIQUES.**

Par appareils hydrauliques, on comprend généralement : les bouches à incendie, les bornes-fontaines, les poteaux d'arrosment, les appareils à compression, les robinets d'incendie, enfin les engins servant à la défense des monuments publics et toujours prêts à manœuvrer en cas d'incendie.

**BOUCHES A INCENDIE.**

Les bouches à incendie ont été construites dès le principe de façon à avoir dans l'intérieur d'une botte en fonte, un raccord

mâle sur lequel on visse une garniture de pompe à incendie. Un clapet qui monte ou descend le long d'une vis, selon le mouvement qu'on lui imprime, sert à l'ouverture ou à la fermeture de l'appareil.

Comme les dimensions des tuyaux des pompes à incendie étaient uniformes, les diamètres des conduites qui alimentent les bouches ont régulièrement 0 m. 04 de diamètre.

Cependant certaines villes, comme Bruxelles et Lille par exemple, ont employé des bouches d'eau de 0 m. 06 de diamètre, réservant deux embouchures de 0 m. 04 pour les pompes à incendie.

La ville de Bruxelles est certainement la ville la mieux dotée ; la pression dans les conduites est de sept atmosphères et demie, et, dès 1855, le Collège des Bourgmestres et échevins de la ville décidait l'emploi des bouches de 0 m. 06 de diamètre et en faisait placer dans toutes les rues à 50 mètres de distance l'une de l'autre.

La planche première donne le dessin de la bouche employée à Bruxelles.

On comprend qu'avec ces appareils, les pompes à incendie ordinaires soient supprimées surtout si l'on songe à l'énorme pression de l'eau.

La disposition de ces bouches et leur débit permet, sans aucun doute, d'alimenter plusieurs pompes à vapeur.

La ville de Lille a employé aussi quelques bouches à incendie de 0 m. 06 de diamètre dont le débit varie en moyenne de 500 à 600 litres par minute. C'est déjà un puissant moyen qu'on possède pour l'alimentation d'une pompe à vapeur.

Comme le nombre de ces bouches ne peut être aussi grand que celui de Bruxelles, puisque des bouches à incendie de 0, 04 sont assez répandues dans la ville pour l'irrigation des ruisseaux, il serait bon de disposer, à des distances assez éloignées et dans les quartiers où les dangers sont imminents, quelques robinets-vannes de 0 m. 40 (planche II).

Ces robinets seraient placés dans des regards en maçonnerie qui pourraient servir de puisards aux pompes à vapeur. Un coude d'équerre serait placé sur le tuyau à emboîtement bridé au robinet ; afin que la sortie de l'eau se fasse de bas en haut.

Afin de donner une idée d'une bouche de 0,06 dont l'une des ouvertures peut servir à l'irrigation des ruisseaux, nous avons dessiné, planche III, la coupe et la projection horizontale de l'un de ces appareils, dont les formes peuvent varier à l'infini (1).

#### BORNES-FONTAINES.

Les bornes-fontaines qui servent habituellement à l'alimentation domestique peuvent être utilisées en cas d'incendie.

La planche IV, qui donne une coupe de l'appareil, montre qu'il suffit de dévisser le dégorgeoir pour mettre le tube garni d'un raccord d'incendie et de serrer la vis AB pour obtenir immédiatement un écoulement continu par un orifice de 0<sup>m</sup> 04 de diamètre.

#### POTEAUX D'ARROSEMENT.

Les poteaux d'arrosage sont destinés à alimenter les tonneaux d'incendie pour en déverser le contenu dans les bâches des pompes à incendie. Comme l'emploi de ces tonneaux n'est plus nécessaire dans les villes possédant une distribution d'eau, nous ne jugeons pas utile de donner le croquis d'un poteau d'arrosage.

(1) EMBLEMES DES BOUCHES D'EAU. — En hiver les bouches à incendie peuvent être recouvertes de neige et difficiles à trouver ; j'ai proposé, pour obvier à cet inconvénient, de mettre, sur les lanternes à gaz, des chiffres indiquant les numéros des maisons devant lesquelles les bouches sont placées. Dans le cas où il n'y aurait pas de bâtiment, au lieu d'un numéro, on place une grenade du côté de la bouche d'eau. La vitre du côté des maisons porte toujours les numéros ou les grenades en double, afin de parer aux inconvénients pouvant résulter de la casse. Au coin des rues le numéro est indiqué sur une lanterne, et une grenade indique sur la lanterne de la rue adjacente que la bouche est entre les deux lanternes ; ce système a été adopté et mis en pratique à Lille.

#### APPAREILS A COMPRESSION.

Ces appareils sont décrits dans le manuel du sapeur-pompier (encyclopédie Roret), et servent, au moyen de l'air comprimé, à donner une certaine pression au liquide contenu dans un réservoir en tôle, qui contient à peu près 4,000 litres. Cette eau peut, au début d'un incendie, dans un théâtre par exemple, suffire à éteindre un petit commencement d'incendie, car l'appareil ne fonctionne pas dix minutes.

Du reste, ces appareils ne sont employés que dans certains théâtres de Paris où la pression des eaux de distribution n'est pas suffisante pour projeter l'eau directement des robinets sur le foyer d'incendie.

#### MONUMENTS PUBLICS ET ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS.

Comme type d'une distribution d'eau, nous décrirons l'établissement de la conduite des eaux au théâtre municipal de Lille. Nous choisissons expressément un des cas les plus difficiles et où les dangers sont permanents.

Le théâtre municipal de Lille est protégé contre l'incendie par 40 bouches d'eau dont 31 à l'intérieur.

Les bouches d'eau à l'extérieur sont commandées par des robinets d'arrêt placés sous bouche à clef. Un petit trou de décharge percé dans la clef du robinet d'arrêt, du côté de la bouche, permet à l'eau de s'écouler et évite la gelée des appareils.

Les bouches à 2 raccords sont indiquées sur le plan par B 2 r et les bouches à 4 raccords par B r (planche V).

#### *Défense de l'intérieur.*

La défense intérieure est elle-même subdivisée en deux parties :

- 1° La défense de la salle;
- 2° La défense de la scène.

*Défense de la salle.*

La salle est protégée par 14 robinets munis d'un tube et d'une lance, ils portent les numéros suivants :

*Côté gauche : 19-21-23-25-27-29-31.*

*Côté droit : 18-20-22-24-26-28-30.*

Les prises d'eau ont 8 <sup>o</sup>/<sub>m</sub> de diamètre et sont branchées sur les conduites maitresses de la ville.

Chaque conduite est munie d'un robinet d'arrêt à l'extérieur, sous une bouche à clef en AA. Un robinet d'arrêt semblable au robinet-vanne (planche II) est placé à l'intérieur afin de pouvoir en cas d'accident arrêter de suite la conduite,

Les clefs destinées à faire manœuvrer les robinets d'arrêt à l'intérieur sont dans les cassettes N<sup>os</sup> 18 et 19.

Des robinets de décharge sont placés en DD sous bouche à clef, dans le trottoir, de façon à vider complètement la conduite en cas de réparation ou d'accident.

*Défense de la scène.*

De chaque côté de la scène, sont placées deux conduites de 8 <sup>o</sup>/<sub>m</sub> de diamètre intérieur, sur lesquelles sont branchés des robinets portant les numéros suivants :

*Côté gauche : 1-3-5-7-9-11-15-17.*

*Côté droit : 2-4-6-8-10-12-14-16-13*

Les quatre conduites de 8 <sup>o</sup>/<sub>m</sub> sont alimentées par 2 conduites de 12, de manière, qu'un seul robinet d'arrêt à l'extérieur arrête ou fait fonctionner deux conduits ascensionnels à la fois.

Chaque conduite de 0,08 peut fonctionner séparément au moyen

de robinets d'arrêt à l'intérieur. Des décharges et des robinets à air sont disposés ainsi que l'indiquent les deux coupes, et désignés sur le côté droit par les numéros (3) et (4) pour les robinets de décharge de la scène, et (1) et (2) pour les robinets à air.

*Mise en charge des conduites.*

La mise en charge des conduites nécessite 6 opérations.

Prenons pour exemple la conduite située du côté droit de la scène et desservant les robinets d'incendie portant les numéros 4-8-10-12-13. On commence par ouvrir le robinet d'air (1) en ayant soin de tenir fermé le robinet de décharge (3); puis, on ouvre, de quelques tours seulement, le robinet-vanne A. Lorsque quelques minutes se sont écoulées et qu'on entend l'eau passer par le robinet d'air (1), on continue à ouvrir le robinet A en plein, puis on ferme le robinet d'air.

La pression se fait sentir dans toute la conduite et atteint près de trois atmosphères au niveau du sol.

La manœuvre des cinq autres conduites est la même que celle que nous venons de décrire.

*Mise en décharge des conduites.*

Pour mettre les conduites en décharge, on commence par fermer assez lentement le robinet d'arrêt afin d'éviter les coups de bélier à la conduite, puis on ouvre les 2 robinets à air et de décharge.

Les mises en charge et en décharge se font généralement avant et après chaque représentation en hiver, afin de parer aux accidents qui se produiraient par la gelée.

*Service des pompiers.*

Neuf hommes commandés par un sergent sont nécessaires au service d'incendie : ces hommes sont répartis comme suit :

1	homme pour les cassettes	N <sup>os</sup> 3-7-9-11.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 15-17-31.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 19-23-25-27-29.
4	id. id.	N <sup>o</sup> 5.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 4-8-10-12-13.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 14-16-30.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 18-20-22-24-26-28,
4	id. id.	N <sup>o</sup> 6.
4	id. id.	N <sup>os</sup> 1-2.

*Matériel.*

Le matériel des pompiers est placé dans une cassette fermant à clef et scellée au mur du poste du théâtre. Il comprend 4 éponges — 13 clefs de cassette — 2 clefs de manœuvre — une couverture — une clef à T et une clef de tampon.

TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE.

Depuis quelques années, on a songé à utiliser l'électricité pour prévenir les pompiers en cas d'incendie.

Depuis longtemps nos voisins, les Anglais et les Belges, ont des appareils complets et un service utilisé en même temps par la police et la voirie.

L'établissement du télégraphe municipal de Lille date de 1868 (Monsieur Darras étant chef du bataillon des sapeurs-pompiers) Nous en devons l'organisation à un homme des plus compétents, Monsieur Warin, ancien Directeur des lignes télégraphiques du département du Nord. — Le service des lignes de la ville de Paris doit dater de 1870.

Tout en regrettant que l'administration municipale n'ait pas doté la ville d'un service complet, c'est-à-dire n'ait pas fait monter de suite des appareils permettant de communiquer d'un poste à l'autre par les systèmes Morse, Bréguet ou autre, nous ne l'en félicitons pas moins de l'établissement des sonneries.

La ville de Lille possède donc une télégraphie municipale dont les signaux conventionnels se font au moyen d'un timbre. Suivant le nombre de coups et leur longueur, un incendie peut-être signalé à chacun des postes des pompiers et la direction est donnée par la tour Sainte-Catherine, qui indique si le sinistre est à l'intérieur de l'ancien Lille ou dans la direction d'une des portes de la ville.

Chaque poste de jour et de nuit des pompiers possède une sonnerie reliée au bureau central de l'Hôtel-de-Ville.

La télégraphie municipale a pris une importance considérable et elle est appelée dans l'avenir, en l'étendant à la voirie et à la police, à rendre de grands services à la ville.

#### APPAREILS FIXES DE SAUVETAGE.

Les meilleurs appareils pour sauver la vie des personnes sont évidemment les escaliers; et le but qu'on se propose en recherchant des appareils nouveaux est de trouver le moyen de remplacer les escaliers combustibles. Ces derniers en cas d'incendie doivent toujours être défendus à l'arrivée des pompiers: car, c'est, et ce sera toujours, le meilleur passage pour sauver les personnes.

Les balcons communiquant sont aussi très-avantageux et on se rappelle que notre but dans le moyen que nous avons indiqué dès le principe était de les remplacer par des poignées et des pédales en fer.

Les échelles fixes de tout système peuvent remplacer imparfaitement les escaliers, et, en l'absence de l'un ou de l'autre de ces secours, il ne reste plus que les fenêtres.

Différents procédés ont été imaginés pour la descente par les fenêtres et l'un des plus anciens systèmes, consiste à tendre une toile maintenue horizontalement par un certain nombre d'hommes, à un mètre du sol environ, pour permettre aux personnes menacées de sauter dans la toile.

Ce procédé qui est en usage depuis un grand nombre d'années à Lille

est très-simple et très-facile : encore faut-il arriver à temps avec la toile et faut-il que le nombre des personnes en péril soit minime, car, dans un sinistre, il serait à craindre que plusieurs personnes se jettassent à la fois dans la toile.

Nous reconnaissons cependant ce procédé comme très-efficace et nous louons l'administration qui a fait déposer des toiles de sauvetage dans tous les quartiers de la ville.

#### FREINS DE SAUVETAGE.

M. Whal-Sée, ancien officier des pompiers de Mulhouse, a présenté un appareil très-ingénieux pour permettre à une personne de se sauver en cas de malheur.

Une corde passe dans un tube en cuivre de 0<sup>m</sup>01 de diamètre et ayant à peu près la forme d'une circonférence de 0<sup>m</sup>20 de diamètre. Cette corde est attachée par une extrémité et la personne qui descend est pendue par une main à l'appareil, tandis que de l'autre elle tient la partie libre de la corde et augmente à volonté le frottement de celle-ci dans le tube, pour opérer la descente lentement ou rapidement.

Cet appareil est très-simple et pratique.

M. Constant, Chef du bataillon des sapeurs-pompiers de Lille, et M. Dejean, sergent mécanicien, ont inventé un appareil basé sur le même principe que celui de Mulhouse.

Le frein inventé par ces messieurs (planche VI) laisse au moins la liberté complète à l'une des mains et permet, par suite, à l'homme qui opère la descente, de porter une personne avec lui.

Nous reviendrons du reste sur cet appareil en parlant du matériel mobile.

Parmi les appareils destinés à remplacer les escaliers, nous citerons les échelles de messieurs Frémy et Phalempin qui ont été examinées par la Société Industrielle du Nord de la France, et dont

des rapports publiés dans les journaux ont déjà fait ressortir tous les avantages.

M. Correaux, commissaire de police à Lille, a imaginé un système d'appareil de sauvetage que nous décrivons. Il consiste dans une chaîne terminée d'un côté par un contre-poids mobile dans un tuyau de descente, placé à l'intérieur de la maison; et de l'autre côté par une barre de fer rangée sous la corniche et susceptible d'être attirée par une chaînette à l'étage le plus élevé.

Il serait nécessaire, pour juger de l'efficacité de ce procédé, qu'il fût appliqué.

Une idée semblable a été émise par M. Grostard marchand de vins à Lille.

Monsieur Beru à Lille a organisé un système de palans et de sacs incombustibles reliés à des anneaux fixés dans les façades. Ce système, qui paraît devoir fonctionner assez bien, prendrait toujours un certain temps pour être organisé, de sorte que les chances de succès se trouveraient notablement réduites.

#### *Appareils mobiles.*

---

#### MATÉRIEL DES SAPEURS-POMPIERS.

Le matériel des sapeurs-pompiers se compose de :

- 1° Les pompes à incendie ordinaires.
- 2° Les tonneaux alimentaires.
- 3° Les dévidoirs.
- 4° Les échelles.
- 5° Les freins.
- 6° Les crochets.
- 7° Les appareils d'ambulance.

Les pompes à incendie étant les appareils les plus anciens et les

plus indispensables, nous nous proposons d'en indiquer le fonctionnement, ainsi que quelques perfectionnements qui nous paraissent assez heureux.

#### DES POMPES A INCENDIE.

Les pompes à incendie se composent de deux corps de pompes accouplés.

La figure (planche VII) donne la coupe d'une pompe : les pistons sont fixés aux tiges CC' lesquelles sont guidées par une pièce de cuivre vissée à la partie supérieure de chaque corps de pompe. Lorsque le piston M monte la soupape A' se lève et B' reste fermée, le piston N descendant la soupape A reste fermée et la soupape B donne passage à l'eau qui passe du corps de pompe dans le récipient à air comprimé puis de là est projetée par l'orifice adapté à l'extrémité d'un boyau vissé à la partie inférieure du récipient.

Comme on le voit, cette pompe est des plus simples et il est facile d'en comprendre le fonctionnement ; mais on admettra que si l'une des soupapes en B ou en A venait à être obstruée ou si un grain de sable venait s'interposer entre le siège et la soupape, il serait impossible à la pompe de fonctionner et il y aurait nécessité de démonter l'appareil et de le remonter.

Cette opération ne demanderait pas moins d'une heure à des hommes très-exercés, et toutes les pompes dont on disposerait pour attaquer l'incendie pourraient se trouver dans le même cas, si l'eau dont on se sert n'était pas parfaitement limpide.

C'est le seul reproche sérieux que nous adressions à ce système et nous pensons que le perfectionnement que nous allons décrire est des plus importants.

Monsieur Deplechin, de Lille, a eu l'ingénieuse idée d'accoupler deux corps de pompes, comme dans le cas précédent, et de supprimer les soupapes dont le jeu est remplacé par deux pistons ayant une soupape mûe du mouvement du piston.

La figure 3 (planche VII) représente la coupe d'une pompe :

Une ouverture pratiquée en BB au milieu du piston est légèrement conique à sa partie supérieure CC de façon à faire un joint parfait avec une sphère en caoutchouc E. Quelles que soient les matières en suspension dans l'eau, elles ne pourront jamais s'attacher à ces sphères en caoutchouc, car celles-ci sont continuellement en marche, par suite du mouvent alternatif des pistons : et, comme le bon fonctionnement de la pompe dépend de la marche des soupapes, il est probable que les causes d'arrêt n'existeront plus dans ce nouvel appareil. En tous cas, l'inventeur a prévu quand même l'arrêt des soupapes et a disposé son appareil de façon à en permettre facilement le démontage et le montage. En effet, il suffit à peine de cinq minutes à la première personne venue pour exécuter ces deux opérations, que nous allons décrire du reste sur un dessin.

Lorsque le piston A se lève, il aspire l'eau qui se trouve dans la bache et qui passe en C ; et l'eau qui se trouve au-dessus de ce piston est refoulée par le passage CO, puis passe par le piston B, qui est ouvert, pour ressortir par l'orifice E à la partie inférieure du récipient à air comprimé. Pendant que le piston A descend, la sphère en caoutchouc se lève, l'eau se trouve alors aspirée par le piston B à travers le piston A, puis est refoulée par la partie supérieure du piston B.

On voit, par cette description, que la quantité d'eau donnée par cette pompe sera évidemment la même que la précédente, si les corps ont le même diamètre et si la course des pistons de ces deux appareils est égale.

Pratiquement on trouvera une petite différence en faveur de la dernière, car l'absence des soupapes est une condition favorable à la bonne marche.

Les corps de pompes sont porteurs de stuffing-box à leur partie supérieure et ces stuffing-box sont assemblés aux corps de pompe par un pas de vis comme l'indique la figure (5). La partie A a la forme d'un prisme hexagonal pour permettre le démontage de cette

pièce ; de telle sorte que les deux stuffing-box étant dévissés , ainsi que les deux boulons MM , figures (2 et 3) l'appareil est complètement démonté.

Nous n'étonnerons donc personne en disant que le démontage et le montage ne demandent pas plus de cinq minutes.

Comme le système de pompes que nous venons de décrire n'a pas exactement la même forme que les pompes à incendie employées à Paris , et que la théorie et la manœuvre en sont indiquées dans le *Manuel des Sapeurs-Pompiers* , j'ai cherché à employer le système le plus perfectionné , en donnant à la pompe le même modèle que celui de Paris.

La planche VII (fig. 2) , fait suffisamment voir le fonctionnement de cette pompe , sans qu'il soit besoin d'en donner une nouvelle description.

Les pompes portant plus particulièrement le nom de pompes aspirantes et foulantes sont construites sur le même principe que les autres , le seul avantage qu'elles présentent est de permettre à volonté de puiser l'eau dans la bêche ou en dehors de celle-ci.

Une question des plus intéressantes est celle qui a trait à la lance et à l'orifice de la pompe dont les dimensions varient avec celles des corps de pompes.

La pratique m'a fait admettre comme diamètre d'ouverture de l'orifice , autant de millimètres qu'il y a de centimètres dans les corps de pompes.

Il ne suffit pas encore pour profiter de toute la force de projection de donner la première forme conique venue , à l'orifice. Pour bien juger de la force de projection d'une pompe , il ne faut pas se contenter d'envoyer à 30 ou 35 mètres quelques globules d'eau. Il faut que , tout en conservant une grande force de projection , l'eau ne se perde pas en pluie fine sur le parcours de la trajectoire.

La pratique a eu raison de la théorie pour les formes d'orifices.

Des expériences nombreuses ont été faites en Angleterre.

On plaçait , à des distances suffisamment éloignées , des mesures

de capacité qu'on remplissait à la lance. A cause de la contraction de la veine liquide à sa sortie, on a reconnu que la forme conique régulière contrarie le jet; l'orifice en mince paroi semblait devoir donner les meilleurs résultats et, à force de tâtonnements, l'expérience a prouvé que la forme de l'orifice ne devait pas être un tronc de cône régulier. Et les formes et dimensions des orifices de 12-13-14 et 15 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre ont été déterminées suivant les indications de la planche VIII.

#### TONNEAUX ALIMENTAIRES.

Les tonneaux transportés sur chariots à ressorts sont destinés à l'alimentation des pompes à incendie. Ces tonneaux doivent toujours être pleins d'eau pour être prêts à servir au premier signal.

Le robinet, destiné à déverser l'eau dans les baches des pompes et fixé sur le fond du tonneau, est sujet à la gelée et souvent il est fixé de telle façon qu'il faut démonter le fond du tonneau en cas de réparation.

J'ai imaginé un système qui pare à ces inconvénients pl. XIII.

Une manivelle placée en A permet d'ouvrir ou de fermer la soupape BC en caoutchouc. Le siège de cette soupape DE est en cuivre.

En cas de gelée, la partie supérieure du liquide se transformera en glace en laissant libre la partie où est fixé le robinet. Le pas de vis GH indique suffisamment de quelle façon le robinet se démonte.

#### DÉVIDOIRS.

Les dévidoirs (planches IX et X) sont des appareils se composant d'un charriot porteur d'un ou plusieurs cylindres et d'une certaine longueur de tubes.

Les cylindres sont horizontaux et les garnitures sont enroulées sur ces cylindres.

Les modèles de dévidoirs que nous donnons sont la représentation des dévidoirs de Bruxelles.

Ces appareils sont certainement indispensables dans les villes possédant des distributions d'eau.

C'est le 19 mars 1872, que le Conseil d'Administration des Sapeurs-Pompiers de Lille, présidé par Monsieur le commandant Darras, résolut, sur ma demande, de doter chaque poste de sapeurs-pompiers d'un dévidoir.

On en fit construire un à titre d'essai (sur un modèle anglais que le Conseil d'Administration s'était procuré) et quelques mois plus tard, l'expérience ayant suffisamment prouvé que les dévidoirs pouvaient rendre de sérieux services, il fut décidé, sur un nouveau rapport que je présentai que chaque poste aurait un dévidoir.

Si les dévidoirs de Lille n'ont pas la solidité et l'élégance des appareils de Bruxelles, c'est que, par économie, on fit servir des charrettes de fontainiers devenues inutiles.

Les tubes dont on se sert sont en toile et chaque dévidoir est porteur de 200 mètres de ces tuyaux. Peut-être y aurait-il encore une petite amélioration à apporter à ces appareils : ce serait de mettre 100 mètres de tubes en toile et 50 mètres de tubes en toile garnis intérieurement de caoutchouc.

Quelque bien façonnés que soient les tuyaux de toile, ils laisseront toujours passer un peu d'eau à travers le tissu et pourront en passant dans des magasins et des appartements causer quelques dégâts avec le liquide qui s'échappe. Les 50 mètres garnis en caoutchouc obvièrent à cet inconvénient.

Des raccords sont disposés sur les tubes, tous les 12 mètres afin de prendre la longueur nécessaire.

#### ÉCHELLES.

La question des échelles a préoccupé bien des personnes et elle est d'une importance capitale.

C'est, en définitive, le meilleur moyen de sauvetage que nous possédions.

Notre avis sur cette question est que : les appareils les plus simples et les plus portatifs sont les meilleurs.

Nous avons vu beaucoup d'échelles dont quelques-unes sont très-remarquables. Les échelles de Milan, par exemple, atteignent jusqu'à 30 mètres de hauteur et n'ont pas de points d'appui ; elles sont maintenues par des contre-poids, ainsi que l'indique la figure (planche XI). Lorsqu'elles sont repliées, elles occupent un espace relativement très-petit.

Ces échelles sont très-employées à Milan pour laver, réparer ou peindre les façades des bâtiments qui sont très-élevés.

Les échelles de Namur ont beaucoup de ressemblance avec les précédentes ; elles sont posées horizontalement sur un charriot et se mettent en position en donnant un mouvement de rotation à un pignon engrenant sur un immense arc de cercle.

C'est, à peu près, la disposition du mouvement d'un pont tournant. Ces échelles n'ont pas besoin non plus de point d'appui.

Les échelles anglaises, dont nous possédons un spécimen à Lille, sont assez bien construites et peuvent rendre des services, si on les possède au début d'un incendie.

L'échelle de Monsieur Gilquin, de Lille, avec une plate-forme tournante, est très-ingénieusement conçue et a été l'objet d'un rapport de la Société Industrielle.

L'échelle de Messieurs Constant et Dejean est un perfectionnement de l'échelle anglaise ; cette échelle pourra être appréciée quand la pratique en aura consacré l'usage, puisque le Conseil d'administration des sapeurs-pompiers en a décidé l'emploi.

Il faudrait, pour que toutes les échelles dont nous venons de parler fussent réellement utiles, qu'on les répandît en assez grand nombre dans tous les quartiers de la ville. Quoiqu'on fasse, le transport en sera toujours difficile, et il faut les posséder au début. Il serait même nécessaire que tout le monde en connût le fonctionnement et qu'elles fussent à la disposition du public.

Une échelle que nous avons admirée est celle qui figure planche IX et X sur le dévidoir à deux cylindres de Bruxelles.

Elle est en bois de frêne et se compose de 7 parties de 3 mètres de longueur.

Chacune des parties possède un bout mâle et un bout femelle, et on peut allonger l'échelle de trois mètres en trois mètres jusqu'à 21 mètres. Le tout est consolidé par des vis dont sont porteurs les étriers figurés sur le dessin. Afin de ne pas abîmer le bois, les vis se serrent sur une petite plaque en tôle encastrée dans le bois.

Ce système me paraissait tellement ingénieux que je demandai au corps des sapeurs-pompiers de Bruxelles un modèle, qu'on s'empressa de m'envoyer; et je fus assez heureux, au bout d'une année, pour en faire reconnaître l'utilité.

Il fut décidé que chaque dévidoir des sapeurs-pompiers serait porteur d'une échelle de 12 mètres qui serait disposée sur le dévidoir de façon qu'une pièce de trois mètres pût encore être ajoutée aux 12 mètres à l'arrivée d'un second dévidoir.

On adopta le mode d'assemblage inventé par M. Phalempin, dans les échelles à crochets.

Pour la ville de Lille, on dépassera rarement la longueur de 12 mètres; et lorsqu'on disposera, à l'arrivée des pompiers sur le lieu d'un sinistre, de semblables engins, on pourra au début combattre efficacement un incendie.

Une échelle en usage en France est l'échelle à crochets. Elle a environ 5 mètres de longueur et peut se plier en deux parties de façon à tenir sous le chariot d'une pompe à incendie.

La planche XII indique assez la manœuvre de cet appareil pour que nous n'insistions pas davantage.

Monsieur Phalempin, sergent des sapeurs-pompiers, a perfectionné cette échelle en lui donnant une longueur d'une dizaine de mètres et en repliant l'un sur l'autre les montants qui ont un mètre de longueur.

Cette échelle peut se suspendre alors directement à l'étage me-

nacé et est appelée à rendre des services dans les cours de bâtiments où l'on ne peut introduire d'autres échelles.

#### FREIN DE SAUVETAGE.

(Planche VI). L'appareil imaginé par Monsieur le commandant des sapeurs-pompiers et Monsieur Dejean est des plus simples et le public a pu se rendre compte exactement du fonctionnement de ce frein qui a été essayé différentes fois dans la ville.

Il a été décidé que chaque sapeur-pompier serait porteur d'un appareil semblable. Cette mesure peut être excellente, en ce sens que les pompiers sont certains de pouvoir s'échapper, en cas d'incendie dans les escaliers, ou dans le cas d'un accident venant boucher une issue à la retraite.

Pour certains monuments publics, ce serait assez utile; au théâtre, par exemple, ces appareils peuvent rendre des services, car pour combattre efficacement un incendie sur la scène, il faut rester assez longtemps armé de la lance dans les frises.

Ces positions ne sont tenables qu'à la condition d'avoir une sortie et rien n'est plus facile que d'opérer sa retraite au moyen du frein. Le sapeur-pompier a donc avec l'appareil en question une garantie, qui, lui assurant son sauvetage en cas de malheur, lui donnera la fermeté nécessaire pour n'abandonner sa position qu'à la dernière extrémité.

Cet appareil n'a pas les mêmes avantages pour sauver les personnes menacées d'un sinistre : car il est nécessaire d'aller attacher le frein à un point d'appui, et, pour ce faire, il faudra une échelle ou un escalier, et, dans ce cas, il sera plus simple d'opérer la descente sans recours au frein.

#### CROCHETS.

Il est utile de posséder des crochets en fer attachés à de longues perches pour retirer des marchandises menacées ou abattre des objets faisant obstacle au sauvetage.

Le dessin du dévidoir de Bruxelles montre quelques-uns de ces appareils fixés à la partie inférieure du dévidoir.

Chacun des dévidoirs de Lille possède un crochet avec deux perches de 3 mètres de longueur pouvant s'ajuster pour former un appareil de 6 mètres.

#### AMBULANCES.

Il est prudent de posséder, en cas d'incendie le nécessaire pour donner les premiers secours aux blessés, et toutes les grandes villes possèdent dans leur matériel un sac d'ambulance, une civière, etc.

Les ingénieurs des sapeurs-pompiers de Lille font servir les toiles de sauvetage pour remplacer les civières, en passant les deux perches du dévidoir dans les poignées des toiles et en maintenant l'écartement des perches par deux morceaux de bois de 0<sup>m</sup>80 ayant un trou à chaque extrémité pour passer lesdites perches.

#### *Des pompes à vapeur.*

Nous ne pouvons terminer sans toucher aux pompes à vapeur. Ces machines deviennent indispensables dans les centres industriels; mais la question la plus importante est celle qui a trait à l'alimentation de ces pompes dont le débit est considérable.

Cependant, avec les canaux et au moyen des bouches à incendie qui commencent à être répandues, la ville de Lille pourrait dès maintenant employer une de ces machines.

Les prix des pompes à vapeur étaient au début assez élevés; la concurrence les a rendus abordables et nous pensons qu'une dépense d'une quinzaine de mille francs suffirait pour un appareil complet, pouvant débiter 700 litres à la minute. Nous pensons que le moyen le plus économique d'alimenter les pompes à vapeur, à Lille, consisterait à imposer aux abonnés industriels, qui sont nombreux et auxquels la ville accorde une faveur en donnant l'eau à 6 centimes du mètre cube, un robinet de 0,06 à 0,08 de diamètre branché sur la

canalisation de la concession publique. La dépense ne dépasserait pas 450 fr., et nous croyons les industriels assez soucieux de leurs intérêts pour supposer qu'ils accueilleraient favorablement une installation appelée à leur rendre de grands services.

Nous donnons ci-dessous la description des pompes à vapeur de deux industriels.

#### POMPE THIRION DE PARIS.

L'appareil se compose : d'une chaudière verticale avec tubes en U en cuivre rouge étiré, formant syphons renversés ; une machine à vapeur à deux cylindres et une pompe à trois corps avec récipient d'air, le tout monté sur un train de quatre roues avec ressorts et flèches pour attelage. La surface de chauffe est de 40<sup>m<sup>2</sup></sup> environ et il suffit de douze à treize minutes pour obtenir la pression pour la mise en marche.

L'alimentation de la chaudière se fait : 1<sup>o</sup> au moyen d'une pompe prenant son eau sur le refoulement de la pompe à incendie ou dans la bêche ; 2<sup>o</sup> au moyen d'un injecteur ; enfin, 3<sup>o</sup> au moyen d'une pompe à main, si les deux premiers moyens viennent à manquer.

Les corps de pompe sont en bronze et le récipient en cuivre rouge. Chaque corps de pompe est à double effet et à 400<sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre et la course est de 200<sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

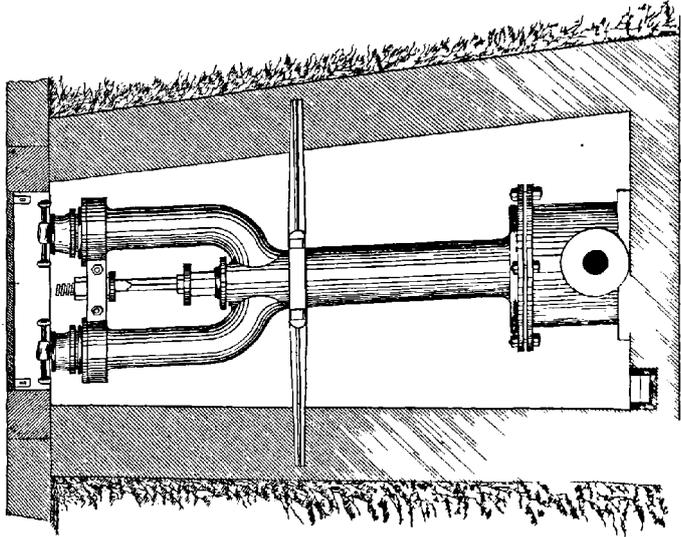
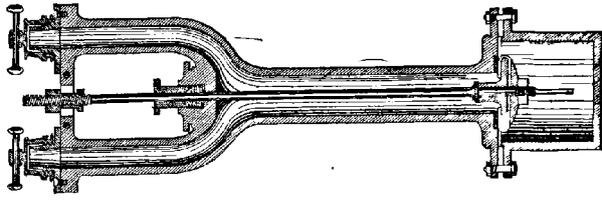
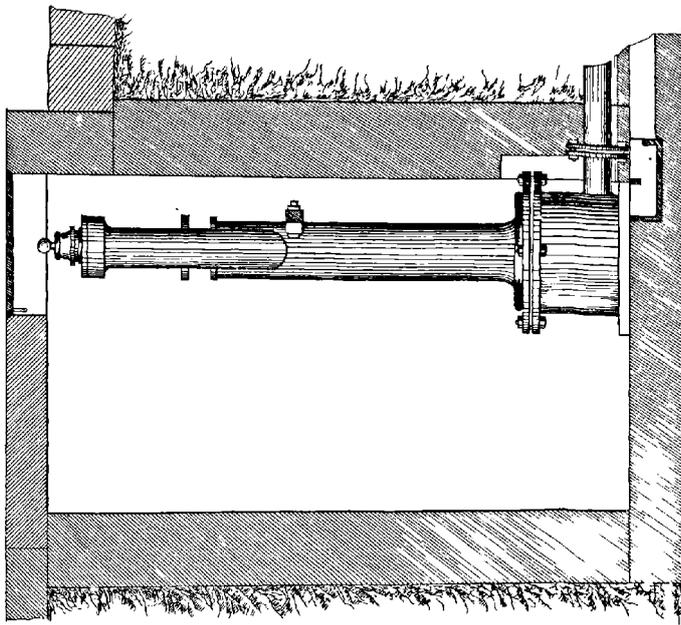
La chaudière porte naturellement tous les appareils de sûreté.

#### POMPE BÉDUWÉ DE LIÈGE.

Les chaudières sont en acier Bessemer, elles sont munies de tubes à circulation (système Perkins), et des appareils de sûreté ainsi que d'un Giffart ; huit minutes suffisent pour la production de la vapeur nécessaire à la marche.

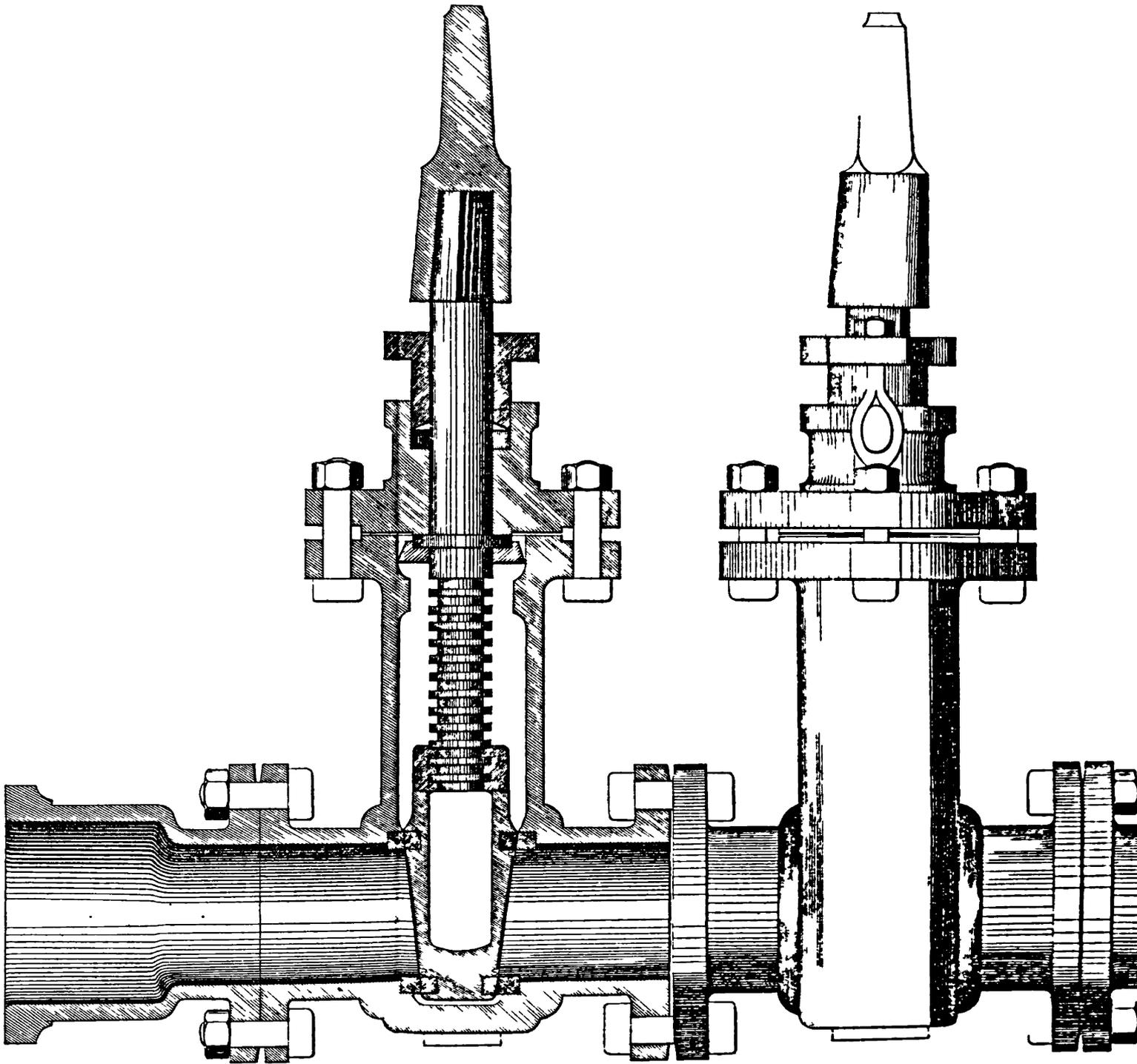
La machine est horizontale, à action directe, sans mouvement de rotation ; la tige du piston porte au milieu un croisillon qui fait mou-

BOUCHE A INCENDIE DE BRUXELLES





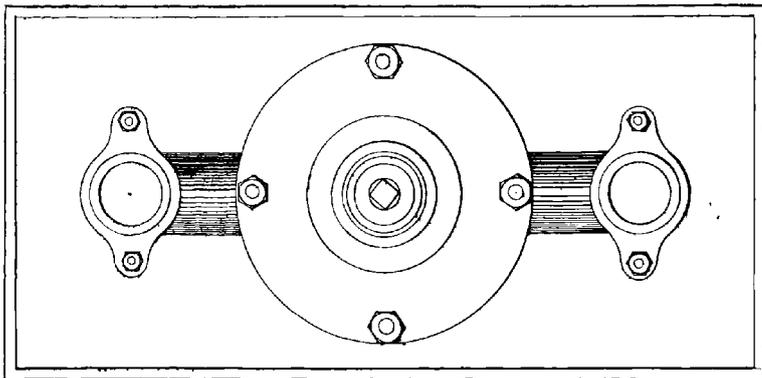
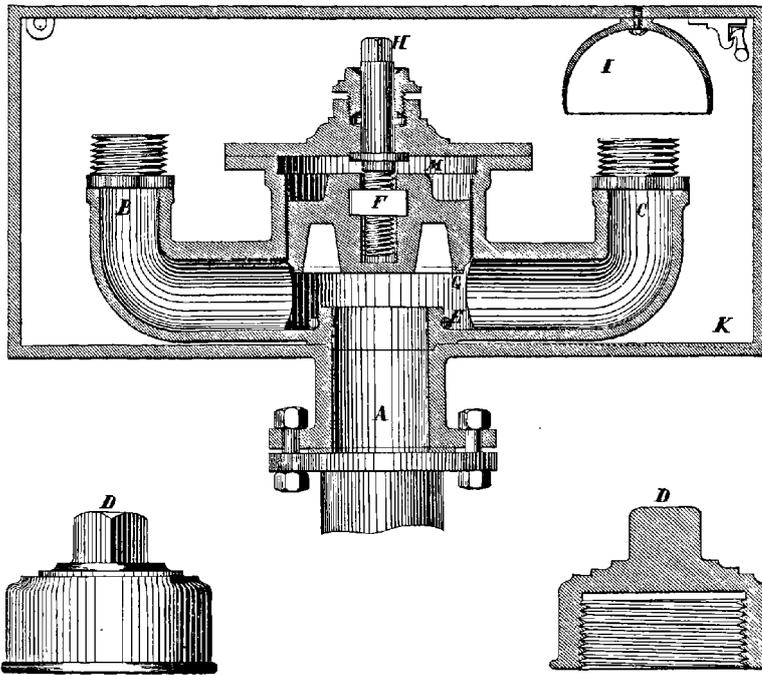
ROBINET - VANNE





BOUCHE A INCENDIE DE 0<sup>m</sup>.06<sup>mil</sup>

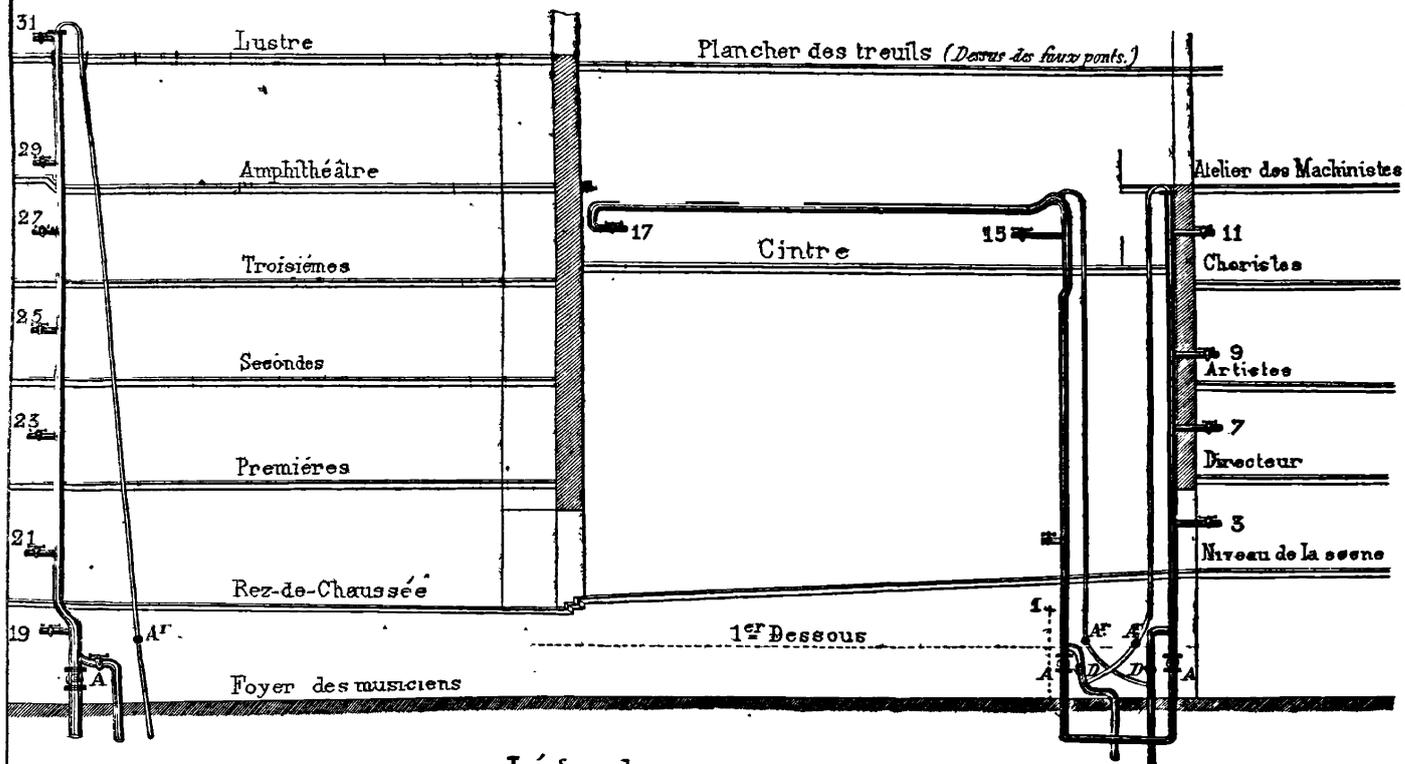
2 RACCORDS DE 0<sup>m</sup>.04<sup>mil</sup>





# Coupe sur les couloirs du théâtre.

Côté gauche en regardant la scène



## Légende

- AAA. Robinets d'arrêt
- Br. Bouches d'incendie à un raccord.
- B2r Bouches d'incendie à deux raccords
- DD Robinets de décharge.
- 1a31 .....id.....d'incendie
- Ar. Robinets d'air.

Rue des

Br.  
Rue des M



FREIN DE SAUVETAGE DE M<sup>rs</sup> CONSTANT ET DEJEAN





POMPES A INCENDIE

Fig 1

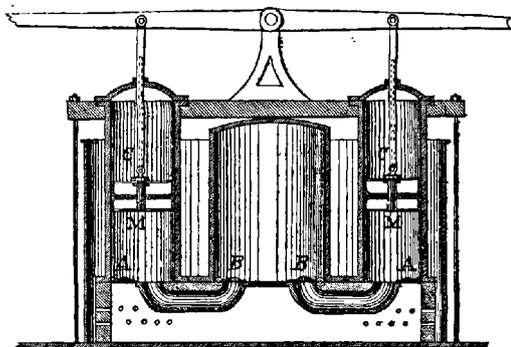


Fig 2

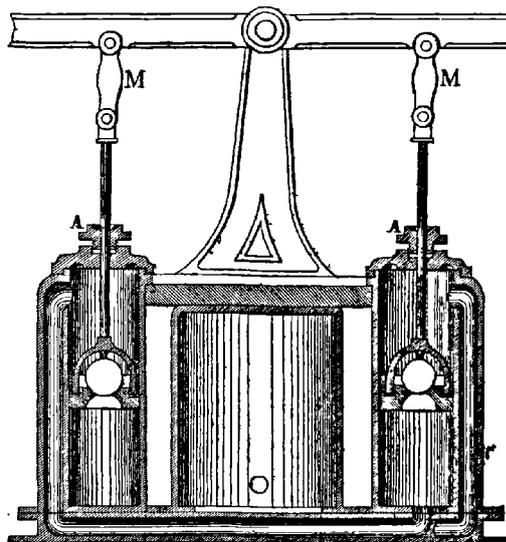


Fig 3

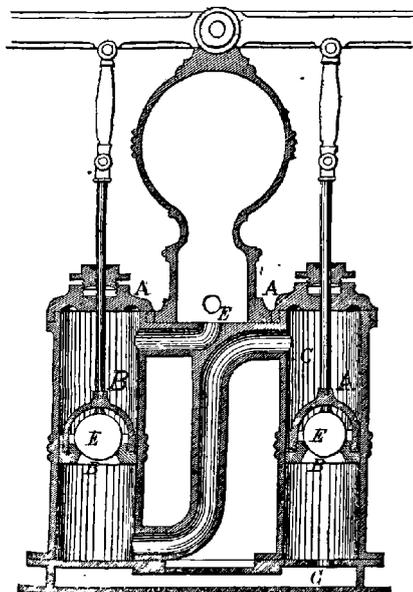
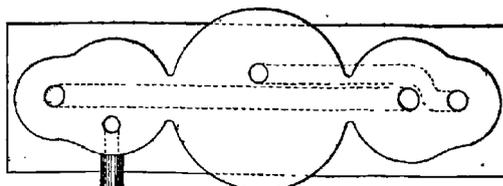


Fig 4



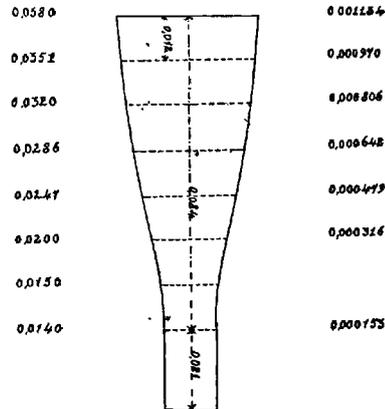
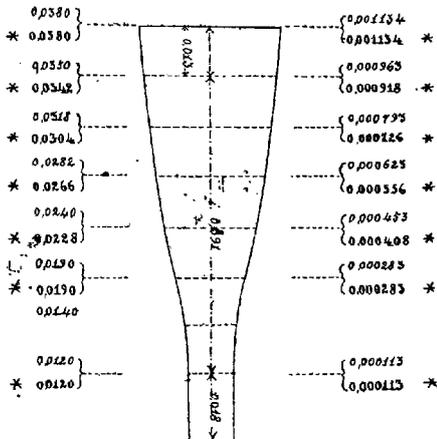
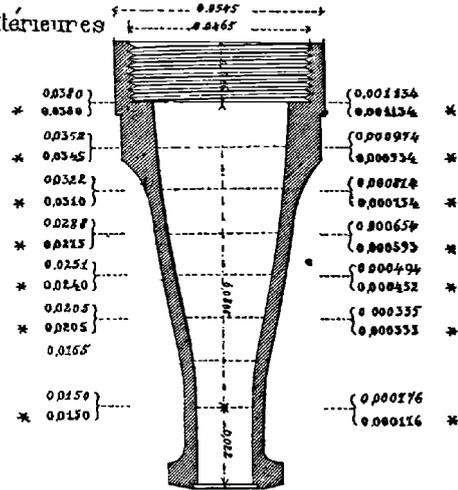
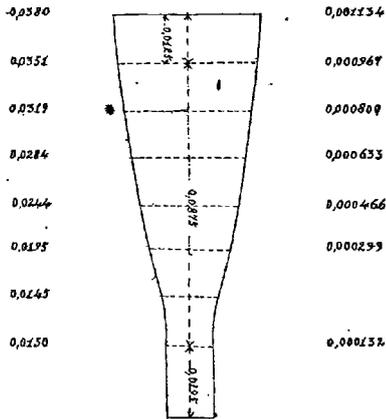


Diamètres  
intérieures

Surfaces

Diamètres  
intérieures

Surfaces

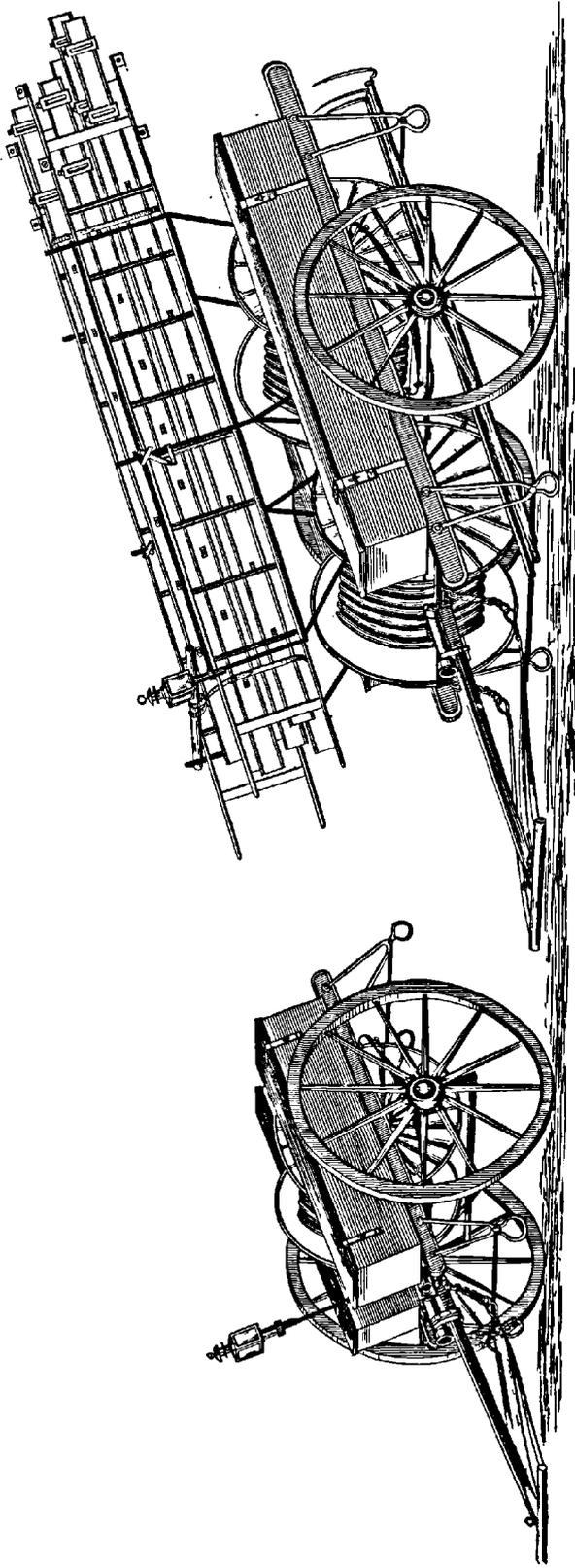


Les chiffres marqués d'une astérie \* représentent les dimensions correspondantes du cône ayant mêmes dimensions extrêmes



DEVIDOIRS SIMPLE ET DOUBLE.

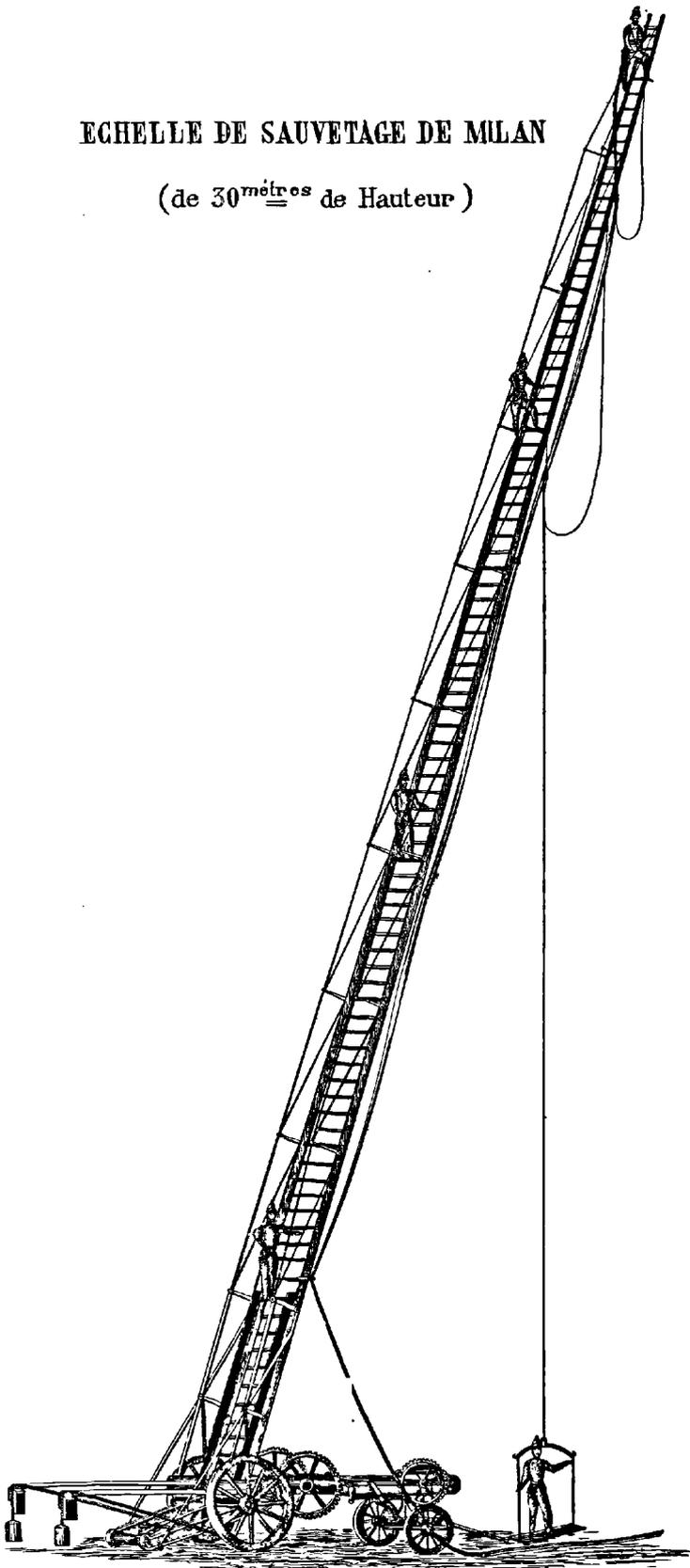
Modèle de la Ville de Bruxelles.





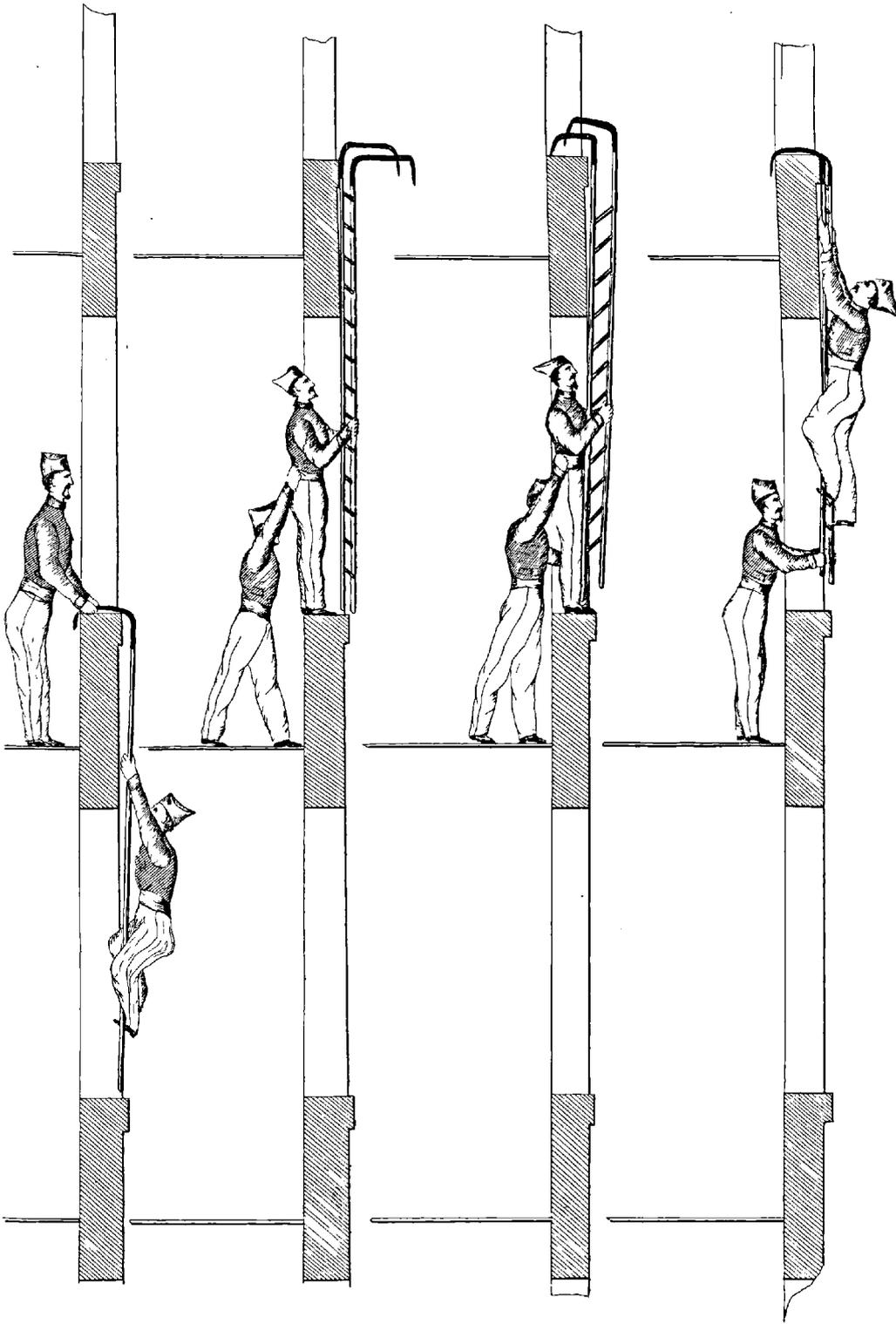
ECHELLE DE SAUVETAGE DE MILAN

(de 30<sup>mètres</sup> de Hauteur)



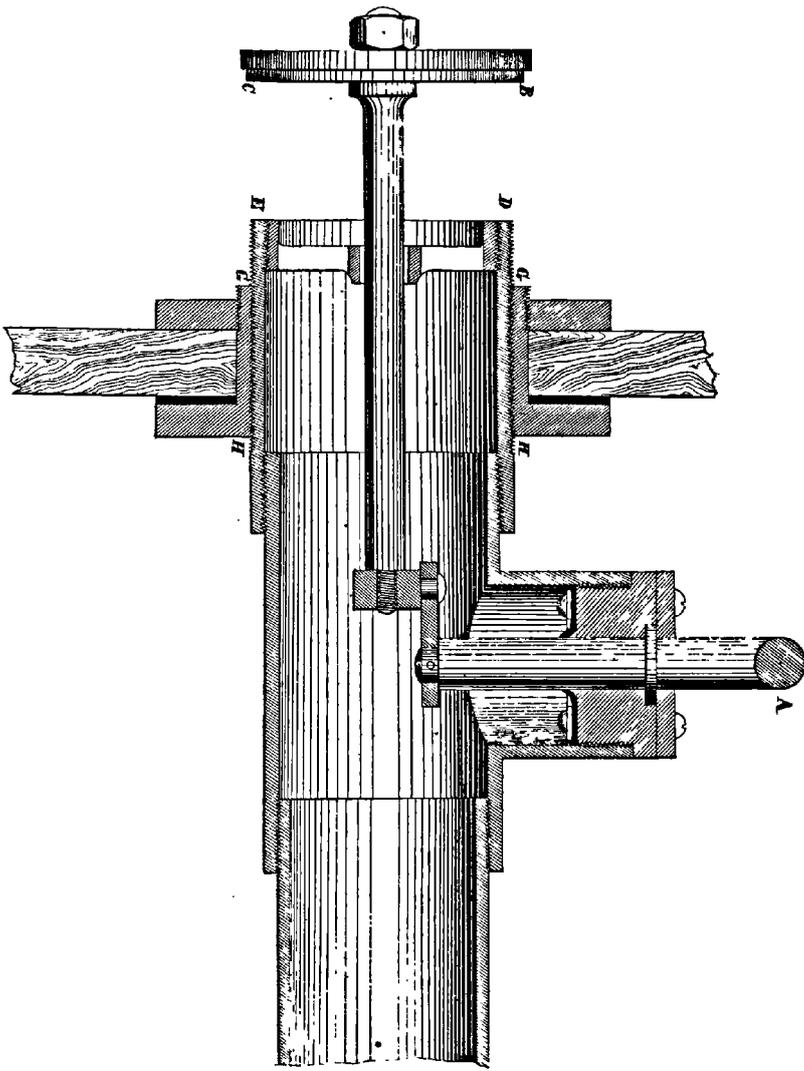


MANŒUVRE D'UNE ECHELLE A CROCHETS.





ROBINET DE TONNEAU





voir une hélice commandant les pistons de distribution de vapeur. Ce croisillon active aussi le piston de la pompe alimentaire.

La pompe et les conduits sont en bronze et le récipient en cuivre rouge.

Le diamètre du piston de vapeur est de . . . 125<sup>m</sup>/<sub>m</sub> } course  
Id. id. de la pompe . . . . 100<sup>m</sup>/<sub>m</sub> } 300<sup>m</sup>/<sub>m</sub>

La surface de chauffe est de 6<sup>m²</sup>.

La pompe N° 2 a :

Le diamètre du piston de vapeur . . . . . 0,170 } course  
Id. id. de pompe. . . . . 0,135 } 0,300.

La surface de chauffe est de 11<sup>m²</sup>.

---

TRAVAIL COMPARATIF SUR LES DIVER SPROCÉDÉS  
MÉCANIQUES DE FABRICATION DES BRIQUES

Par M. Gédéon LACROIX.

---

MÉDAILLE D'ARGENT.

---

Il n'est peut-être pas de métier qui ait autant occupé l'imagination des chercheurs que celui du briquetier. Tandis que les uns se sont bornés à faire les briques à la main comme leurs ancêtres ; les autres, en face des besoins et de l'augmentation toujours croissante du prix de main d'œuvre, ont engendré une multitude de moyens et de machines de différents systèmes pour arriver à fabriquer mécaniquement et économiquement ce produit, si simple en apparence, que l'on appelle la brique, ou plotet de terre destiné à remplacer la pierre, là où le Créateur n'a pas jeté les carrières nécessaires à la construction du bâtiment. Mais si simple que semble cette fabrication on n'est pas encore arrivé à un degré de perfection capable de produire lucrativement. Ici, la constitution et le caractère physique de la terre, propre à fabriquer la brique, a suggéré un système d'agglomération ; là, la matière plus ou moins plastique a donné naissance au système de moulage par propulsion ; dans un autre endroit, des briquetiers ont travaillé les terres sans profiter de leur plasticité et les ont moulées à l'état sec au moyen de machines de grande puissance. En un mot, on pourrait dire que chaque nature de terre a fourni son système de travail et l'on comprend, sans peine, la raison de cette diversité de moyens de fabrication.

Considérant, en dehors du programme du concours, l'analyse des différentes argiles, leurs propriétés respectives, nous nous bornerons

à les signaler dans le cours du mémoire avec les divers moyens ou outils qu'elles réclament. Nous supposerons également l'exploitation des terres dirigée sagement suivant les moyens nécessités par les conditions de difficultés d'exploitation occasionnées elles-mêmes par des raisons toutes locales.

Avant d'établir la subdivision et la comparaison de chacun de ces systèmes, commençons par décrire le malaxage qui est la première et indispensable opération à faire subir aux argiles pour les rendre propres à être façonnées.

#### DU MALAXAGE.

Quels quesoient les produits que l'on ait à fabriquer, briques pleines ou creuses, tuiles ou carreaux, l'argile doit, dans tous les cas, subir une préparation qui consiste à la triturer, l'écraser, la broyer, la couper, de manière à obtenir un but final : l'homogénéité, sans laquelle tout produit est susceptible de ne pas posséder les qualités requises à un bon résultat. L'ensemble de ce travail s'appelle le malaxage des terres.

Généralement, quand on moule la brique à la main, c'est-à-dire, quand l'ouvrier prend de la terre molle pour la façonner dans un moule en bois ou en tôle, le malaxage s'opère, après avoir trempé la terre dans des fosses jusqu'à ce qu'elle ait pris la consistance d'une bouillie épaisse, par une simple opération de coupage opérée soit par un piétinage d'hommes ou d'animaux, soit par un véritable coupage produit par un *coutre*, ou grand couteau de fer, de manière à rendre la masse pâteuse le plus homogène possible. On comprend combien ce moyen est défectueux. En effet, il existe des nœuds de terre plus difficile à tremper que le restant de la masse, qui ne se coupent pas par le coutre et qui laissent dans la brique des solutions de continuité, qui lui enlèvent le son, la rendent peu résistante, en un mot, lui ôtent les qualités requises à un bon produit. C'est donc un moyen défectueux que quelques briquetiers ont

cherché à améliorer en cylindrant leur terre afin d'écraser les nœuds qui portaient préjudice à la qualité des produits. Quelques fabricants, désireux de suivre le progrès, et jaloux d'obtenir des produits irréprochables, ont substitué au malaxage imparfait du piétinement le malaxage à la machine. Là, différents systèmes se sont développés. Pour ceux qui travaillent la terre molle, ils se sont arrêtés à un cylindrage avec cylindres unis, marchant à des vitesses différentes, de manière à écraser et triturer, en même temps, la matière qui leur est livrée; l'argile ainsi préparée est transportée par jets de pelle en bois, afin d'empêcher l'adhérence à ces dernières, ou par paquets roulés dans du sable, à une machine que l'on appelle *malaxeur* proprement dit. C'est un tonneau en métal ou en bois, cerclé solidement, dont le fond supérieur serait enlevé et dans le centre duquel tourne, à une vitesse de cinq à six tours par minute, un arbre en fer, rond ou carré, armé de rayons placés d'équerre à l'axe et dont la section est un rectangle incliné de  $25^{\circ}$ , à  $45^{\circ}$  sur le plan perpendiculaire à cet axe. Quelquefois des lames de couteaux sont plantées sur les larges faces de ces rayons et à distances calculées de telle sorte que les cercles décrits par chacun d'eux ne passent pas dans le même milieu de la matière, dans le but de la trancher et de la couper un grand nombre de fois avant sa sortie qui se fait par un orifice inférieur pratiqué à fleur du fond, au-dessus duquel tourne avec l'axe deux palettes inclinées en développantes, afin de chasser l'argile par l'orifice. Une porte à coulisse règle la grandeur de sortie de manière à conserver l'argile dans le tonneau malaxeur le temps nécessaire pour produire une homogénéité absolue. L'arbre est commandé par le haut au moyen d'une barre de bois en croix, actionnée à une ou à ses deux extrémités par des chevaux, lorsqu'il s'agit de terre molle. Il est inutile d'ajouter qu'au moyen d'une poulie, d'un engrenage ou d'une transmission quelconque, un moteur peut l'actionner.

Ce système de malaxage donne d'excellents résultats et est, sans contredit, celui qui s'accommode le mieux à toutes les sortes d'argiles.

Il n'a de défaut que d'augmenter le prix de revient de la brique ; mais , comme il est dit plus haut , on ne peut obtenir de bons produits qu'autant que le travail de la terre a été soigné , et l'on ne doit pas reculer devant un semblable travail.

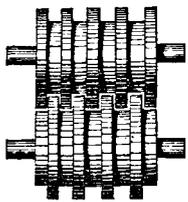
Avec le système de malaxage , connu de tout le monde , que nous venons de décrire succinctement , c'est-à-dire la fabrication après trempage , ou terre molle , lorsque l'on moule à couvert , afin de ne point avoir à subir les intempéries , on est obligé d'avoir recours à des séchoirs sur lesquels les produits viennent se déposer pour acquérir le degré de dessiccation réclamé pour l'enfournement. Ces séchoirs entraînent immédiatement une grande dépense d'installation qui grève le prix des produits en raison du temps , plus ou moins long , nécessaire pour sécher ; ajoutons qu'il est difficile d'obtenir des produits irréprochables de forme avec un corps mou , et que les difficultés de manipulation augmentent en raison directe du degré d'humidité , et nous aurons réuni les considérations qui ont fait tenter le travail des briques en terre dure : facilité de manipulation , beauté du produit , activité du séchage et , par suite , économie d'installation ; voilà les résultats qui militent en faveur du travail en terre dure.

Avant de discuter les avantages de la fabrication des briques en matière ferme , terminons la question du malaxage en décrivant les divers procédés employés pour arriver à ce but.

Ici encore , comme pour la terre molle , le cylindrage est nécessaire pour concasser et triturer la terre telle qu'elle sort de la carrière ; mais il doit exister , naturellement , une plus forte constitution dans les organes des machines , en raison de la compacité des terres à travailler.

Aussi , ces dernières ne possédant plus la propriété de s'agglutiner , ou de se coller aux cylindres , à la façon des terres molles , nécessitent , pour corriger ce défaut , des cylindres d'un diamètre supérieur à ceux employés par l'ancienne méthode , dans le but de présenter un angle plus aigu pour mieux pincer la terre ;

mais, par contre, ils doivent être beaucoup plus courts que les précités, puisque l'argile, à l'état dur, ne possède pas non plus la propriété de s'étendre aussi facilement qu'à l'état mou, pour empêcher la surface des cylindres. La grande longueur de ceux-ci aurait pour inconvénient de les faire user plus vite au centre qu'aux bouts et les amènerait trop souvent hors de service. Les dimensions à admettre seraient d'un diamètre de 50 centimètres sur 40 centimètres de longueur. La commande doit être faite par un intermédiaire et être soignée, car la terre, en cet état, est dure à travailler; la vitesse des cylindres doit être de 15 à 20 tours pour l'un et de 20 à 25 tours pour l'autre; une commande simple fatiguerait beaucoup trop la courroie. Plusieurs paires de cylindres unis peuvent être mises en jeu sans inconvénient, mais il faut que la terre passe un grand nombre de fois dans cet outil pour acquérir le degré d'homogénéité demandé. Il existe, en effet, dans l'argile, des portions plus plastiques les unes que les autres, qui filent plus facilement et ne se mélangent pas intimement, même après avoir passé un grand nombre de fois. Un exemple, consacré par l'expérience, nous permet de nous rendre compte de ce fait bizarre: chacun sait que l'on n'est pas encore parvenu à obtenir un bon broyage de couleurs avec des cylindres; il se passe peut-être quelque chose d'analogue dans le cylindrage des argiles. Néanmoins, pour la brique, ce travail est suffisant, sous peine de ne plus produire lucrativement; mais aussi, pour les autres produits, tels que les tuiles, les carreaux, qui doivent être toujours de premier choix, il est nécessaire, pour terminer l'opération du malaxage, de faire usage d'un autre appareil. Trois moyens s'emploient: l'un consiste à recylindrer la terre dans des cylindres, en fonte, cannelés, dont les cannelures, de section



carrée dans le plan passant par l'axe, font le tour d'un moyeu formant le fond des dites cannelures; les cylindres montés s'engrènent avec trois à quatre millimètres de jeu, à la façon de deux crémaillères circulaires, comme le montre le croquis ci-contre. La terre, en passant entre ces engins,

doit, pour être travaillée, se pelotonner tout autour d'eux comme noyaux; des raclettes fixes tournent, en quelque sorte, ces nouveaux cylindres d'argile, de manière à laisser tout autour de la fonte des épaisseurs de matière un peu supérieures au jeu, quatre à cinq millimètres.

Alors, dans cet état de chose, la nouvelle terre, projetée entre les cylindres, pour se livrer passage, est obligée de pousser celle existante, en la laminant et la propulsant au-dessous. C'est ce froissement de la matière elle-même qui constitue le malaxage. Les résultats de ce travail sont bons, mais cependant semblent laisser encore à désirer, par les mêmes raisons que dans le cylindrage uni; les parties argileuses, plus plastiques, filent et se laminent plus facilement que les autres, sans se mélanger. Néanmoins, en répétant ce travail un certain nombre de fois, on arrive à un résultat assez homogène. On comprend, du reste, que ce genre de trituration convient mieux aux terres plastiques qu'aux maigres, qui ne se pelotonneraient pas facilement autour des cannelures.

Un deuxième moyen consiste à recylindrer aussi la terre entre des cylindres unis, d'un grand diamètre (65 à 70 centimètres), se touchant à la génératrice de contact, mais dont la périphérie est percée d'une multitude de trous, d'environ un centimètre de diamètre, débouchant dans l'intérieur des cylindres; dans cet état, l'argile, déjà broyée préalablement, comme nous l'avons dit plus haut, est pincée dans l'angle très-aigu qu'offrent les grands diamètres des cylindres et se trouve forcée de traverser les petits trous périphériques pour former des petits prismes de terre qui, avant de sortir latéralement de l'intérieur de ces engins, se mélangent ensemble en roulant les uns sur les autres. Ici, comme dans les cylindres cannelés, le même défaut se reproduit: l'argile la plus plastique se livre passage au travers de celle la plus maigre et l'on a, dans l'intérieur de l'appareil, des prismes ou crottes d'argile maigre et des crottes d'argile plastique, et, par conséquent, l'homogénéité laisse aussi à désirer. Ce système de malaxage convient mieux aux

matières maigres qu'aux plastiques, car, dans ce cas, les petits prismes, roulant intérieurement, se brisent plus facilement et donnent un meilleur mélange. Les deux moyens de malaxer, que nous venons de décrire, ont un inconvénient commun sur lequel nous reviendrons lorsque nous parlerons de la filière, ou machine à galettes, destinée à faire les briques, les tuiles, faitières, arrétiers ou carreaux.

Le troisième mode employé pour terminer l'opération du malaxage en terre dure, est le malaxeur ou tonneau déjà décrit pour la terre molle.

Il tourne cette fois de quatre à huit tours seulement et demande une grande force motrice; sa commande nécessite une étude soignée; Ainsi il convient de mettre deux intermédiaires dans le rapport de un à cinq chacun ce qui fait que la poulie qui reçoit la force motrice doit faire de cent à cent cinquante tours. Autrefois, on avait essayé sans succès l'application du malaxeur à la terre dure, précisément parce que la courroie qui commandait par un seul intermédiaire était obligée de supporter un effort considérable pour vaincre la résistance qu'éprouvaient les couteaux à trancher la terre; puis une autre raison était que l'on employait des tonneaux d'un diamètre trop petit, et pour des argiles un peu plastiques il arrivait que celles-ci se collaient aux couteaux et tournaient avec l'arbre en formant un énorme noyau qui ne se travaillait plus. Il convient de donner 70 à 80 centimètres de diamètre au tonneau et environ autant de hauteur; dans ces conditions, l'adhérence sur le pourtour intérieur est suffisante pour ne jamais laisser tourner la matière. Cet outil peut passer pour celui qui rend le plus de services aux briquetiers; il imite le marchage et le coupage à la main; puis comme la terre est supposée immobile dans l'intérieur, l'influence de la différence de la plasticité reprochée aux deux premiers moyens, ne peut plus exister et avant que la terre soit descendue au fond en face de l'orifice, elle a été coupée un très grand nombre de fois; au reste l'argile, ainsi travaillée, sort de l'appareil avec un aspect grenu et

compacte, non laminée, ressemblant à sa constitution de carrière et parfaitement homogène; conditions excellentes que nous retrouvons plus tard à l'article du moulage par filière. Il est évident qu'il ne faut pas laisser une ouverture de sortie trop grande; la terre, dans cet état de choses n'a plus le temps de se corroyer suffisamment, elle passe trop vite au travers de l'appareil sans avoir reçu la quantité de travail demandé. Notons aussi en passant, que ce malaxage n'exclue pas un bon cylindrage, et que le mariage de l'outil, que l'on vient de décrire, avec les cylindres cannelés, pour la terre plastique, ou les cylindres percés pour celle plus maigre, doit donner d'excellents résultats; enfin n'oublions pas en terminant cette importante question, que, quand les produits de choix laissent à désirer, c'est ordinairement pour ne pas dire toujours, le travail du malaxage qui n'a pas été soigné.

Lorsque les terres ont été malaxées, c'est-à-dire rendues parfaitement homogènes, il reste à les mouler ou les façonner; comme nous l'avons fait ressortir au commencement de cette notice, une foule de systèmes sont employés; mais pour rendre ce travail plus facile, nous allons admettre la classification de tous ces moyens en trois grandes catégories, qui sont :

- 1<sup>o</sup> Le moulage en terre molle.
- 2<sup>o</sup> Le moulage en terre dure telle qu'elle sort de la carrière.
- 3<sup>o</sup> Le moulage en terre sèche.

Puis subdivisons chacune de ces classes ainsi :

1<sup>o</sup> Le moulage en terre molle en deux méthodes; façonnage à la main, façonnage par machines.

2<sup>o</sup> Le moulage en terre dure ne comprend que le moulage par machines que l'on peut diviser en machines opérant par voie de pression ou agglomération, en machines opérant par voie de laminage ou étirage dans lesquelles sont celles agissant par propulsion au moyen d'un piston, celles agissant au moyen d'une ou plusieurs hélices, enfin celles opérant par force vive.

3° Le moulage en terre sèche ne comprend que des machines opérant par agglomération.

Le façonnage en terre molle, lorsqu'on moule à la main, donne de bons résultats sans grandes dépenses d'installation première et avec peu de main d'œuvre pour la fabrication de la brique; mais, comme nous l'avons dit plus haut, il ne donne pas des produits flattant l'œil, de plus ceux-ci sont difficiles à manœuvrer, séchent lentement et surtout bornent le travail à une petite fabrication; les briques moulées par ce procédé, à moins d'être rebattues, ne peuvent servir que dans les grosses maçonneries et non en parement; les tuiles sont poreuses et tachetées, par conséquent susceptibles de ramasser de la mousse, et les carreaux n'offrent ni la régularité, ni la dureté qui leur sont demandées. Cependant la terre molle moulée par les machines donne des produits plus corrects et permet d'en fournir une grande quantité avec un petit nombre d'hommes; ajoutons qu'on doit l'admettre pour la fabrication des briques creuses, parce qu'alors l'avantage de leur porosité est incontestable: elles reçoivent et retiennent mieux les enduits, puis possèdent en même temps, une densité inférieure à celles façonnées en terre dure, qualités qui ne sont pas à dédaigner dans la construction. Au contraire, en terre dure, la fabrication des briques ne présente encore aujourd'hui d'autre avantage que celui d'obtenir de plus beaux produits, plus compactes qu'en terre trempée et cet avantage se trouve bien amoindri par les dépenses qu'entraîne une installation coûteuse, et par le prix de cuisson qui se trouve augmenté en raison directe de leur densité; aussi les frais d'amortissement et les réparations fréquentes font encore abandonner l'emploi de la terre dure pour les briques pleines ou creuses. Mais il n'en est pas de même pour la fabrication des tuiles ou carreaux. Les produits ainsi obtenus sont polis, unis, compactes, à contexture si resserrée que l'on est tenté de croire à un vernis, la solidité est en raison de la densité et de l'homogénéité. Les frais d'installation de construction sont diminués puisqu'il faut beaucoup moins de temps pour sécher et

partant moins de séchoirs et d'emplacement; les manœuvres sont des plus faciles puisque l'on est en face d'un corps dur et solide; malheureusement les frais d'installation de machines sont onéreux; cependant le rapport en est certain. Il serait, du reste, facile de prouver que l'on fabrique plus lucrativement les tuiles à emboîtement et les carreaux avec la terre dure qu'avec la terre trempée, mais nous sortirions du programme qui nous est tracé.

Quant au mode de fabrication avec la terre sèche, il n'y a que les briques pleines qui puissent se faire par ce système, du reste il n'est pas non plus avantageux; il entraîne préalablement le séchage complet de la matière puis le broyage et le façonnage; les produits donnés jusqu'à ce jour ont laissé à désirer sous le rapport des qualités, les briques sont peu sonores et si elles n'ont pas un degré de cuisson capable de souder les différentes molécules, il y a solution de continuité et elles se désagrègent facilement; enfin ce moyen de travailler demande des machines très-puissantes et par conséquent très-coûteuses. Le seul avantage qui peut motiver la tendance à faire des briques en terre sèche n'est que celui de l'économie de place et d'installation de séchoirs. Néanmoins ce système est peut-être lucratif 1<sup>o</sup> dans la fabrication des briques réfractaires formées de quartz et de chaux comme liant, parce qu'alors le feu seul opère la soudure des molécules, bien que, pris séparément, ces deux corps soient infusibles; le moulage n'a plus pour but que de donner la forme et les dimensions. 2<sup>o</sup> Dans la fabrication des briques factices en scories, laitiers de hauts-fournaux, briquettes de charbon, parce que la chaux ou le brai remplissent le même office que la chaux dans le cas précédent.

Maintenant, après cet exposé général des trois grandes catégories que nous avons admises, revenons à leur subdivision et établissons la comparaison entre chacun de ces procédés.

Le moulage à la main n'offre rien de particulier et est connu de tout le monde; de tout temps on a fait ainsi des briques; mais l'augmentation de main-d'œuvre, la difficulté de se procurer des ouvriers

spéciaux , la quantité à employer dans les grandes entreprises , ont fait songer au moulage par machines.

La première idée qui ait dû venir aux inventeurs a été de chercher une machine moulant la brique comme la main de l'ouvrier, aussi nous trouvons dans cette catégorie les machines qui sont composées de deux chaînes entre lesquelles sont les alvéoles des moules; ceux-ci passent tour à tour sous une trémie dans laquelle la terre est pressée par un système de laminage ou d'hélices propulsives. Les produits se démoulent au moyen d'un piston et tombent ou se placent d'eux-mêmes sur des tablettes pour être portés aux séchoirs. Mais toutes les machines de ce genre ont l'inconvénient de l'adhérence au moule et ont donné lieu pour résoudre cette importante question à une foule de dispositions différentes qui ne la résolvent pas complètement. Ce système produit beaucoup et d'assez bons produits, mais il est presque complètement abandonné aujourd'hui en raison de la difficulté de démoulage. Disons , en passant, que le défaut qu'on lui impute relatif à la manutention difficile est commun à toutes les machines moulant en terre molle; aussi celles-ci ne sont-elles bonnes qu'autant qu'elles mettent la brique sur une tablette comme il est dit plus haut et comme il sera dit plus loin pour la machine de MM. Cazenave et Jardin.

Viennent ensuite les machines opérant le moulage par la propulsion d'une ou plusieurs hélices, parmi lesquelles on trouve : 4<sup>o</sup> celle de M. Brethon, de Tours, qui n'est autre chose qu'un tonneau malaxeur, ressemblant à celui déjà décrit, qui donne la terre, sous l'action d'une portion d'hélice, en bande continue, au travers d'une filière, et que l'on coupe, par des fils, en morceaux de la dimension demandée. Ces briques sont placées aux séchoirs au moyen de petites planchettes, ou simplement posées à plat, ou sur champ, sur une aire parfaitement aplanie, jusqu'à leur dessiccation complète. Cette machine, ainsi que toutes celles qui s'y rapportent, n'a rien de particulier; elle est bon marché, mais produit peu; les briques sont assez bonnes, mais, néanmoins, donnent quelques

difficultés pour les amener unies dans les angles; enfin, elles demandent de la terre parfaitement cylindrée.

2<sup>o</sup> Celle de MM. Cazenave et Jardin, qui opère de la même manière que celle de M. Brethon, mais ce qui caractérise ce système, c'est qu'il possède, de plus, deux cylindres lamineurs, garnis de feutre ou de buffle, à la sortie du bec de filière du malaxeur, qui ont pour but de mettre la bande de terre plus unie et de la recalibrer, en quelque sorte, aux dimensions exigées en largeur et épaisseur, avant de la couper en longueur. Ses produits sont posés automatiquement sur des planchettes de bois qui sont transportées aux séchoirs par des enfants.

C'est peut-être la meilleure machine produisant à bon marché et de bons produits, à la condition rigoureuse d'avoir de la terre très-bien malaxée.

La terre trempée n'a pas engendré de machines opérant par force vive; très-peu ont été faites par filetage ou étirage, au moyen de piston; elles n'ont pas, du reste, donné les résultats qu'on en attendait. Cependant, on peut dire qu'en résumé les machines moulant en terre molle donnent toutes de bons produits, et la supérieure est peut-être la précitée, de MM. Cazenave et Jardin; malheureusement, le travail préalable des terres doit être absolu pour donner des briques irréprochables et, par conséquent, le prix est sensiblement augmenté par l'amortissement de l'outillage et l'augmentation des frais du travail des terres.

#### MOULAGE EN TERRE DURE.

Parmi les nombreuses machines moulant en terre dure, celles qui dominent sont celles à pression ou agglomération. Il en existe de ce genre une immense quantité; presque tous les constructeurs qui se sont occupés de la fabrication des briques en ont inventé ou imaginé une. Il en est qui sont extrêmement ingénieuses, mais le

principe d'agglomération est le même et consiste à jeter une certaine quantité de terre dans une alvéole, pour être ensuite pressée par un effort puissant d'agglomération. Mais, si simple que semble, de prime abord, ce principe énoncé, il n'est pas moins vrai qu'une foule de difficultés matérielles se sont présentées à sa mise en pratique. Quelques machines ne pressant que d'un seul côté, sous l'action d'un piston, donnent des produits beaucoup plus serrés sur cette face que sur les autres et qui ont le grave inconvénient, par conséquent, de ne pas être homogènes et de se mal comporter aux séchoirs et au four. Il se passe, en effet, un phénomène facile à expliquer : les portions plus denses ne laissant pas échapper l'humidité aussi facilement que les moins comprimées, il en résulte, aux séchoirs, des fentes qui ne sont pas toujours visibles après dessiccation, mais qui, après la cuisson, enlèvent le son et la solidité des produits. Aussi, des constructeurs, pénétrés de ce défaut, font-ils agir simultanément deux pistons sur les deux grandes faces des briques, afin d'obvier à cet inconvénient; d'autres ont été conduits, en perfectionnant, à faire agir les pressions par degré et successivement, tout en promenant le produit ainsi pressé, dans son alvéole, afin de lui donner plus de régularité et d'égalité de pression; néanmoins, on comprend sans peine que l'on ne fait que diminuer le mal sans l'anéantir : le centre n'est jamais aussi comprimé que les deux faces pressées et, par conséquent, on n'a pas des produits irréprochables. Ajoutons que ce genre de machines ne convient qu'à des terres franches, celles plastiques auraient trop d'adhérence aux parois du moule et se déformeraient, en s'arrachant, au démoulage; elles possèdent aussi une certaine élasticité qui tend à perdre les formes vives de la brique.

Parmi celles qui sont le plus recommandables, de ce système, on peut citer celle de M. Durant François, et celle de MM. Boulet frères, de Paris; elles donnent des produits qui peuvent être employés en parement. On pourrait aussi citer la machine Julienne, qui moule avec de la terre sans être préparée et qui ne peut donner

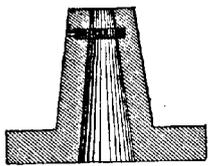
des produits acceptables qu'avec des terres tout-à-fait exceptionnelles et qu'on ne rencontre que dans les environs de Paris ; la qualité de ses produits laisse à désirer. Ajoutons que lorsqu'on promène, comme il est dit plus haut, la brique dans son alvéole, il s'ensuit une usure rapide de cette dernière qui grève considérablement le prix de revient de la marchandise.

Viennent ensuite les machines opérant par étirage.

Des ingénieurs émérites, ayant reconnu le défaut des machines à agglomération, cherchèrent ou engagèrent à faire la brique par voie de filetage ou galetage. Dès l'origine, ces engins, dont le nombre est considérable, (on pourrait dire qu'il en existe autant de genres que de constructeurs), reposent sur un principe fondamental basé sur la propriété qu'ont les argiles de se laisser étirer au travers d'une filière. Elles sont construites, toutes, pour agir sous l'impulsion d'un piston, d'une ou plusieurs hélices, ou, enfin, d'un système de laminage. Les premières consistent en une boîte de fonte très-résistante, dans laquelle on place l'argile travaillée, sortant des cylindres, cannelés ou percés, ou du tonneau malaxeur, par une ouverture latérale ; un piston, doué d'un mouvement alternatif, vient emprisonner et comprimer la terre et la forcer à sortir par un bec dont le pourtour a la forme et les dimensions du produit à obtenir. Pour la tuile ou le carreau, la matière sort en planche, de l'épaisseur approximative des produits demandés. Toutes ces machines sont ingénieuses et la plupart ne diffèrent entre elles que par les moyens mécaniques employés pour arriver au même but. Cependant, il existe là encore des difficultés matérielles pour parvenir à faire sortir une section de terre à angles vifs et droits, de manière à obtenir une bande qui ne doit plus qu'être coupée à longueur, par un couteau, pour terminer l'opération. La terre, à sa sortie du bec, se comporte comme les fluides et obéit aux lois de la contraction. On sait que l'on augmente le débit d'un écoulement d'eau en ajoutant un ajutage cylindrique d'une certaine longueur, on favorise donc l'écoulement en facilitant sa sortie. C'est précisé-

ment ce phénomène de contraction qui se produit dans les galetières, aussi les angles sortent déchirés et fendillés ; c'est pour parer à cet inconvénient que des constructeurs ont appliqué, comme pour l'écoulement d'eau, un ajutage cylindrique proprement dit. Mais il y a une certaine longueur qu'il ne faut pas dépasser, sous peine de tomber, pour la plupart des argiles, dans un autre défaut. En effet, il est naturel d'admettre qu'il arrive plus de terre dans le centre de l'orifice que sur les angles ; par conséquent, la matière reste, en quelque sorte, en arrière dans ces derniers, sous l'influence combinée du frottement, qui y est le même qu'ailleurs, et de la pression, qui est moindre aux angles qu'aux autres points du pourtour. Notons ici que le frottement augmente avec la surface en contact, puisque la pression grandit avec cette même surface et, partant, la différence entre la facilité de sortie, du centre aux angles, varie avec la longueur des lèvres du bec ; il convient de s'arrêter à une longueur de trois à quatre centimètres.

Disons, enfin, qu'en étudiant attentivement la bouche de sortie, en favorisant l'arrivée de l'argile dans les coins, et d'un autre côté, en augmentant le frottement sur le centre des faces ou côtés du pourtour du bec, on arrive à obtenir un résultat à peu près passable. Un moyen efficace, pour résoudre aussi la question, consiste à faire arriver un filet d'eau sur le pourtour de l'orifice dans l'intérieur



autour de la terre et un peu avant sa sortie du bec comme le figure en  $\alpha$  le croquis ci-contre. Dans cet espace annulaire il est bon de placer de la toile métallique garnie de toile ordinaire pour empêcher la terre de venir s'y loger et pour faciliter en même temps le circuit de l'eau bienfaitrice. Cette dernière

facilite considérablement l'écoulement.

On reproche aux machines à étirer de rendre le produit lamellaire.

Cet inconvénient se trouve plus accentué lorsqu'on emploie des terres travaillées par les cylindres percés ou cannelés parce que

chacune des particules fournies par ces engins se trouve étirée en feuille, et comme nous l'avons fait remarquer à la description de ces outils malaxeurs, quelques parties sont plus travaillées que les autres et possèdent au premier degré la propriété de se faire un passage au travers des autres qui sont moins glissantes, il en résulte ce lamellage que l'on reproche aux galetières. Ce défaut est beaucoup plus accentué avec les cylindres percés qu'avec les cannelés en raison de la division plus nette des diverses particules; ajoutons aussi que la terre malaxée au tonneau est en quelque sorte amorphe et doit offrir au galetage moins de chance de lamellage.

Un autre genre de machines est celui dans lequel la propulsion se fait au moyen d'une ou plusieurs hélices ou vis d'Archimède. Ces machines n'offrent rien de particulier et diffèrent seulement des premières décrites par leur moyen de propulsion. Celles à une hélice sont en tout point semblables à celle de M. Brethon décrite pour la terre molle; celles à deux hélices de pas contraire tournant dans la même gaine développent d'une manière absolue le malaxage des terres, aussi fournissent-elles toutes d'excellents produits; ce travail n'empêche pas le cylindrage préalable.

Malheureusement, elles emploient beaucoup trop de force motrice et seront pour cette cause encore longtemps abandonnées.

C'est dans cette dernière catégorie que rentrent la machine Hertel, et la machine Joly qui en est un diminutif.

Enfin il existe des machines à étirer dont la force de propulsion est donnée par un jeu de cylindres; ceux-ci sont emboîtés dans une caisse de fonte en forme d'entonnoir plat, dans laquelle ils refoulent l'argile qu'ils laminent et forcent à traverser un bec de sortie comme ceux que nous venons de décrire. Ce système ne présente aucun avantage sur les autres. Il dépense plus de force motrice que les boîtes à pistons, il n'est donc pas à recommander; il subit, du reste, de fréquentes avaries dues à l'usure et dont le moindre défaut est d'augmenter le prix de revient de la marchandise. Cependant la terre en sort mieux travaillée.

Il existe aussi des machines opérant par la force née d'une masse quelconque : volant ou pilon. La terre en planche ou plotet est placée dans des moules de forme et de dimensions voulues ; un piston ou mouton agit par sa force d'inertie ou par la vapeur pour presser la brique ou la tuile ou le carreau ; on obtient ainsi de superbes produits, purs de lignes, agréablement finis ; malheureusement ce moyen est trop peu lucratif pour la brique, tandis qu'il est avantageux pour la tuile ou le carreau. La raison en est naturelle, c'est qu'il faut de la terre parfaitement travaillée et qu'à égal volume on fabrique pour un plus fort chiffre de vente en tuiles qu'en briques.

Ces machines sont recommandables sous le rapport de la qualité du produit. Il est probable que la terre se comporte comme le fer sous le pilon, c'est-à-dire qu'elle est mieux façonnée par le choc que par la pression de laminage.

Il reste un mot à dire des machines à façonner la brique en terre sèche. Disons d'abord que l'on n'a jamais fait de tuiles par l'agglomération de terre séchée ; on sent assez qu'elles laisseraient à désirer ; quant aux briques qui s'emploient en grosse construction, on peut jusqu'à un certain point passer sur la qualité. Le désir de diminuer l'étendue et les frais de manutention dans l'exploitation ont fait essayer ce système.

Il faut d'abord sécher l'argile en l'étendant sur une aire ou plutôt en l'étuvant dans une chambre chauffée par les chaleurs perdues des fours, puis la broyer ou écraser, puis la mélanger à la pelle, ensuite l'humecter assez pour qu'elle se tienne après la pression. Dans cet état de choses elle est placée dans des moules semblables à ceux décrits pour la terre dure et dans lesquels une pression lente d'agglomération vient façonner le produit. Une petite difficulté se présente dans ce genre de moulage c'est le dosage de la matière qui doit être rigoureusement le même car la terre, en cet état, n'est plus aussi compressible. L'habitude amène la solution de cette petite question.

C'est ici le cas de dire un mot du désintégrateur *Carr* ou broyeur

universel; il a été employé sans succès pour les argiles telles qu'elles sortent de la carrière en raison de l'humidité qui est assez grande pour les coller aux barreaux des cages du broyeur. A l'état sec il remplit le but dans l'acception du mot: il broye et mélange parfaitement. Cependant la force qu'il demande, qui est du reste en rapport avec l'immense travail qu'il produit, est de beaucoup trop grande pour une exploitation de briques. Néanmoins c'est un outil qui n'a pas dit son dernier mot; ce serait peut-être le meilleur système de malaxage si l'on arrivait à humecter les poussières tombantes par une atmosphère humide ou un jet de vapeur.

Revenons aux machines moulant en terre sèche; elles n'offrent rien de plus particulier que celles à agglomération en terre dure si ce n'est que leur constitution doit être beaucoup plus forte et ont le défaut d'être très-chères, car elles ont besoin d'une solidité à toute épreuve. On comprend l'attrait qu'il y a à fabriquer ainsi des briques; l'établissement ne consiste plus qu'en fours puisqu'elles sont presque sèches et le travail préliminaire du malaxage se trouve supprimé et remplacé par le poudroyage.

Cependant le mille de briques coûte aussi cher à fabriquer en terre sèche qu'en terre molle et comme elles sont en outre de moindre qualité, somme toute c'est un système qui n'est pas à préconiser.

#### DES BRIQUES CREUSES.

Si la brique pleine ne peut se faire économiquement à la mécanique, il n'en est plus de même pour la brique creuse. Cette dernière moulée à la main entraîne une perte de temps considérable et ne donne en outre que des produits trop mous, difficiles à manœuvrer et qui reviennent enfin à des prix de fabrication trop onéreux pour offrir quelque gain au fabricant. Aussi généralement elles se font à la machine. La plupart des outils propres à les fabriquer sont semblables aux filières décrites pour la fabrication des briques en terre

dure par voie d'étirage ou filetage. L'argile est refoulée d'une manière générale sous l'action d'un piston, d'un jeu de laminoirs ou des hélices par un orifice offrant une ou plusieurs sections au milieu desquelles sont placés des petits mandrins fixés par l'intérieur, destinés à former les trous des produits à obtenir.

Parmi les divers types ou systèmes on remarque 1<sup>o</sup> celui de M. Clayton où la brique se fait en jetant la terre dans une caisse de fonte dont la paroi supérieure s'ouvre à charnière, la compression s'opère au moyen d'un piston qui la pousse au travers d'une filière ayant une section d'ouverture de la forme de la brique creuse, elle se coupe à longueur avec des fils de fer et se transporte sur des claies de s'choirs avec une fourchette en bois.

2<sup>o</sup> Celui de M. Ainslie, où la propulsion à travers la filière est faite par une paire de cylindres lamineurs; on jette la terre travaillée entre ces cylindres, qui la pelotonnent et la poussent, de l'autre côté, dans une espèce d'entonnoir dont la sortie est la section de la brique. Deux raclettes intérieures nettoient les cylindres en appuyant sur eux en raison même de la compression de la matière. Cet outil marche d'une manière continue, tandis que le précédent marche par intermittence.

Les autres genres de machines ne présentent rien de particulier et se rapprochent de l'un ou de l'autre des deux types décrits.

Toutes ces machines à briques creuses demandent, comme celles à briques pleines, de la terre parfaitement malaxée; celle-ci doit être demi-ferme, afin de donner assez de consistance aux produits pour qu'ils se soutiennent pendant la dessication; elles produisent beaucoup, offrent des produits irréprochables pour la plupart. Quelques-unes peuvent fournir jusqu'à dix mille briques par jour, avec un personnel de huit hommes et enfants. Il est bon de remarquer qu'avec des machines donnant des briques pleines, par le même procédé, on n'obtiendrait pas même la moitié des produits, en raison du volume de matière qui entre dans leur fabrication et de la difficulté que l'on éprouverait à ramasser les briques formées :

inconvéniens qui ne se présentent pas avec les briques creuses, car on utilise leur forme trouée pour les relever avec une sorte de fourchette en bois, que l'enfant a eu le soin de tremper dans l'eau afin d'empêcher l'adhérence.

Quelques constructeurs ont essayé, sans succès, de faire la brique creuse en terre dure, dans le but d'éviter l'espace d'étendage en plaçant sept ou huit rangs les uns au-dessus des autres; du reste, les mêmes inconvéniens signalés pour la brique pleine, par rapport aux angles, se sont reproduits; d'un autre côté, les séchoirs demeureraient nécessaires et les machines demandaient à être beaucoup plus robustes, la force motrice augmentait dans une grande proportion, si bien qu'en somme on n'y a trouvé aucun avantage.

Enfin, remarquons qu'à volume égal les briques creuses pesant moins que les briques pleines, il en résulte pour le fabricant une véritable économie, qui se trouve augmentée encore par celle de la cuisson. Aussi, c'est un tort de la part des fabricants de tenir le prix des briques creuses aussi élevé; ils empêchent le développement que pourrait prendre cette sorte de produits, dont la solidité est garantie par le surcroît de travail que l'on est obligé de faire subir à la matière première pour parvenir à la mettre en œuvre, et aussi par la cuisson qui doit se faire plus intimement, les parties étant très-minces. Des expériences directes à l'écrasement ont prouvé clairement qu'elles étaient de beaucoup plus solides, à section égale, que les briques pleines.

#### CONCLUSION.

Il nous reste à condenser, pour conclure en faveur de quelque procédé, au point de vue du fabricant.

Nous nous résumerons en disant que la brique, pleine ou creuse, pour être dans de bonnes conditions, doit être faite en terre molle. La terre dure n'offre: 1<sup>o</sup> par l'agglomération, que des produits d'une valeur médiocre, ainsi que nous l'avons vu dans le cours de

la discussion, à moins, toutefois, d'être en face d'une terre tout-à-fait exceptionnelle, telle que celle qui donne des produits réfractaires; 2<sup>o</sup> par le galetage ou le filetage, que des produits qui ont un état lamelleux, dont le moindre inconvénient est de se fendiller au four pendant la cuisson, surtout lorsqu'ils ne sont pas complètement secs. Ajoutons que les briques façonnées par ce procédé ne sèchent que difficilement, en raison de leur compacité; il faut éviter soigneusement d'activer leur dessiccation, sous peine de les fendre par l'action du retrait inégal du centre à l'extérieur, en sorte que si l'on gagne en économisant de la surface d'étendage, on perd par le temps qu'il faut les laisser en tas pour les sécher. En nous reportant à la discussion de ce mémoire, on remarque que toutes les machines moulant la brique en terre dure offrent de notables inconvénients, qui portent sur sa qualité, et la donnent, en outre, avec une densité plus grande qui nécessite un surcroît dans les frais de cuisson.

Il y a donc lieu d'écarter, d'une manière générale, toutes les machines à mouler la brique, pleine ou creuse, en terre dure, pour ne faire son choix que dans celles qui moulent en terre molle, c'est-à-dire trempée. La question est ramenée à celle-ci : Quels sont les meilleurs systèmes de la fabrication en terre molle ?

Il va sans dire que nous admettons, dans tous les cas, de la terre identique de constitution et d'état d'homogénéité après malaxage; cette dernière condition a été reconnue, plus haut, d'urgente utilité pour avoir de bons produits.

Parmi les moyens de malaxage pour la fabrication des briques pleines, il n'y a qu'un choix : c'est de cylindrer l'argile entre des cylindres unis et de la malaxer ensuite dans un tonneau, puisqu'on n'admet plus la fabrication en terre dure. Mais pour celle de carreaux ou de tuiles, qui offre plus d'avantage en terre ferme qu'en terre molle, le choix est plus difficile. Nous croyons que le meilleur moyen consisterait à cylindrer d'abord la terre par des cylindres unis,

puis, pour terminer l'opération, à la malaxer au tonneau que nous avons décrit.

En un mot, pour faire de la brique, il faut tremper l'argile dans des fosses, la broyer aux cylindres unis et la malaxer au tonneau, et choisir, parmi les outils travaillant en terre molle, le meilleur pour façonner la brique pleine. C'est ce que nous allons examiner.

Parmi ces engins, ainsi que nous l'avons fait remarquer, ceux moulant avec des chaînes armées d'alvéoles ont le grand inconvénient de l'adhérence aux parois des moules et, par suite, la difficulté de démoulage : nous laisserons donc, ainsi que le fait la pratique, ce système. Parmi ceux opérant par filetage ou laminage, le choix est moins facile : tous donnent de bons résultats, mais nous penchons pour ceux qui font la propulsion en malaxant encore la terre ; il y a augmentation de travail de la matière et meilleurs produits. Du reste, on ne peut plus reprocher aux becs de filières de rendre la terre lamellaire, puisque l'on opère avec de la terre molle. Ajoutons cependant, pour obtenir un travail parfait, que l'application des cylindres lamineurs de MM. Cazenave et Jardin peut être considérée comme heureuse ; on pare ainsi aux inconvénients signalés, relatifs à la difficulté que l'on a de faire sortir une bande de terre unie au travers d'un orifice de filière. N'oublions pas non plus le coupeur automatique de ces Messieurs, et, surtout, la mise sur planchettes des marchandises, que l'on ne peut toucher sans les déformer, et nous aurons réuni les meilleurs moyens, croyons-nous, d'une bonne fabrication.

Un autre procédé pour enlever les briques facilement consiste dans l'emploi d'une espèce de brosse métallique à dents ou poils clairsemés pour ramasser le produit à la façon de la fourchette relevant la brique creuse. Les trous de la brosse doivent se reboucher immédiatement la terre étant encore assez molle.

Quant à la fabrication des briques creuses, nous croyons avoir prouvé clairement qu'elle ne pouvait se faire qu'en terre demi-dure et qu'elle était plus avantageuse avec les machines qu'à la main ;

reste à faire le choix dans les engins à les façonner. Ici il est difficile de se prononcer, la sortie continue ou intermittente n'influe en rien sur la qualité des produits ; cette dernière est due toute entière au degré de travail de malaxage que l'on fait subir à la matière.

Cependant , nous nous prononcerons quelque peu en faveur de la sortie continue , il y a moins de fausses coupes ; mais il faut admettre un coupeur à ressort agissant subtilement afin d'éviter la section biaise qui se produirait si l'on coupait lentement.

Disons enfin que pour les produits minces comme les carreaux et les tuiles , le moulage en terre ferme est de beaucoup plus avantageux qu'en terre molle. En effet , on n'a plus à craindre dans ce cas une différence d'homogénéité par les effets de pressions , ils se transmettent partout avec la même intensité en raison de la faible épaisseur des produits ; le séchage n'est plus un obstacle puisque la masse en dessiccation est relativement faible ; enfin l'économie d'installation en bâtiments , la beauté de fabrication, la pureté des lignes que l'on ne peut obtenir qu'avec un corps dur militent en faveur du système en terre ferme.

Pour terminer ce travail, il reste à établir un tableau indiquant le prix de main-d'œuvre du millier de marchandises de chacun de ces procédés afin de juger celui qui offre le plus d'avantages au fabricant.

Nous supposons que la terre est dans les mêmes conditions de plasticité pour chaque type de machine ; éliminons le chiffre relatif aux constructions qui reste à peu près le même pour tous les systèmes ; retranchons également celui relatif aux impositions, patente , assurance et frais généraux en dehors de la main d'œuvre,

supprimons le coût de cuisson qui est sensiblement proportionnel au poids de la terre. Admettons en outre que cette dernière demande huit jours pour sécher quand elle est fabriquée en mou et trois jours seulement en terre sèche. Basons les séchoirs à raison de 100 francs par mille briques façonnées ; enfin comptons trois mille francs de hangars nécessaires pour le local du moteur à vapeur dans le cas où il est nécessaire. Admettons enfin une fabrication de dix mille par jour.

Nous mettons de côté les considérations de la nature de la terre ; il est bien entendu qu'il en est qui se comportent mieux avec un mauvais travail que quelques autres avec une meilleure manipulation ; comme aussi il y en a qui ne peuvent donner des produits à peu près passables qu'à la condition d'un travail absolu.

Parmi les premières on pourrait citer les terrains d'alluvion dont le dépôt s'est fait par décantations sans emprisonner des matières nuisibles à leur constitution. Les dernières au contraire seraient les argiles provenant de la décomposition des roches et qui n'ont pas encore subi la complète désagrégation. Les plus pures sont évidemment ces dernières, elles n'ont pas eu le temps de ramasser des corps étrangers dans leur transport occasionné par un cataclisme quelconque.

**TABLEAU COMPARATIF INDIQUANT LE PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE D'UNE**

Cette dernière étant

DESIGNATION des FRAIS OU DÉBOURS.	MOULAGE A LA MAIN.		Machines avec tonneau malaxeur et laminage ou pression par piston ou hélices du système Jardin ou les simili- laires.		Machines moulant par hélices la terre dure, système Hertel-Joly, et les similaires.	
	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE.	Amortisse- ment 40 p. 100.	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE.	Amortisse- ment 40 p. 100.	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE.	Amortisse- ment 40 p. 100.
	Valeurs des Outils.		Valeurs des Outils.		Valeurs des Outils.	
Frais de malaxage....	•	8 •	•	22 90	•	25 •
Frais de moulage.....	3 hommes à 5 fr.	24 50	3 enfants à 4 f. 50	9 50	3 enfants à 4 f. 50	9 50
	3 port <sup>rs</sup> à 4 fr. 50		1 surveillant 5 fr.		1 surveillant 5 fr.	
	4 surveillant 5 f.					
Rebatage.....	3 hommes à 5 fr.	49 50	•	• •	•	• •
	3 gamins à 4 f. 50					
Frais de force motrice	4 cheval ordin <sup>re</sup> .	• 46	4 1/2 chev. à 4 fr.	48 •	12 chevaux à 4 fr.	48 •
	500 fr.....		5,000 fr.....	4 60	8,000 fr.....	2 60
Chauffeur, mécanicien, graissage et autres.	•	• •	•	7 •	•	7 25
Hangar de machine mo- trice.....	•	• •	•	• •	3,000 fr.....	4 •
Séchoirs à raison de 400 fr. par mille....	8,000 fr. ....	2 66	8,000 fr.....	2 66	3,000 fr.....	4 •
Machines-Outils; prix des appareils .....	•	• •	2,500 fr.....	• 90	4,000 fr.....	4 34
Valeurs des outils-ma- laxeurs .....	1 tonneau, 1,000	• 34	1,500 fr.....	• 50	1,500 fr.....	• 50
<b>TOTAUX.....</b>		<b>55 46</b>		<b>64 06</b>		<b>96 25</b>

**JOURNÉE DE TRAVAIL POUR DIVERS PROCÉDÉS DE FABRICATION**

de 40,000 Pièces.

Machines moulant la terre dure par agglomération et la pression d'un piston, système Boulet et similaires.		Machines avec tonneau malaxeur moulant directement par une filière, système Brethon et similaires.		MACHINES A PRESSION en terre sèche.		BRIQUES CREUSES.	
PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE. — Valeurs des Outils.	Amortissement 10 p. 100.	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE. — Valeurs des Outils.	Amortissement 10 p. 100.	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE. — Valeurs des Outils.	Amortissement 10 p. 100.	PRIX DE MAIN-D'ŒUVRE. — Valeurs des Outils.	Amortissement 10 p. 100.
»	25 »	»	» »	»	25 »	»	22 90
3 enfants à 4 f. 50		8 enfants à 4 f. 50		3 enfants à 4 f. 50		4 hommes à 4 fr.	
4 surveillant 5 fr.	9 50	4 surveillant 5 fr.	17 »	4 surveillant 5 fr.	9 50	2 gamins.....	24 »
»		»		»		coupeurs à 2 f.	
»		»		»		»	
6 chevaux à 4 fr.	24 »	8 chevaux à 4 fr.	32 »	6 chevaux à 4 fr.	24 »	4 chevaux à 4 fr.	46 »
5,000 fr.....	4 66	7,000 fr.....	2 33	5,000 fr.....	4 66	4,000 fr.....	4 33
»	7 »	»	7 25	»	7 20	»	7 »
3,000 fr.....	4 »	3,000 fr.....	1 »	3,000 fr.....	4 »	3,000 fr.....	4 »
3,000 fr.....	4 »	8,000 fr.....	2 66	3,000 fr.....	4 »	8,000 fr.....	2 66
7,000 fr.....	2 33	3,600 p <sup>r</sup> 2 mach <sup>es</sup>	4 20	8,000 fr.....	2 66	2 mac <sup>es</sup> de 4200 f.	» 80
3,000 fr.....	4 »	»	» »	3,000 fr.....	4 »	3,000 fr.....	4 »
	72 49		63 44		73 02		76 69

L'examen de ce tableau montre que le moyen le plus lucratif est la fabrication à la main ; il est sans contredit le plus avantageux lorsque l'on peut se procurer facilement des mouleurs faisant 3;000 par jour; mais aussitôt qu'ils ne produisent plus ce chiffre la primauté est donnée aux machines. Vient ensuite le système de malaxage et propulsion par hélice comme celui de M. Brethon, puis celui de MM. Cazenave-Jardin dont la différence avec le dernier est insignifiante, il donne, comme nous l'avons dit, des produits plus corrects et irréprochables. Viennent au même degré les machines moulant en terre sèche du système à pression par piston. Enfin en dernier lieu se place, pour la brique pleine, la machine à pression par hélice en terre dure comme celle de M. Hertel. Le chiffre élevé de frais de main-d'œuvre est dû à l'énorme force motrice qu'il faut employer pour les fabriquer ; mais par compensation on pourrait dire que c'est le seul système qui donne des briques pleines en terre dure à peu près passables. La dernière colonne donne un aperçu comparatif du prix de revient de la brique creuse.

On voit que le chiffre qui représente le malaxage est relativement élevé, cela tient à ce qu'il est de la première nécessité que la terre soit parfaitement travaillée. L'on remarque aussi que le chiffre représentant les frais de moulage est assez fort, c'est en raison du transport de la brique qui ne peut se faire dans ce cas qu'avec des hommes ; elles sont déposées. pour éviter plusieurs manipulations qui ne pourraient que les déformer, sur des chassis et portées par masses de dix à douze avec la claie. Néanmoins, pour une organisation spéciale, il y aurait peut-être avantage à faire mouvoir l'appareil à fabriquer le long des séchoirs, ou à établir un système de transport horizontal analogue à celui qui transporte les betteraves aux raffineries dans certains pays du Nord de la France,

Quoiqu'il en soit, je termine en disant qu'il y a beaucoup à faire

encore pour avoir une installation bien entendue propre à fabriquer les produits céramiques et que les vœux formés de toutes parts, pour le progrès accéléré de cette industrie, se trouveront sur le même chemin pour amener de concert, notre pays aux premiers rangs que lui disputent sans cesse les nations voisines.

---

INFLUENCE QUE PEUVENT EXERCER  
SUR LA CRISTALLISATION DU SUCRE DANS LES SIROPS,  
LES MATIÈRES TANT MINÉRALES QU'ORGANIQUES,  
QUI SE TROUVENT CONTENUES HABITUELLEMENT  
DANS LES JUS DE BETTERAVES.

Par M. E. FELTZ.

---

MÉDAILLE D'OR.

---

Une solution de sucre pur dans de l'eau distillée abandonne tout son sucre lorsqu'on la soumet à des cristallisations successives et à une évaporation convenablement réglée. Si, à côté du sucre, la solution contient un sel minéral cristallisable, du chlorure de sodium, par exemple, ou de l'azotate de potasse, l'extraction du sucre devient plus compliquée et nécessite, pour être complète, l'emploi de procédés d'épuration particuliers.

Lorsqu'on soumet à l'évaporation dans le vide une solution sucrée, contenant une partie de chlorure de sodium pour cinq parties de sucre, on voit apparaître dans la masse, au bout d'un certain temps, des cristaux de chlorure. Si, à ce moment, on arrête l'évaporation pour soumettre la masse cuite à l'analyse, on trouve qu'elle contient environ 61 pour cent de sucre, 26 d'eau et 13 de sel.

Si l'on continue l'évaporation, le nombre des cristaux de sel augmente, sans que l'on réussisse à produire des cristaux de sucre. En arrêtant l'opération et en plaçant à l'étuve la masse cuite, on observe la formation de cristaux de sucre au-dessus de la couche de sel déposée au fond.

Lorsque la proportion de chlorure est moindre, on peut amener le sirop à la preuve du filet sans voir apparaître de cristal de sel ou de sucre et la masse cuite dépose à l'étuve tout son sucre de sur-saturation. En soumettant le sirop d'égoût de ces cristaux à une nouvelle concentration, on peut obtenir une cristallisation de chlorure. M. Dubrunfaut a même obtenu des cristallisations simultanées de sucre et de chlorure.

Un mélange de sucre et de nitrate de potasse se comporte d'une manière analogue. Seulement, comme le salpêtre est plus soluble à chaud qu'à froid, il ne cristallise que par le refroidissement de la masse. Les aiguilles de salpêtre apparaissent généralement plus vite que les cristaux de sucre.

Ces cristallisations successives ou simultanées de sucre et de sels minéraux ne sont pas de simples curiosités de laboratoire; elles se présentent accidentellement dans l'industrie, lorsqu'on travaille des betteraves grandies sur des terrains trop riches en sels minéraux. On a rencontré ainsi des sucres bruts contenant jusqu'à vingt pour cent d'azotate de potasse. Les cristallisations de chlorures ont été plus rarement observées; on cite cependant quelques exemples remarquables. Ainsi, M. Vivien a donné l'analyse d'un sucre brut contenant 44 % de chlorure de potassium. M. Dubrunfaut a de même analysé un sucre de troisième jet contenant près de 9 % de chlorure de potassium. M. Dubrunfaut ayant eu l'occasion d'examiner le sucre de second jet de même origine a constaté que ce dernier contenait déjà 4,5 % de ce sel, ce qui montre comment le chlorure s'est concentré dans les sirops par suite de la cristallisation du sucre en premier et second jet.

L'exemple le plus remarquable et aussi le plus fécond en conséquences, a été fourni par M. Viollette. Ce savant a analysé un sucre brut contenant environ 7 % de chlorure de potassium. Examiné au microscope, ce sucre ne présentait que des cristaux de sucre sans la moindre trace de cristaux cubiques de chlorure. M. Viollette a expliqué ce fait curieux par l'isomorphisme des cris-

taux du sucrate de chlorure de potassium avec ceux du sucre et il a prouvé l'exactitude de son hypothèse en préparant artificiellement les cristaux de sucrate de chlorure de potassium. On comprend, d'après cela, que les cristallisations de chlorures ont dû souvent échapper à l'observation, tandis que celles du salpêtre, trahies par la forme des aiguilles, ont été observées assez fréquemment.

Certaines substances jouissent de la propriété de rendre visqueuses les solutions concentrées de sucre. Parmi les sels minéraux on peut citer le carbonate de soude et le chlorure de calcium. La présence de ces substances en quantités notables, agit d'une manière caractéristique sur la cristallisation et par suite sur l'extraction du sucre. Tant que la proportion de ces substances est petite, la solution peut être facilement amenée au point de sursaturation voulu pour donner une cristallisation de sucre par refroidissement. Cependant la viscosité des solutions est frappante, même pour de faibles proportions. Ainsi une masse cuite artificielle contenant :

Sucre. . . . .	77.83
Eau . . . . .	19.45
NaO, CO <sup>2</sup> . . . . .	2.72

Un gramme d'eau contient	{	Sucre . . .	4 <sup>gr</sup> 00
		NaO, CO <sup>2</sup> . . .	0 . 14

est plus visqueuse, à froid, qu'une masse analogue contenant :

Sucre. . . . .	68.96
Eau . . . . .	17.24
NaCl . . . . .	6.89
KO, AzO <sup>5</sup> . . . . .	6.89

Un gramme d'eau contient	{	Sucre. . . .	4 <sup>gr</sup> .00
		Sels . . . .	0 . 89

Dans ces deux masses l'état de sursaturation est le même. Elles

contiennent chacune quatre grammes de sucre par gramme d'eau ; on sait que la saturation normale est de deux grammes de sucre pour un gramme d'eau.

Si on remplace, dans l'expérience précédente, le chlorure de sodium et le salpêtre par un poids égal de carbonate de soude, de manière à avoir une masse :

Sucre. . . . .	68.96
Eau . . . . .	17.24
NaO, CO <sup>2</sup> . . . . .	13.79

Un gramme d'eau contient	{	Sucre. . . .	4 <sup>gr</sup> .00
		NaO, CO <sup>2</sup> . .	0 . 89

Cette masse est tellement visqueuse qu'elle ne coule plus. Malgré sa forte sursaturation elle n'abandonne pas de cristaux de sucre. Conservée pendant trois ans à la température ordinaire, cette masse a déposé quelques cristaux isolés très-nets, en grains assez gros. On constate, pour ainsi dire, la lutte des molécules de sucre cherchant à se réunir en cristaux, contre la résistance que la viscosité du milieu oppose à leurs mouvements.

Un fait analogue s'observe sur les mélasses, résidus des fabriques : lorsqu'elles sont amenées par la cuite à un degré suffisant de sursaturation, elles sont visqueuses et n'abandonnent que très-lentement le sucre qu'elles contiennent. Ainsi, des quatrièmes mélasses, cuites à un degré suffisant et conservées dans des citernes pendant deux ou trois ans, abandonnent toujours une certaine quantité de cristaux.

Les jus et sirops de betteraves ne contiennent généralement que des quantités très-faibles de carbonate de soude ou de chlorure de calcium. Par contre, ils contiennent des sels à acides organiques et des substances organiques qui jouent un rôle analogue à celui du carbonate de soude. Ces substances sont encore peu connues ; cependant on peut citer une gomme et une espèce de dextrine

constatées par le docteur Scheibler, un alcaloïde spécial, la bétaine, découverte par le même chimiste, le glucose et ses dérivés, ainsi qu'une série de sels organiques à bases minérales (potasse, soude et chaux). L'ensemble de ces matières est désigné par le nom vague d'*impuretés organiques* par opposition aux sels minéraux (chlorures et azotates).

On peut prendre comme type de l'action des substances organiques, celle du glucose ou sucre incristallisable.

Une solution de sucre et de glucose, contenant une partie de glucose pour cinq parties de sucre, a été amenée à l'état de masse cuite contenant :

Sucre. . . . .	68.96
Eau . . . . .	17.24
Glucose. . . . .	13.79

Un gramme d'eau contient	{	Sucre. . . . .	4 <sup>gr</sup> .00
		Glucose. . . . .	0.89

Cette masse a cristallisé rapidement en abandonnant tout son sucre de sursaturation. Le sirop d'égout des cristaux, concentré de nouveau, abandonne encore des cristaux de sucre. Lorsque la proportion du glucose atteint 1 de glucose pour 4,5 de sucre, la concentration devient difficile et l'on n'atteint qu'une faible sursaturation. Une telle masse retient environ poids égal de sucre et de glucose que l'on n'arrive pas à séparer par voie de cristallisation. Si la proportion de glucose devient encore plus grande, la masse devient tellement visqueuse que l'on peut à peine l'amener à moitié de la saturation normale. Une telle masse sucrée, non-seulement ne donnerait pas de sucre, mais paralyserait la cristallisation d'une quantité considérable de sucre qu'on y ajouterait.

Cet exemple montre bien la manière dont agissent les substances organiques incristallisables ou difficilement cristallisables qui accompagnent le sucre dans les jus et sirops de betteraves. Tant

que la proportion de ces matières est petite relativement au sucre, elles ne s'opposent que faiblement à la concentration des sirops et par suite à la cristallisation du sucre. Cependant leur influence se fait souvent sentir dès la cuite des premiers produits. C'est ainsi qu'on a chaque année l'occasion de constater que les betteraves longtemps conservées dans les silos deviennent de plus en plus difficiles à travailler, quoique la quantité de sucre qu'elles contiennent ait peu varié. Les impuretés organiques seules ont pu subir un changement et c'est à leur augmentation, aggravée par leur combinaison partielle avec la chaux, qu'il faut attribuer les difficultés de cuite contre lesquelles le fabricant a si souvent à lutter. La transformation des sels de chaux en sels à base de soude suffit quelquefois pour rendre la cuite plus facile; de là l'emploi du carbonate de soude à la clarification des sirops préconisé par M. Dubrunfaut. D'autres chimistes ont recommandé avec raison l'emploi de l'acide phosphorique comme précipitant la chaux sans introduction d'un équivalent de soude dans le sirop. Enfin, tout dernièrement, M. Margueritte a montré que la transformation d'une partie des sels organiques en sels minéraux suffit pour rendre les sirops plus fluides et plus faciles à concentrer. On comprend par exemple, qu'en transformant le carbonate de soude en chlorure de sodium moins visqueux, on puisse cuire avec succès un sirop réfractaire à la cuite.

Il ne faudrait cependant pas conclure de là que les sels minéraux tels que les chlorures et les nitrates, n'exercent aucune influence sur la cuite des sirops. Il est au contraire facile de se convaincre que toute substance soluble, par le fait même de sa présence dans le sirop, gêne la cuite au cristal. Les expériences suivantes, exécutées dans un petit appareil à cuire dans le vide d'une contenance d'environ cinquante kilos de masse cuite, ont été faites dans le but d'étudier l'influence de quelques sels sur la cuite.

Pour obtenir un sirop artificiel contenant les mêmes impuretés que les sirops de fabrication, on a mélangé des proportions variables

de mélasse et de sucre. La mélasse qui a servi à ces expériences contenait 54 % de sucre et 23 % d'impuretés. Les cuites ont été faites par un cuiseur complètement à l'abri de toute idée préconçue, animé seulement du désir de faire une cuite réussie. Je sais qu'il serait téméraire de vouloir tirer de ces expériences des conclusions absolues, la quantité même de masse cuite mise en œuvre influençant d'une manière notable la marche de la cuite. On a donc eu pour but unique d'observer l'action des sels sur la cuite des sirops en opérant dans des conditions aussi semblables que possible.

I.

On a préparé un sirop à 20° Baumé contenant en dissolution :

Sucre . . . . .	41 <sup>k</sup> .605
Impuretés normales de mélasse . .	3.767

Ce sirop a très-bien cuit et a été très-facilement amené au cristal.

II.

Le sirop à 20° contenait en solution, en plus que le précédent, parties égales de chlorure de sodium et d'azotate de potasse :

Sucre . . . . .	42 <sup>k</sup> .915
Impuretés normales .	3.767
Sels . . . . .	4.090

La marche de la cuite a été notablement plus difficile; on est arrivé à la cuite au cristal, mais avec de grandes difficultés.

III.

On a doublé la quantité de sels ajoutés :

Sucre . . . . .	42 <sup>k</sup> .915
Impuretés normales .	3.767
Sels. . . . .	8.180

Il a été impossible de cuire ce sirop au cristal, quoique la cuite fût régulière jusqu'à la preuve.

On voit que les sels minéraux, chlorures et nitrates, ont une influence très-appreciable sur la la cuite au cristal et que leur présence dans les jus de betterave est très-nuisible au travail des premiers produits.

Les trois expériences suivantes ont été faites dans le but de constater l'influence de ces sels sur la cuite au cristal d'une solution de sucre pur.

IV.

Le sirop à 20° Baumé contient :

Sucre . . . . .	32 <sup>k</sup> .760
Sels. . . . .	4.090

Il se cuit très-bien au cristal sans présenter la moindre difficulté.

V.

Le sirop à 20° contient :

Sucre . . . . .	32 <sup>k</sup> .760
Sels. . . . .	6.134

On peut le cuire au cristal, mais le cuiseur n'arrive que péniblement à former et à nourrir les cristaux.

VI.

Le sirop à 20° contient :

Sucre . . . . .	32 <sup>k</sup> .170
Sels. . . . .	8.190

Le cuiseur n'a pas réussi à produire du cristal dans l'appareil.

Il résulte de ces expériences que les sels minéraux exercent une influence très-appreciable sur la cuite au cristal, même lorsqu'ils ne sont pas accompagnés des impuretés normales des jus de betterave. On peut expliquer cette influence par l'élévation du point d'ébullition de la solution et par la viscosité que les sels communiquent aux sirops concentrés. Il a paru curieux d'examiner sous ce rapport l'influence du carbonate de soude.

VII.

Un sirop artificiel préparé avec la mélasse qui a servi aux expériences précédentes contenait :

Sucre . . . . .	41 <sup>k</sup> .605
Impuretés normales .	3.767
NaO, CO <sup>2</sup> . . . . .	1.526

La masse est devenue visqueuse et le cristal s'est formé plus difficilement que dans l'expérience II dont le sirop contenait près de trois fois plus de sels.

VIII.

Le sirop contenait :

Sucre . . . . .	41 <sup>k</sup> 605
Impuretés normales .	3.767
NaO, CO <sup>2</sup> . . . . .	3.052

Le sirop cuit très-bien jusque vers la preuve; il devient alors très-visqueux et le cuiseur ne réussit pas à produire le cristal. L'influence de la viscosité est ici très-trappante et l'on comprend qu'en transformant en chlorure le carbonate de soude de ce sirop on l'aurait amélioré notablement.

Les impuretés normales de la mélasse, par leur action sur la cuite au cristal, se rapprochent plutôt des chlorures que du carbonate de soude. Ainsi, un sirop contenant 53<sup>k</sup>362 de sucre et 10<sup>k</sup>174 d'impuretés normales a pu se cuire au cristal sans présenter plus de difficultés que le sirop de l'expérience II. La composition du sirop contenant 10<sup>k</sup>174 d'impuretés pour 53<sup>k</sup>362 de sucre est telle que ce sirop cuirait probablement très-bien dans un grand appareil. On fait cette observation pour montrer que l'on ne saurait donner une portée très-générale à ces expériences en petit.

Les masses cuites provenant de ces expériences, tant celles cuites au cristal que les autres, ont toutes abandonné par refroidissement tout leur sucre de sursaturation. On ne saurait donc attribuer ni aux sels minéraux (chlorures et nitrates), ni aux substances organiques, contenues dans les jus, la propriété de retenir en solution un excès de sucre. Ainsi le sirop surnageant les cristaux déposés par les diverses masses cuites obtenues dans les expériences précédentes, contenait invariablement deux parties de sucre pour une partie d'eau.

On a pendant longtemps attribué aux sels minéraux, et princi-

palement aux chlorures, la propriété de retenir un excès de sucre en solution et on les considérait, pour cette raison, comme les substances mélassigènes par excellence. On admettait, par exemple, avec M. Payen, qu'une partie de chlorure de sodium retient en dissolution six parties de sucre. Cette opinion, basée sur la composition du sucrate de chlorure de sodium, étudié par M. Péligot, était généralement admise il y a quelques années. La phrase suivante de M. Maumené, tirée de sa première lettre sur la mélassimétrie, exprime clairement cette idée : — *Tous les sels ne sont pas nuisibles à la cristallisation du sucre. Il faut donc attacher un grand prix à mesurer, non pas les sels dans leur ensemble, mais ceux d'entre eux qui nuisent réellement à la cristallisation, c'est-à-dire les chlorures.* (*Journal des fabricants de sucre* du 24 mars 1870).—M. Maumené part de là pour proposer comme moyen d'évaluation de la valeur d'un sucre brut, le dosage des chlorures qu'il contient. L'opinion exprimée par ce chimiste était très-généralement admise et servait, par exemple, de démonstration des effets de l'osmose. — *La fonction évidente, réelle, incontestable, démontrée de l'osmose, tranche la difficulté puisqu'elle élimine par préférence, en cours de fabrication, les sels minéraux, c'est-à-dire les substances salines qui seraient les plus nuisibles au sucre extractible.* (M. Dubrunfaut, Troisième bulletin de l'osmose, 1867.)

L'hypothèse de l'action prépondérante des chlorures et nitrates sur la formation des mélasses, paraît justifiée par l'histoire de l'industrie sucrière. On a reconnu que les betteraves plantées en Italie, dans le voisinage de la mer, ne peuvent être travaillées utilement à cause des grandes quantités de sels qu'elles contiennent. En étudiant de plus près ces betteraves on aurait certainement pu constater qu'elles sont surtout mauvaises parce qu'elles contiennent très-peu de sucre et non simplement parce que leur sucre est en combinaison avec des chlorures.

M. Weinzierl a récemment publié quelques données sur des betteraves cultivées près de Naples (*Zeitschrift* des fabricants du Zollverein, Mai 1874). Ces betteraves, fournies par une station agricole, ont été travaillées à la sucrerie d'Anagni, en Italie. Leur jus titrait 5,55 pour cent de sucre sous une densité de 1,041.

D'autres betteraves également travaillées à Anagni et provenant de la vallée du Tibre, ne contenaient que 4,82 % de sucre sous une densité de 1,036. Les jus de ces betteraves, traités par les méthodes ordinaires de travail, n'ont donné que des cristaux de chlorures et de nitrates.

Les exemples de cristallisations simultanées de sucre et de sels que nous avons rappelés plus haut, montrent que des jus contenant des proportions suffisantes de sucre, laissent cristalliser leur sucre malgré des excès de chlorures ou d'azotates.

Dans ces derniers temps, les idées sur l'influence des sels minéraux sur la formation des mélasses se sont beaucoup modifiées. Ainsi, dans un récent discours prononcé à l'Association française pour l'avancement des sciences, M. Pesier n'a pas craint de dire : *Pour moi, les corps mélassigènes, ceux qui entraînent le sucre dans les mélasses, sont tous les composés incristallisables préexistants dans la betterave, ou formés pendant le travail.*

Des expériences directes faites par le docteur Scheibler ont prouvé que les sels minéraux n'ont pas la propriété de retenir un excès de sucre en solution. Ainsi, par exemple, la présence du chlorure de sodium dans une solution sucrée n'a pas d'influence notable sur la saturation de cette solution en sucre.

Le docteur Marshall a complété ces expériences en les étendant à un grand nombre de sels. Il est arrivé à la conclusion que les sels minéraux considérés ordinairement comme exerçant une influence dissolvante sur le sucre, ne modifient nullement sa solubilité. Quelques sels cependant retiennent le sucre en dissolution ; tel est, par exemple, l'acétate de potasse. Par contre, d'autres sels

et spécialement les sels de magnésie, déplacent le sucre de ses solutions. Voici, d'après M. Marshall, la composition d'un sirop contenant du sulfate de magnésie, et analysé après cristallisation de son sucre de sursaturation :

Sucre . . . . .	63.95
Eau . . . . .	35.20
Sulfate de magnésie. .	0.94

On voit que ce sirop ne contient que 181,6 parties de sucre pour 100 parties d'eau, tandis que, sans la présence du sel de magnésie, l'eau contiendrait le double de son poids de sucre:

Cette propriété curieuse des sels de la magnésie a été mise à profit pour l'extraction du sucre des mélasses.

Faut-il conclure des expériences de MM. Scheibler et Marshall que les sels minéraux ordinairement contenus dans les jus et sirops ne contribuent pas à la production de la mélasse et par suite ne sont pas nuisibles ? Les expériences relatées plus haut sur la cuite au cristal prouvent suffisamment que les chlorures et nitrates exercent une influence nuisible dès le commencement du travail. En éliminant ces sels des jus, en tête du travail, on aurait certainement un excès de rendement en premier jet. On sait que M. Dubrunfaut a réussi à faire cette épuration en appliquant l'épuration osmotique aux jus concentrés ou sirops.

L'influence des chlorures et nitrates sur la viscosité des derniers produits, quoique moins sensible que celle de certaines autres impuretés, n'en existe pas moins.

L'hypothèse de l'existence d'une ou de plusieurs substances spécialement mélassigènes dans les jus de betteraves doit être rejetée, qu'elle s'applique aux chlorures ou à quelque sel organique. Les expériences de MM. Scheibler et Marshall, étendues par M. Feltz à des mélanges de sucre et de mélasse, ont prouvé qu'aucune des matières habituellement contenues dans les jus de betterave ne

jouit de la propriété de retenir le sucre en combinaison dans les sirops de façon à exagérer la solubilité naturelle du sucre. Toutes les substances en solution avec le sucre contribuent à des degrés divers, à rendre une portion de sucre inextractible. Cet effet n'est pas chimique; il est purement physique ou mécanique. Telle substance, le carbonate de soude par exemple, qui, à petites doses, favorise la cristallisation du sucre, doit être cependant considérée comme une substance mélassigène. Les substances incristallisables ou difficilement cristallisables se concentrent dans les bas produits et contribuent, plus puissamment que les sels cristallisables, à leur donner la viscosité qui empêche de les amener à la sursaturation voulue.

La cristallisation du sucre de ses solutions sursaturées est d'autant plus rapide que la solution est plus concentrée. Mais, en même temps que la concentration, augmente aussi la viscosité naturelle des solutions sucrées, et si à cette viscosité naturelle vient s'ajouter celle des matières étrangères, on atteint bientôt, dans la cuite, une limite qu'il est impossible de dépasser. Au bout de trois ou quatre cristallisations nous arrivons, dans nos usines, à un bas produit tel que nous ne pouvons plus l'amener à un état de sursaturation convenable. » (Feltz, *Journal des fabricants de sucre* du 27 août 1874.)

Toutes les expériences relatées plus haut ont été faites avec des mélanges artificiels et peuvent par cela même être entachées d'erreur. Il a paru intéressant de faire quelques essais dans une voie opposée, en soumettant une mélasse naturelle à des épurations successives, lui enlevant une partie plus ou moins considérable de ses impuretés. On arrive ainsi à rendre cristallisable une partie du sucre immobilisé dans la mélasse.

L'osmose convenablement appliquée se prête très-bien à cette étude.

Je commencerai par rappeler une expérience très-instructive décrite par M. Anthon. Dans un tube de verre fermé par un bout, on verse de la mélasse sursaturée. Au-dessus de cette mélasse

on verse une quantité égale de clairce de sucre pur exactement saturée. On ferme le tube et on l'abandonne à lui-même. Il s'établit un courant d'osmose entre la mélasse et la clairce. Celle-ci étant saturée de sucre, mais non de sels ou impuretés, ne peut enlever à la mélasse que des matières autres que le sucre. Si on laisse l'action se prolonger assez longtemps, la mélasse perd la moitié des impuretés, devient plus fluide et laisse cristalliser son sucre de sursaturation. Cette expérience prouve que les impuretés contenues dans les mélasses n'exercent aucune influence chimique sur le sucre, puisqu'en réalité on n'a fait que déplacer les impuretés sans les sortir de la solution sucrée.

On peut obtenir l'épuration de la mélasse en la faisant diffuser en présence de l'eau, c'est-à-dire en appliquant l'osmose. L'épuration ainsi produite n'est pas très-profonde; nous y reviendrons plus loin. On arrive à une épuration bien plus considérable en transformant préalablement le sucre de la mélasse en sucrate de chaux tribasique.

Voici comment on a opéré dans les expériences suivantes :

Pour 1,000 grammes de mélasse on a employé 400 grammes de chaux hydratée, pesée à l'état de poudre sèche. La chaux a été délayée avec un peu d'eau de manière à former un mortier épais; à ce mortier on a ajouté, lentement et en remuant constamment, 1,000 grammes de mélasse à 40° Baumé. Le mélange s'échauffe notablement et devient liquide. Au bout de quelques minutes il change de consistance et devient pâteux; on le coule sur des plaques de fer où il se prend en masse et durcit assez pour être facilement coupé en lanières. Ces lanières disposées sur des tamis sont soumises à l'action de l'eau, dans une cuve pleine de ce liquide. Après quatorze heures de contact on a décanté les eaux d'exosmose. Le sucrate égoutté a été délayé dans de l'eau distillée, puis carbonaté à fond et séparé, par une filtration sur papier, du carbonate de chaux précipité. Le sirop ainsi obtenu a été concentré à 23° Baumé.

La mélasse qui a servi à cette expérience et aux suivantes est une mélasse issue du turbinage des seconds jets de la campagne 1873-1874. A 40° Baumé, elle présente la composition suivante :

Eau . . . . .	33.00
Sucre. . . . .	45.60
Impuretés totales. . .	21.40
Coefficient de pureté. .	68.05

Cendres sulfuriques. . . . .	12.30
Chlorure de potassium . . . . .	1.34
Azotate de potasse. . . . .	2.32
Titre alcalimétrique . . . . .	133.86 millièmes d'équivalent
dont, provenant du nitre. . . . .	23.00
Soit, titre alcalimétrique provenant des sels organiques. . . . .	110.86

Pour obtenir le titre alcalimétrique on calcine une vingtaine de grammes de mélasse et on dose l'alcalinité des cendres ainsi obtenues. On a indiqué le degré alcalimétrique en millièmes d'équivalent parce que la nature des bases n'a pas été déterminée. Ainsi, en admettant que toute l'alcalinité des cendres de la mélasse est due à la potasse, les 110<sup>o</sup>,86 correspondent à  $0,04711 \times 110,8 = 5^{\text{gr}}.22$  de KO.

Le chlore a été déterminé après incinération à une température peu élevée; on l'a calculé à l'état de chlorure de potassium.

L'azotate de potasse a été déterminé par la méthode de M. Schlœsing, modifiée de manière à ce que l'on mesure le volume du bioxyde d'azote produit. M. Viollette a indiqué une méthode analogue. Celle que l'on a suivie est due à Wulfert qui a construit un appareil très-ingénieux pour recueillir et mesurer facilement le bioxyde d'azote provenant de la décomposition du salpêtre. Cette méthode, pratiquée avec soins, donne des résultats excellents.

Par coefficient de pureté on entend la quantité de sucre contenue dans 100 parties de sirop supposé préalablement desséché. Ainsi,

par exemple, un sucre brut qui, séché à 100°, contient 90 % de sucre et 10 % d'impuretés, a pour coefficient de pureté 90.

Le sirop à 23° Baumé, provenant du sucrate épuré, a la composition suivante :

Eau . . . . .	60.60
Sucre . . . . .	33.70
Impuretés totales. . .	5.70
Coefficient. . . . .	85.53

Cendres sulfuriques .	3.58
KCl. . . . .	0.167
AzO <sup>5</sup> KO. . . . .	0.274

Titre alcalimétrique . . . . .	31.74
Dont du salpêtre. . . . .	2.68

Sels organiques . . . . . 29.06 millièmes d'équivalent

Pour mieux faire apprécier l'épuration profonde qu'a subie la mélasse dans cette opération d'osmose, on a calculé le tableau suivant qui donne la composition de la mélasse primitive, du sirop épuré et de l'eau d'exosmose par rapport à 100 parties de sucre.

POUR 100 GRAMMES DE SUCRE, IL Y A :

DANS LA MÉLASSE PRIMITIVE.	DANS LE SIROP ÉPURÉ.	DANS LES EAUX D'EXOSMOSE.
Impuretés. . . . . 46 <sup>gr</sup> .93	16.91	73.46
Cendres sulfuriques . . . 26.97	40.62	44.93
KCl. . . . . 2.93	0.49	4.48
AzO <sup>5</sup> , KO. . . . . 5.03	0.81	8.70
Sels organiques. . . . . 243.44 mill <sup>es</sup> d'éq.	86.46	396.30

En comparant les deux premières colonnes on trouve que par rapport à 100 parties de sucre la mélasse a perdu en s'épurant :

- 63.97 % des impuretés totales.
- 60.63 % des cendres sulfuriques.
- 83.28 % des chlorures.
- 84.00 % des azotates,
- 64.56 % des sels organiques.

200 grammes du sirop à 23° Baumé ont été concentrés de manière à présenter la composition suivante :

Sucre. . . . .	70.28
Eau . . . . .	17.83
Impuretés.. . . .	11.89

La sursaturation de  $70,28 - 2 \times 17,83 = 34^{\text{sr}}.62$  a été très-facilement obtenue et la masse cuite s'est rapidement remplie de cristaux à l'étuve. On voit qu'en enlevant à une mélasse une partie notable de l'ensemble de ses impuretés, on la transforme en un sirop facilement cristallisable : *Sublatâ causâ, tollitur effectus.*

J'ai répété l'expérience sur quelques centaines de kilos de mélasse résidu. Voici la décomposition du sirop obtenu, à 22°5 Baumé.

Sucre. . . . .	34.95
Eau . . . . .	60.20
Impuretés. . . . .	4.85
Coefficient de pureté. .	87.81

Cendres sulfuriques . . . .	2.77
Titre alcalin . . . . .	30.00

Ce sirop, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, d'après sa composition,

a pu être cuit au cristal, quoique provenant d'une quatrième mélasse.

Quoique le sucrate de chaux soit plus insoluble dans l'eau que le sucre, le résultat économique de l'épuration pratiquée par la méthode ci-dessus, n'en laisse pas moins beaucoup à désirer. Les eaux d'exosmose entraînent trop de sucre.

On a proposé de modifier le mode opératoire indiqué plus haut, en employant comme épurateur l'alcool dilué à environ 37°. J'ai soumis à cette épuration le sucrate provenant de 2,000 grammes de la mélasse qui a servi à la première expérience.

Le pertes de sucre sont beaucoup moins grandes, ainsi que le prouve la composition des eaux d'exosmose. Elles contiennent pour cent parties de sucre :

Impuretés totales . . .	131.73
Cendres sulfuriques. . .	76.82
Titre alcalimétrique. . .	804.43 y compris le titre provenant du nitre qui n'a pas été déterminé.
KCl . . . . .	7.83

Le coefficient de pureté de cette eau est de 43.15.

Le sirop provenant du sucrate épuré présente une composition analogue à celle du sucrate de l'expérience précédente, à 24° Baumé :

Sucre . . . . .	31.88
Eau . . . . .	63.30
Impuretés . . . . .	4.82
Coefficient . . . . .	86.86
Cendres sulfuriques . . . .	3.10
Titre alcalimétrique . . . .	31.15

Ce sirop concentré et placé à l'étuve a donné une abondante cristallisation de sucre.

Les eaux d'exosmose ont cristallisé en salpêtre après avoir été concentrées à 40° Baumé.

On a préparé un sirop au coefficient de pureté 75, en mélangeant dans des proportions convenables du sirop épuré et de l'eau d'exosmose. On a ensuite concentré le mélange de manière à lui donner la composition suivante :

Sucre . . . . .	61.54
Impuretés . . . . .	20.51
Eau . . . . .	17.96

La sursaturation est de  $61.54 - 2 \times 17.96 = 25.62$ .

On a concentré en même temps le sirop du sucrate épuré de manière à l'amener à la même sursaturation :

Sucre . . . . .	68.36
Impuretés . . . . .	10.27
Eau . . . . .	21.37

La sursaturation est de  $68.36 - 2 \times 21.37 = 25.62$ .

Ces deux masses cuites ont présenté des différences très-notables dans la cristallisation.

La dernière au coefficient 86,86 a cristallisé très-rapidement ; elle était très-fluide.

La première, au coefficient 75, était beaucoup moins fluide et n'a cristallisé que très-lentement.

On a concentré la mélasse primitive de manière à lui donner un degré de sursaturation égal à celui des deux masses précédentes :

Sucre . . . . .	57.26
Impuretés . . . . .	26.91
Eau . . . . .	15.83

La sursaturation est de  $57.26 - 2 \times 15.83 = 25.59$ .

La mélasse ainsi concentrée est visqueuse et ne cristallise pas ou ne cristallisera que très-lentement. On comprend les différences que présentent ces trois masses cuites, malgré l'égalité de leur degré de sursaturation, en examinant les quantités de matières dissoutes par gramme d'eau, dans chacune d'elles.

Dans la masse cuite au coefficient 86.86 un gramme d'eau contient 3gr.67 de matière dissoute

—	75.00	—	4.56	—
Dans la mélasse	—	68.05	—	5.64

Ces chiffres montrent clairement les difficultés que doivent éprouver les molécules du sucre pour se mouvoir dans des milieux plus ou moins visqueux.

Les deux procédés d'épuration que nous venons d'examiner sont déjà entrés en partie dans le domaine de l'industrie et l'on peut prévoir l'époque où ils seront assez perfectionnés pour permettre l'extraction économique d'une partie du sucre contenu dans la mélasse.

Une épuration moins profonde, mais jusqu'ici plus économique, est obtenue par l'osmose de M. Dubrunfaut, pratiquée directement sur la mélasse. L'effet utile de l'osmose a été souvent contesté, quelquefois exagéré. D'après les idées généralement reçues, l'osmose éliminerait de préférence les sels minéraux, chlorures et nitrates, et, selon que l'on a attribué à ces deux sels une plus ou moins grande influence sur la cristallisation du sucre, on a été amené, soit à exagérer l'effet de l'osmose, soit à nier sa viabilité comme procédé industriel. En examinant de plus près l'épuration produite par l'osmose on peut se convaincre qu'elle ne porte pas exclusivement sur les sels minéraux et que les résultats indiscutables obtenus dans un assez grand nombre de fabriques sont parfaitement explicables.

On a fait l'expérience suivante avec la mélasse qui a déjà servi aux expériences précédentes.

200 grammes de cette mélasse ont été placés dans un dialyseur

à papier parchemin, en présence de 500 c. cubes d'eau distillée. L'osmose a été interrompue au bout de douze heures. La mélasse est tombée de 40° B. à 21° B. et l'on a obtenu 295 c. cubes de mélasse osmosée. L'eau d'exosmose pesait 3° Baumé; il y en avait 330<sup>cc.</sup>; ces 330 c. cubes d'eau contenaient :

Sucre . . . . .	4.34
Cendres sulfuriques . . . . .	6.24
KCl . . . . .	0.89
AzO <sup>s</sup> , KO . . . . .	1.97
Impuretés . . . . .	8.51
 Titre alcalimétrique . . . . .	 60.29
Dont dû au nitre . . . . .	20.31
	<hr/>
Sels organiques . . . . .	39.98 millièmes d'équivalent.

En comparant ces chiffres à ceux de l'analyse de la mélasse primitive, on trouve que l'opération d'osmose a retiré de la mélasse :

4.76 %	du sucre.
25.36 %	des cendres.
33.20 %	des chlorures.
42.40 %	des nitrates.
18.03 %	des sels organiques.
19.88 %	des impuretés totales.

L'eau concentrée cristallise en salpêtre. Son coefficient de pureté est 33,67.

On voit que l'osmose n'élimine pas seulement les sels minéraux mais bien aussi une portion notable des sels organiques. Le sucre seul diffuse très-peu ; il en est de même des matières organiques non salines, ainsi que le fait supposer la faible proportion des impuretés totales sorties.

En considérant la potasse comme base unique dans les eaux

d'exosmose et en calculant la proportion de sulfate de potasse provenant tant des chlorures et nitrates que des sels organiques, on trouve que :

Les chlorures correspondent . . . . .	à 1 <sup>er</sup> .039	de sulfate de soude
L'azotate de potasse . . . . .	à 1.702	—
Les sels organiques, soit le titre alcalimétrique, à 3.483		—
	<u>6.224</u>	

et que 55,95 % des cendres de l'eau d'exosmose proviennent des sels organiques. Ces sels sont moins diffusibles que les chlorures et les nitrates, mais ils se trouvent en plus grande quantité dans la mélasse.

La mélasse osmosée provenant de cette expérience contient à 24° B. :

Eau . . . . .	65.66
Sucre. . . . .	24.63
Impuretés. . . . .	9.71
Coefficient de pureté. . . . .	71.7

On voit que l'épuration est bien plus faible que par l'osmose des sucres de chaux.

Les eaux d'exosmose obtenues dans la pratique industrielle ont une composition analogue à celle de l'eau obtenue au laboratoire. Voici, par exemple, les analyses de deux eaux obtenues à la fabrique par l'osmose, à eaux perdues, de mélasses troisièmes. L'eau a été concentrée à 3° Baumé; elle ne marquait que 1°5.

	I	II
Eau . . . . .	96.00	96.00
Sucre . . . . .	1.34	1.48
Impuretés totales . . . . .	2.66	2.52
Cendres sulfuriques . . . . .	1.74	1.89
Chlorure. . . . .	0.39	0.292
Nitrate . . . . .	0.623	0.381
Titre alcalimétrique . . . . .	13.05	14.28

L'effet utile de l'osmose ressort clairement des analyses précédentes. On voit, en effet, que l'osmose enlève à la mélasse une partie importante de sels minéraux et de sels organiques. C'est l'ensemble des matières éliminées qu'il faut considérer et non la simple élimination des chlorures et nitrates.

En soumettant la mélasse primitive à trois osmose successives, avec concentration après chaque opération, on a obtenu une mélasse épurée, présentant la composition suivante à 19°75 Baumé :

Sucre. . . . .	27.76
Eau. . . . .	66.59
Impuretés. . . . .	5.65
Cendres sulfuriques. . . . .	2.39
KCl. . . . .	0.15
Titre alcalimétrique total. . . . .	24.23
Coefficient de pureté. . . . .	83.08

La composition de cette mélasse se rapproche beaucoup de celle des sirops des sucrates de chaux épurés, avec cette différence, cependant, que la mélasse osmosée est noire tandis que le sirop provenant des sucrates est d'une couleur claire. La mélasse concentrée à un degré convenable, cristallise abondamment, sans présenter cependant l'apparence d'un sirop riche. Cela tient à ce que les matières colorantes, combinées sans doute avec la chaux, sont peu diffusibles. M. Dubrunfaut a montré, en effet, que les sels de chaux se concentrent dans la mélasse osmosée et l'on sait que ces sels contribuent à augmenter la viscosité des produits. En précipitant, à l'aide de l'acide phosphorique, la chaux contenue à l'état de combinaisons organiques, dans la mélasse, on constate une amélioration notable du travail, un supplément de rendement.

On a vu (p. 190) que les chlorures et azotates sont éliminés dans une proportion beaucoup plus élevée que les sels organiques. (33, 20 et 42, 40 % au lieu de 18, 03 %). Il est donc naturel

de transformer partie au moins des sels organiques en chlorures avant de soumettre la mélasse à l'osmose. On a fait l'expérience suivante avec la mélasse qui a servi à toutes les expériences précédentes, après l'avoir traitée préalablement par de l'acide chlorhydrique, d'après les prescriptions du procédé de M. Margueritte.

La mélasse, après avoir subi la cuite acide dans le vide, avait la composition suivante, à 40° Baumé :

Sucre . . . . .	45.30
Glucose . . . . .	0.50
Cendres sulfuriques . .	12.40
KCl . . . . .	6.06
AzO <sup>s</sup> , KO . . . . .	2.44
<hr/>	
Titre alcalimétrique . . . . .	62.3
Dont dû au salpêtre . . . . .	24.2
<hr/>	
Titre des sels organiques . . . . .	38.1

On a soumis 200 grammes de cette mélasse à l'osmose avec 500<sup>c.</sup> d'eau distillée. On a obtenu 357<sup>gr</sup>25 d'eau d'exosmose à 3° Baumé et 329<sup>gr</sup>8 de mélasse osmosée à 21°75.

Les 357<sup>gr</sup>25 d'eau d'exosmose contenaient :

Sucre . . . . .	4.50
Cendres sulfuriques . .	9.73
KCl . . . . .	5.176
AzO <sup>s</sup> , KO . . . . .	1.530
Impuretés totales . . .	13.64
<hr/>	
Titre alcalimétrique . . . . .	50.47
Dont dû au salpêtre . . . . .	15.18
<hr/>	
Soit, des sels organiques . . . . .	35.29

En comparant ces chiffres avec la composition de la mélasse, on trouve que l'opération d'osmose a éliminé :

39.23 % des cendres sulfuriques.

42.72 % des chlorures.

31.35 % des nitrates.

46.31 % des sels organiques non décomposés par HCl.

On voit que la transformation préalable d'une partie des sels organiques en chlorures a rendu l'opération osmotique beaucoup plus profonde. Ainsi on a éliminé de la mélasse 39,23 % de l'ensemble des bases minérales, tandis que dans l'expérience d'osmose simple on n'a retiré que 25,36 %. Il est permis d'espérer que dans cette voie on arrivera à augmenter l'effet utile de l'osmose.

---

Il résulte des expériences et des considérations précédentes que toutes les substances en solution dans les jus ou sirops exercent une influence nuisible sur la cuite des sirops ainsi que sur la cristallisation du sucre. Cependant les substances organiques paraissent exercer une influence plus nuisible que les sels minéraux considérés pendant longtemps comme les substances mélassigènes par excellence. Toutes les pratiques de l'industrie conduisent à la même conclusion. Ainsi, les procédés d'épuration généralement appliqués en sucrerie s'attaquent spécialement aux substances organiques; exemples: la défécation, l'épuration calcocarbonique et la filtration. Nous venons de montrer que l'osmose des sucrates et l'osmose simple, tout en éliminant de préférence les impuretés minérales,

paraissent devoir leur principal effet à l'élimination des sels organiques. Tout procédé qui permet d'enlever économiquement une portion des impuretés contenues dans les jus ou sirops peut donc être considéré comme digne d'entrer dans l'industrie.

Le 1<sup>er</sup> septembre 1874.

---

DOSAGE DES NITRATES  
ET DOSAGE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE

Par M. DUBERNARD.

---

MÉDAILLE DE VERMEIL.

---

I. DOSAGE DES NITRATES.

Ce mode de dosage n'est qu'une modification du procédé, fondé sur l'oxydation des sels de fer au minimum, et titrage par une liqueur de permanganate de potasse.

Généralement, dans le dosage des nitrates, on se sert d'acide sulfurique pour déplacer l'acide nitrique, et celui-ci, se trouvant en présence d'une quantité connue d'un sel de fer au minimum, l'oxide; c'est ensuite par un titrage, au permanganate de potasse, que l'on déduit par différence, la quantité de fer oxydé, et par suite celle de l'acide nitrique.

Ce mode de dosage ne donne jamais des résultats exacts, car l'acide sulfurique, qu'il faut employer en grand excès, produit au contact du permanganate un précipité de sesqui-oxide de manganèse, insoluble dans l'acide sulfurique; on emploie donc plus de permanganate, qu'il n'en faut réellement pour achever la peroxydation du fer.

Voici en détail la manière d'opérer que j'ai suivie, et qui m'a toujours donné des résultats d'une exactitude remarquable, même

en présence des matières organiques, en y apportant toutefois les modifications dont je parlerai plus loin.

On commence par titrer une liqueur de permanganate de potasse contenant environ 10<sup>gr.</sup> de sel par litre d'eau. Dans ce but on pèse 2<sup>gr.</sup> de sulfate de fer ammoniacal pulvérisé que l'on dissout dans l'acide chlorhydrique faible; on porte à l'ébullition pendant quelques minutes, on ajoute de l'eau et l'on verse la liqueur de permanganate jusqu'à coloration persistante; soit 15<sup>cc</sup> employé ou 75<sup>cc</sup> pour 10<sup>gr.</sup> de sel de fer. D'un autre côté on pèse 10<sup>gr.</sup> du même sulfate de fer ammoniacal et 0<sup>gr.</sup>50 de nitrate de potasse pur; on met le tout dans un ballon, on ajoute environ 40<sup>cc</sup> d'acide chlorhydrique concentré, on fait bouillir pendant 5 minutes, on ajoute de l'eau et l'on prend, comme précédemment, le titre au moyen de la même liqueur de permanganate, soit 30<sup>cc</sup>; on aura donc 75<sup>cc</sup> moins 30<sup>cc</sup>, reste 45<sup>cc</sup> représentant le permanganate correspondant à la quantité de fer oxydé et par suite à 0<sup>gr.</sup>50 de nitrate de potasse.

Ces nombres 75 et 45 devront être inscrits sur le flacon au permanganate.

Pour faire l'essai d'un nitrate quelconque, on opère exactement comme il vient d'être indiqué, c'est-à-dire prendre 10<sup>gr.</sup> de sulfate de fer ammoniacal, 0<sup>gr.</sup>50 du nitrate à analyser, environ 40<sup>cc</sup> d'acide chlorhydrique, maintenir à l'ébullition pendant 5 minutes, ajouter de l'eau et titrer au moyen de la liqueur de permanganate.

Si l'on a versé, par exemple, 40<sup>cc</sup> de liqueur, on dira : 75 — 40 = 35, ce qui donnera la proportion suivante :

$$\frac{0,50 \times 35}{45} = 0,388;$$

comme on a opéré sur 0,50 de matière, il restera à multiplier ce résultat par 200 = 77,6 de KoAZo<sup>s</sup>.

Si l'on avait affaire à un composé ne contenant que quelques millièmes de nitrate, comme le sulfate de soude provenant de la

fabrication de l'acide nitrique, on prendrait 10<sup>gr</sup>. de l'échantillon au lieu de 0<sup>gr</sup>.50,

En opérant comme il précède, le résultat représentera toujours du nitrate de potasse, qu'il sera facile, par le calcul, de transformer en nitrate de toute autre base.

Si l'on suppose la présence de matières organiques dans l'échantillon à analyser, voici comment il faudra opérer :

On pèsera une quantité double du nitrate, que l'on mettra dans un ballon de 250<sup>cc</sup>; on acidulera avec quelques gouttes d'acide acétique, quand le mélange sera en ébullition, on y projettera avec précaution du permanganate de potasse pulvérisé jusqu'à ce que la liqueur reste fortement colorée; pour détruire ensuite l'excès de permanganate, il suffira d'ajouter un excès de sous-acétate de plomb dans la solution bouillante, on filtrera la moitié de la liqueur, c'est-à-dire 125<sup>cc</sup>, car on aura dû compléter avec de l'eau le volume de 250. On fera évaporer dans un ballon de manière à réduire à environ 10<sup>cc</sup>, afin de pas trop affaiblir l'acide chlorhydrique, qu'il ne restera plus qu'à ajouter et faire bouillir en présence de 10<sup>gr</sup>. de sulfate de fer ammoniacal, le titre se fera ensuite comme dans l'essai précédent.

En opérant exactement comme il vient d'être indiqué les résultats sont d'une grande exactitude.

J'emploie depuis quelque temps cette méthode avec succès pour l'analyse du sulfate de soude provenant de la fabrication de l'acide nitrique, le dosage des nitrates du Pérou, du salpêtre, et des sels d'osmose, des jus sucrés, des mélasses, etc.; pour ces derniers il sera bon d'opérer sur une plus forte quantité de matière, 2<sup>gr</sup>. par exemple.

---

## II. DOSAGE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

Ce procédé basé sur l'insolubilité du phosphate et du chlorure de bismuth dans des liqueurs acides s'applique à toutes les combinaisons de l'acide phosphorique.

De nombreuses expériences, que je crois inutiles de rapporter, m'ont assuré de la grande insolubilité des phosphates et chlorures de bismuth; de plus, ce dernier composé, a été spécialement étudié par M. Chancel, ce qui me dispense de reproduire les formules dans cet exposé tout pratique.

L'opération se compose de deux phases distinctes:

1° La dissolution de la matière dans l'acide nitrique, avec élimination des chlorures et sulfates;

2° Opération de titrage de la liqueur filtrée.

Avant d'entrer dans les détails de l'analyse il est bon de donner la composition des liqueurs titrées.

La solution de bismuth se prépare en dissolvant 68<sup>gr</sup>5 de nitrate de bismuth dans 100<sup>cc</sup> d'acide nitrique à 40°, et ajoutant de l'eau pour former un litre.

Ainsi préparé, chaque cent. cube de cette liqueur représente 0<sup>gr</sup>04 d'acide phosphorique.

D'un autre côté, on devra préparer une solution de chlorure de sodium, équivalente à une solution d'argent; dans ce but on fera dissoudre 7.85 de chlorure de sodium dans un litre d'eau; cette liqueur servira à titrer la liqueur d'argent, qui devra lui être exactement équivalente.

Ceci étant donné, si l'on verse 25<sup>cc</sup> de liqueur de bismuth dans 25<sup>cc</sup> de chlorure de sodium, et que l'on fasse ensuite le titre du mélange avec la liqueur d'argent, on trouvera que 24,5 de chlorure de sodium ont servi à former du chlorure de bismuth inso-

luble; il ne reste donc plus que 0<sup>cc</sup>5 de liqueur de chlorure de sodium, on a ainsi le rapport  $\frac{25}{24.5}$  : Ces nombres devant entrer dans la formule servant à calculer l'acide phosphorique, j'ai cru nécessaire, d'en indiquer l'origine.

Si l'on verse dans la solution d'un phosphate du nitrate de bismuth, tout l'acide phosphorique sera précipité à l'état de phosphate de bismuth insoluble, et il restera un excès de liqueur de bismuth; connaissant le rapport entre la liqueur de chlorure de sodium et cette dernière, il sera facile par l'addition d'un volume connu de solution sodique, qui précipitera à son tour l'excès de bismuth, de connaître la quantité de celle-ci employée à précipiter l'acide phosphorique; le volume de chlorure de sodium employé sera exactement donné par la liqueur argentique.

Voici maintenant la marche à suivre pour le dosage de l'acide phosphorique dans toute substance solide donnée :

On pèse 10<sup>gr</sup>. de l'échantillon pulvérisé, que l'on traite dans un ballon de 500<sup>cc</sup> par l'acide azotique concentré, 40<sup>cc</sup> environ; après quelques minutes d'ébullition, on ajoute de l'eau et une dissolution d'azotate de baryte, dans le but d'éliminer les sulfates; le traitement par l'acide nitrique concentré a détruit complètement les chlorures, en donnant des nitrates, et les composés chlorés de l'eau régale. Cette solution privée de chlorures et de sulfates solubles est amenée à un volume de 500<sup>cc</sup>, puis filtrée.

On prend alors 50<sup>cc</sup> de ce liquide que l'on verse dans un ballon, on diminue l'acidité avec un peu de carbonate de soude et l'on ajoute 50<sup>cc</sup> de liqueur de bismuth; après 5 minutes d'ébullition on additionne de 50<sup>cc</sup> de chlorure de sodium, on agite, on neutralise par un excès de carbonate de magnésie, et, après avoir ajouté une vingtaine de gouttes de chromate de potasse, on verse la liqueur d'argent, jusqu'à coloration rouge brique, soit 20<sup>cc</sup> de liqueur d'argent employée; on aura

$$50 - \left( \frac{50 - 20 \times 25}{24.5} \right) = 19.4 \% \text{ de } \text{PHO}^3$$

Dans le dosage des superphosphates on devra dissoudre dans l'eau chaude 10<sup>gr.</sup> de l'échantillon et former 500<sup>cc</sup> de solution; on en prendra 100<sup>cc</sup> que l'on fera évaporer à sec.

Après avoir traité le résidu par l'acide nitrique et l'azotate de baryte, comme dans l'essai précédent, on formera avec de l'eau 200<sup>cc</sup> de liqueur, dont on filtrera la moitié, pour faire le titre, comme il vient d'être indiqué, pour la solution d'un phosphate ordinaire.

---

SUR LA DURÉE DE LA SACCHARIFICATION DES MATIÈRES  
AMYLACÉES EMPLOYÉES DANS L'INDUSTRIE,

Par M. DELAMME,

Élève de la Faculté des Sciences de Lille.

---

MÉDAILLE DE BRONZE.

---

Il est de la plus haute importance, pour l'industrie du pays, de connaître les quantités d'acide nécessaires pour opérer la transformation en glucose des matières féculentes, et, en même temps, de déterminer exactement la durée de l'opération.

La plupart des industriels prolongent souvent la saccharification bien au-delà du terme nécessaire pour qu'elle soit complète, et emploient des proportions d'acide trop considérables.

Il m'a donc paru utile de suivre la marche de la transformation en glucose des matières féculentes employées par les distillateurs afin de déterminer l'instant précis où la saccharification est complète, pour des proportions d'acide et de fécule connues à l'avance.

Mes recherches ont porté :

- 1° Sur la farine de maïs;
- 2° Sur l'amidon;
- 3° Sur la fécule de pomme de terre;
- 4° Sur la farine de seigle;
- 5° Sur la farine de riz;
- 6° Sur la farine de blé;
- 7° Sur le blé concassé.

La manière d'opérer ayant toujours été la même, je vais l'exposer une fois pour toutes.

Les proportions employées sont :

160<sup>gr.</sup> de matière féculente.  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

La matière féculente étant placée dans un ballon, on y ajoute l'eau acidulée; puis le ballon est mis en communication avec un appareil de retour, et on chauffe. Au bout d'une heure d'ébullition, on puise, au moyen d'une pipette, environ 40<sup>cc</sup> de liquide: on laisse refroidir, puis on prend exactement dans ce liquide froid un volume de 5<sup>cc</sup> qu'on porte à 100; on filtre, et c'est dans ce liquide qu'on dose, au moyen de la liqueur cuivrique de M. C. Viollette, la quantité de glucose; 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique correspondant à 0<sup>gr.</sup>05263 de glucose.

On opère de même après chaque heure d'ébullition.

#### FARINE DE MAIS.

En opérant comme on vient de le dire sur :

160<sup>gr.</sup> de farine de maïs,  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique,  
1<sup>litre</sup> d'eau,

On trouve que, pour réduire complètement les 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 13<sup>cc</sup> 6 correspondant à 77<sup>gr.</sup>4 de glucose par litre.

2	—	10 6	—	99 2	—
3	—	8 6	—	122 4	—
4	—	8 4	—	125 2	—
5	—	8 4	—	125 2	—
6	—	8 4	—	125 2	—

Si maintenant, conservant les mêmes proportions d'eau et de farine de maïs, on n'emploie plus que 8<sup>gr.</sup> d'acide, c'est-à-dire  $\frac{4}{20}$  au lieu de  $\frac{4}{10}$  du poids de la matière féculente, on observe que la saccharification, au lieu d'être complète après 3 h<sup>res</sup> ou 4 h<sup>res</sup>, exige 17 à 18 h<sup>res</sup>.

Voici, d'ailleurs, les résultats obtenus en opérant sur :

160<sup>gr.</sup> de farine de maïs,  
8<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique,  
1<sup>litre</sup> d'eau.

Pour réduire, dans ces conditions, les 10<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique complètement, on trouve qu'il faut verser :

Après 2 h<sup>res</sup> d'ébullition 18<sup>cc</sup> correspondant à 58<sup>gr.</sup>4 de glucose par litre.

3	—	15 7	—	67	—
4	—	15 2	—	69 2	—
5	—	14 4	—	73	—
6	—	13	—	81	—
7	—	12 2	—	86 2	—
8	—	11 5	—	91 6	—
10	—	10 6	—	98 2	—
11	—	10 2	—	103 2	—
12	—	9 5	—	110 8	—
13	—	9 4	—	112 0	—
14	—	8 9	—	118 2	—
15	—	8 8	—	119 6	—
16	—	8 6	—	122 4	—
17	—	8 4	—	125 2	—
18	—	8 4	—	125 2	—
19	—	8 4	—	125 2	—

L'industrie, qui transforme aujourd'hui en glucose des quantités

considérables de farine de maïs, chauffe pendant 12 heures, et emploie ordinairement les proportions suivantes :

16<sup>kil.</sup> de farine de maïs,  
5 d'acide sulfurique,  
100 d'eau.

Les expériences précédentes démontrent, d'une manière évidente, combien il est inutile d'employer des quantités d'acide si considérables et montrent aussi qu'on pourrait réduire la durée du chauffage à 4 ou 5 heures, puisqu'après ce temps la saccharification est complète.

#### AMIDON.

On a fait réagir dans un appareil de retour :

160<sup>gr.</sup> d'amidon,  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique,  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a opéré exactement comme dans l'expérience précédente et on a trouvé que, pour réduire complètement la liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 18<sup>co</sup> 5 correspondant à 56<sup>gr.</sup> 8 de glucose par litre.

2	—	11 1	—	94 8	—
3	—	9 6	—	109 6	—
4	—	8 5	—	123 8	—
5	—	8 5	—	123 8	—
6	—	8 5	—	123 8	—

La transformation de l'amidon en glucose est donc complète après 4 heures d'ébullition.

**FÉCULE DE POMME DE TERRE.**

On a fait réagir dans un appareil de retour :

160<sup>gr.</sup> de fécule de pomme de terres.  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a opéré exactement comme dans la première expérience et on a trouvé que, pour réduire complètement les 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 15<sup>cc</sup> 1 correspondant à 69<sup>cc</sup> 6 de glucose par litre.

2	—	9 7	—	108 4	—
3	—	8 5	—	123 8	—
4	—	7 8	—	135 0	—
5	—	7 6	—	138 4	—
6	—	7 6	—	138 4	—
7	—	7 6	—	138 4	—

On voit donc, d'après ces résultats, que la saccharification de la fécule de pomme de terre est complète après 5 heures d'ébullition.

**FARINE DE SEIGLE.**

On a fait réagir dans un appareil de retour :

160<sup>gr.</sup> de farine de seigle.  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a exactement opéré comme dans les expériences précédentes

et on a trouvé que, pour réduire complètement les 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 19<sup>cc</sup> 3 correspondant à 54<sup>gr</sup> 6 de glucose par litre.

2	—	13 3	—	72 2	—
3	—	11 1	—	94 8	—
4	—	10 2	—	103 2	—
5	—	9 8	—	107 4	—
6	—	9 4	—	112	—
7	—	9 4	—	112	—
8	—	9 4	—	112	—
9	—	9 4	—	112	—

Après 6 heures d'ébullition, la farine de seigle est donc complètement transformée en glucose.

#### FARINE DE RIZ.

On a fait réagir dans un appareil de retour :

160<sup>gr</sup>. de farine de riz.  
16<sup>gr</sup>. d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a opéré exactement comme dans la première expérience et on a trouvé que, pour réduire complètement les 10<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 18<sup>cc</sup> correspondant à 58<sup>gr</sup> 4 de glucose par litre.

2	—	11 4	—	92 4	—
3	—	9 6	—	109 6	—
4	—	8 9	—	118 2	—
5	—	8 6	—	122 4	—
6	—	8 6	—	122 4	—
7	—	8 5	—	123 8	—
8	—	8 5	—	123 8	—

Ces résultats montrent d'une manière évidente que la saccharification est complètement terminée après 7 heures d'ébullition.

FARINE DE BLÉ.

On a fait réagir dans un appareil de retour.

160<sup>gr.</sup> de farine.  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a opéré exactement comme dans les expériences précédentes et on a trouvé que, pour réduire complètement les 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 1 h<sup>re</sup> d'ébullition 16<sup>cc</sup> 5 correspondant à 63<sup>gr.</sup> 8 de glucose par litre.

2	—	13 1	—	80 4	—
3	—	11 6	—	90 8	—
4	—	10 2	—	103 2	—
5	—	9 2	—	114 4	—
6	—	9 2	—	114 4	—
7	—	9 2	—	114 4	—

La transformation en glucose de la farine est donc complète après 5 heures d'ébullition.

Passons maintenant au blé.

BLÉ.

On a fait réagir dans un appareil de retour :

160<sup>gr.</sup> de blé concassé.  
16<sup>gr.</sup> d'acide sulfurique.  
1<sup>litre</sup> d'eau.

On a opéré comme dans toutes les expériences précédentes et on a trouvé que, pour réduire complètement les 40<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, il faut verser :

Après 3 h<sup>res</sup> d'ébullition 15<sup>cc</sup> 5 correspondant à 67<sup>gr</sup>.8 de glucose par litre.

4	—	14 2	—	74 2	—
5	—	13 3	—	79 2	—
6	—	12 1	—	87 0	—
7	—	10 9	—	96 6	—
8	—	9 9	—	106 4	—
9	—	9 8	—	107 4	—
10	—	9 7	—	108 4	—
11	—	9 6	—	109 6	—
12	—	9 3	—	113 2	—
13	—	9 2	—	114 4	—
14	—	9 2	—	114 4	—
15	—	9 2	—	114 4	—
16	—	9 2	—	114 4	—
17	—	9 2	—	114 4	—

D'après ces résultats on voit que le blé concassé exige un temps (13 à 14 heures) bien plus considérable que les autres matières féculentes pour être complètement saccharifié, les proportions étant les mêmes. Mais ce fait s'explique facilement si l'on considère que dans le cas présent la matière féculente est bien moins divisée qu'à l'état de farine et par suite attaquée beaucoup plus lentement par l'acide.

J'ai résumé les résultats des expériences précédentes dans le tableau suivant qui indique le nombre d'heures nécessaires, en prenant des proportions déterminées de matières, pour transformer complètement en glucose les différentes matières féculentes.

DÉSIGNATION de la MATIÈRE FÉCULENTE.	PROPORTION D'ACIDE pour un poids de matière féculente égale à 1 délayé dans 6 25 d'eau.	DURÉE DE L'ÉBULLITION pour que la saccharification soit complète.
Farine de maïs.....	4/40 <sup>e</sup>	4 heures.
Amidon .....	4/20 <sup>e</sup>	17 heures.
Fécule de pommes de terre..	4/40 <sup>e</sup>	4 heures.
Farine de seigle.....	4/40 <sup>e</sup>	5 heures.
Farine de riz .....	4/40 <sup>e</sup>	6 heures.
Farine de blé .....	4/40 <sup>e</sup>	7 heures.
Blé concassé.....	4/40 <sup>e</sup>	5 heures.
Blé concassé.....	4/40 <sup>e</sup>	43 heures.

Ce travail a été fait au laboratoire de chimie de la Faculté des Sciences de Lille.

DE L'UTILITÉ DES VOYAGES POUR LES JEUNES GENS

AU TRIPLE POINT DE VUE DE LA CONNAISSANCE DES LANGUES,  
DU DÉVELOPPEMENT DE L'INTELLIGENCE ET DU  
COMPLÉMENT DE L'INSTRUCTION.

Par E. VRAU,

Professeur au Collège de Cambrai.

---

MÉDAILLE D'ARGENT.

---

..... Quiconque a beaucoup vu  
Peut avoir beaucoup retenu.  
(LA FONTAINE, liv. I, fab. VIII)

---

A MM. les *Président et Membres de la Société Industrielle  
du Nord de la France.*

MESSIEURS,

Il n'y a pas encore un siècle que, dans la société la plus brillante et la plus civilisée du monde, de beaux esprits, des philosophes, des hommes d'Etat, estimaient que, pour être gouvernable, une nation ne doit pas être trop éclairée. Voltaire lui-même, l'oracle du temps, traitait assez lestement le pauvre peuple, et prétendait, pour me servir de ses expressions, qu' « il est essentiel à l'ordre public qu'il y ait des gueux ignorants. » C'était aussi le moment où un autre philosophe, prêchant à son tour la thèse désolante de

l'abrutissement nécessaire d'une partie de l'espèce humaine, attribuait la décadence des peuples « aux progrès qu'ils avaient faits dans les arts, les lettres et les sciences. » L'extrême raffinement de quelques-uns contrastait alors avec l'extrême grossièreté du plus grand nombre. Heureusement, sur ce point, comme sur bien d'autres, nous avons laissé assez loin derrière nous le dix-huitième siècle. Dieu merci! nous n'avons plus pour la foule ignorante le dédain aristocratique de Voltaire, et nous ne nous sentons pas le moindre goût pour le pessimisme outré de Rousseau. A tout prix, et quoi qu'il arrive, « que plus de lumière se fasse! » De leur côté, les gouvernements mieux inspirés, loin de regarder les progrès de l'esprit comme un danger social, honorent aujourd'hui l'instruction et l'encouragent comme un instrument de puissance, comme une source intarissable de richesse et de bien-être.

Certains esprits, et parfois de bons esprits, ont encore des scrupules, je le sais. Ils s'effraient du progrès qui porte de nos jours la conscience dans des portions de l'humanité qui, jusqu'à présent, y étaient restées fermées. Il y a, disent-ils, dans le travail humain, des fonctions humbles auxquelles l'homme instruit et cultivé ne consentira jamais à se plier; la diffusion de l'instruction rendra tout-à-fait impossibles l'ordre, la hiérarchie, l'acception de l'autorité, sans lesquels la société n'a pas pu vivre jusqu'ici. » C'est là, Messieurs, leur répondrai-je avec M. Ernest Renan, un raisonnement très-mauvais, j'ose même dire très-impie. C'est la raison dont on s'est servi durant des siècles pour maintenir l'esclavage. « Le monde, disait-on, a des besognes infimes dont jamais un homme libre ne se chargera; l'esclavage est donc nécessaire. » L'esclavage a disparu, et le monde n'a pas croulé pour cela; à son tour l'ignorance disparaîtra, et le monde ne croulera pas. Le raisonnement que je combats part d'une doctrine basse et fautive; c'est que l'instruction ne sert que pour l'usage pratique qu'on en fait: si bien que celui qui, par sa position, n'a pas à faire valoir sa culture d'esprit, n'a pas besoin de cette culture. La littérature, dans cette

manière de voir, ne sert qu'à l'homme de lettres, la science qu'au savant; les bonnes manières, la distinction ne siéent qu'à l'homme du monde; le pauvre, lui, doit être ignorant, car l'éducation et le savoir lui seraient inutiles. Blasphème, Messieurs! La culture de l'esprit, la culture de l'âme sont des devoirs pour tout homme; ce ne sont pas de simples ornements, ce sont des choses sacrées, comme la religion. Si la culture de l'esprit n'était qu'une frivolité, « la moins vaine des vanités, » comme disait Bossuet, on pourrait soutenir qu'elle n'est pas faite pour tous, de même que le luxe n'est pas fait pour tous; mais si c'est la chose sainte entre toutes les choses, personne n'en doit être exclu. On n'a jamais osé dire, au moins dans un pays chrétien, que la religion soit un privilège réservé pour quelques-uns, que l'homme humble et pauvre doive être chassé de l'Église. Eh bien! l'instruction, la culture de l'âme et de l'esprit, c'est notre religion; nous n'avons le droit d'en chasser personne. Condamner un homme *a priori* à rester toujours ignorant, c'est déclarer qu'il n'a point d'âme, qu'il n'est pas fils de Dieu et de la lumière. Voilà l'impiété par excellence; je me joins à vous, Messieurs, je me joins à tous les cœurs véritablement français pour lui déclarer une guerre à mort.

C'est que, plus que jamais, en effet, la question d'éducation est aujourd'hui pour les peuples une question de vie ou de mort; c'est que, si l'on veut que le niveau moral s'élève et se maintienne, que la vie nationale s'ajoute à la vie privée et en élargisse les horizons, il faut verser à flots l'instruction sur la tête de nos enfants, il faut que partout l'école montre et prêche la patrie, grâce à des maîtres qui rehaussent les âmes, qui font aimer le devoir, qui apprennent à ne jamais reculer à son appel: c'est là vraiment, ainsi que le disait naguère un ministre bien compétent en semblable matière, « que sont gagnées les batailles décisives ou réparatrices qui font ou qui refont les destinées d'un pays; » c'est de cette façon aussi que le comprenait Leibnitz, quand il s'écriait, avec tant de raison: « si l'on réformait l'éducation, on réformerait le genre humain! »

Le bien-être d'ailleurs est de nos jours en raison directe du développement de l'intelligence. Celui qui n'a que ses bras pour vivre vit mal. Comme l'esclave, dont Homère disait que la servitude lui a ôté la moitié de son âme, l'ignorant n'est plus maintenant qu'une moitié d'homme. C'est lui qui, aux époques d'égarement, brise les machines, bouleverse les chemins de fer, détruit les fils télégraphiques, incendie les usines et tarit les sources du travail ; c'est lui encore qui laisse grandir dans son cœur les sentiments haineux et dans son esprit les erreurs fatales, qui écoute les conseils insensés, qui tente les révolutions inutiles et ne sait pas que c'est lui surtout qui les paie douloureusement par l'arrêt subit de la production. Tant il vrai de dire avec Mirabeau : « Sans lumière, point de morale ; lorsqu'on fait de l'homme une bête brute, on s'expose à le voir à chaque instant se transformer en bête féroce. » Voilà pourquoi le progrès industriel est étroitement lié au progrès scolaire, et comment les questions que l'Université a la tâche d'étudier et de résoudre ont acquis une si grande importance, même pour la prospérité matérielle de la France.

Si quelqu'un en doutait, il n'aurait qu'à regarder la Suisse, ce pays de lacs et de montagnes, que la nature a fait si beau, mais en lui refusant toutes les conditions d'une contrée industrielle ; terre aimée des artistes et des poètes, mais sans port, sans fleuve navigable, sans canaux et sans mines. Cependant, du milieu de ces rochers stériles, il sort chaque année assez de produits pour payer les importations, notamment les deux cent cinquante millions de marchandises que la France, à elle seule, vend à ce peuple qui n'avait autrefois d'autre industrie que la guerre mercenaire, et il s'y forme assez d'habiles gens pour qu'on trouve, dans toutes les villes marchandes, la colonie suisse au premier rang, et, dans toutes les grandes maisons de commerce, des employés intelligents venus de Bâle, de Zurich ou de Neuchâtel. C'est qu'en Suisse le dernier des manouvriers sait lire, et que personne n'y abandonne l'école avant quinze ou seize ans !

Hâtons-nous de le reconnaître cependant, la grande cause de l'éducation du peuple gagne du terrain; on s'habitue à considérer comme réalisable cette innovation si redoutée, et, sauf quelques résistances isolées, tout le monde proclame aujourd'hui qu'il faut répandre et réorganiser l'instruction. Où la difficulté commence, dit M. Jules Simon, c'est pour le choix des méthodes de propagande et des méthodes de réorganisation.

Pour la propagande, les uns croient qu'il suffit de multiplier les écoles et les cours d'adultes, et de compter, pour les peupler, sur l'attrait de la science et la vigilance des pères de famille; d'autres réclament l'instruction obligatoire. Quant à la réorganisation, les systèmes sont plus nombreux encore et plus divergents. Il y a les partisans absolus de la liberté, qui refusent l'intervention des pouvoirs publics, et les centralisateurs, qui veulent remettre toute autorité sur l'enseignement soit à l'Etat, soit au département, soit à la commune. Même confusion pour le programme des études: ceux-ci se contentant du strict nécessaire, ceux-là ne trouvant jamais le cercle des connaissances assez étendu. Enfin, la grande bataille roule sur l'enseignement religieux ou laïque, parce que chacun aspire à faire de l'école un instrument de propagande pour sa foi ou pour son incrédulité.

Agiter ici toutes ces questions, ce serait, Messieurs, abuser de votre bienveillante attention. Je me bornerai donc, une fois admis le grand principe de la nécessité de l'instruction, à traiter exclusivement le sujet spécial que votre Commission a porté au concours de cette année, et à bien établir que, quel que puisse être le mode d'enseignement que l'enfant ait suivi, les voyages lui seront utiles, indispensables même, au triple point de vue de la connaissance des langues, du développement de l'intelligence et du complément de l'instruction. Puisse l'ardent désir que j'éprouve de me rendre utile et de seconder ainsi les vues de votre éminente Société, donner plus de force et de conviction à mes paroles et

mériter aux considérations qui vont suivre toute la part d'intérêt qu'elles réclament.

Il y a quinze ou vingt ans environ, un des hommes les plus sincèrement dévoués à la grande cause de l'instruction populaire, M. Eugène Rendu, traitant, sous une autre forme, cette importante question des voyages, publiait à Paris sa « Note sur la fondation d'un collège international en France, en Angleterre, en Allemagne et en Italie. » Son plan d'études avait été tracé de façon à ce que l'élève, passant successivement deux années dans chaque pays, pût parcourir, en huit ans, le cercle complet des connaissances littéraires et scientifiques exigées pour les deux baccalauréats. A ce système, l'enfant aurait gagné, entre autres avantages, la possibilité d'acquérir trois langues vivantes étrangères, sans perte de temps pour lui, et sans préjudice aucun pour ses autres études. L'idée était excellente; elle fut hautement approuvée; mais, comme tant d'autres bonnes choses, à cette époque, elle vint échouer contre le mauvais vouloir des partisans de l'ancienne routine, et resta enterrée dans les cartons du ministère.

Quelques années plus tard, en 1862, un grand industriel, et, disons le mot, un patriote convaincu, M. Ménier, mit au concours une étude sur le même sujet, offrant de ses propres deniers des prix et des médailles aux auteurs des mémoires dont les vues seraient jugées les meilleures et les plus facilement réalisables. On n'a jamais su ce qui était résulté définitivement de ce concours. Mais pour tout homme qui veut examiner attentivement les choses, il ressort un profond enseignement de cette rencontre toute fortuite de M. Rendu et de M. Ménier, d'un savant et d'un industriel, sur le même terrain. C'est que la théorie et la pratique, la science et l'industrie, qu'on trouve toujours unies sur la voie du progrès, s'accordent cette fois encore pour proclamer la nécessité du contact avec l'étranger.

Sous le ministère de M. Duruy, on put espérer un moment

qu'on allait enfin abandonner, partiellement du moins, les études purement spéculatives, pour aborder sérieusement, si je puis m'exprimer ainsi, les études réalistes. « Lorsqu'il n'y avait chez nos pères, disait en effet le Ministre, qu'une forme de la richesse, la propriété foncière, et que la France entière ou du moins tout ce qui était compté, tenait dans Versailles, il était naturel que l'on ne connût qu'un système d'éducation, celui par lequel fut formée cette société polie, élégante, raffinée qui donna le ton à toutes les cours de l'Europe... Or, nous avons vu naître de nos jours la grande industrie et se former une richesse immense qu'autrefois on ne connaissait pas. En face de la propriété foncière s'est constituée la propriété mobilière dont les rapides développements ont absorbé tout à la fois nos capitaux et nos bras. A cette société nouvelle, qui, pour mieux exécuter ou conduire les travaux des champs, du comptoir ou de l'usine, veut aller plus loin que l'école, sans aller aussi haut que le lycée, à cette sorte de marée montante, comme l'appellent nos inspecteurs généraux, il faut un système d'éducation spécial; l'intérêt des familles et l'avenir du pays le réclament impérieusement ».

Et M. Duruy se mit immédiatement et résolument à l'œuvre. Des programmes splendides furent rédigés, des établissements modèles, Cluny et Mont-de-Marsan, furent fondés; l'enseignement spécial fut organisé dans tous les lycées et collèges de France; on créa même des conseils de perfectionnement, composés de tout ce que la science, l'industrie, l'agriculture et le commerce avaient de notables représentants, pour surveiller de près la marche et les progrès des nouvelles études, et, comme couronnement de l'édifice, il fut décidé que les meilleurs élèves des cours professionnels recevraient, soit de l'État, soit du Département, soit de la Commune, une subvention qui leur permettrait de voyager au moins deux ans, pour aller compléter leur instruction en pays étranger.

Il ne faudrait pas moins d'un volume pour retracer l'histoire des luttes soutenues pendant six ans par cet homme éminent contre le

Sénat, le Conseil d'Etat, le Corps Législatif et ses collègues du Cabinet, en faveur de l'enseignement spécial et professionnel. Combien de fois, au moment de toucher au but, vit-il son œuvre jetée par terre, et ses plus douces espérances anéanties? Et cependant, il ne se décourageait pas. Défendant son ministère pied à pied, se cramponnant, pour ainsi dire, à son projet favori, il revenait sans cesse à la charge, stimulait le zèle de ses collaborateurs, et tâchait de regagner dans de petits combats heureux tout le terrain perdu dans les grandes batailles. Aussi, quand, en 1869, M. Duruy dut quitter le ministère, son idée dominante était devenue tellement forte, que ses successeurs furent obligés de continuer la campagne, et tout nous porte à croire que si la paix avait duré, l'opinion publique n'aurait pas tardé à remporter une victoire définitive.

Mais si les terribles événements des dernières années ont retardé la solution de ce grave problème, soyons persuadés, Messieurs, que la question se dressera bientôt de nouveau, plus pressante et plus impitoyable que jamais, et que, dans un avenir prochain, nos législateurs auront à tenir compte de cette vérité, que l'enseignement ne doit pas seulement cultiver et développer les facultés de l'homme considéré uniquement sous le rapport de la nature humaine, mais qu'il doit aussi et surtout adapter et proportionner ce développement des facultés aux conditions extérieures de la vie sociale.

Aujourd'hui que les lignes de douanes s'effacent, que les expositions universelles provoquent le rapprochement et la comparaison de tous les produits de l'activité humaine, que la vapeur et l'électricité, supprimant les frontières, unissent les nations civilisées dans une étroite solidarité d'idées et d'intérêts, l'enseignement doit, en effet, avoir pour but et pour résultat immédiat de mettre tout membre de la grande famille européenne en état de communiquer facilement et sans intermédiaire avec chacun des peuples qui la composent. Nous sommes destinés, de nos jours, à une sorte

de vie cosmopolite, et, toute éducation qui n'est pas, dans une certaine mesure, internationale, se trouve par là même, au dix-neuvième siècle, essentiellement incomplète.

Cependant, il faut bien l'avouer, nous ne connaissons pas les langues des peuples étrangers. La légèreté des uns, l'hostilité des autres, l'insouciance du plus grand nombre ont, parmi nous, frappé de discrédit l'une des branches les plus essentielles de l'enseignement, et la plupart des élèves de nos écoles poursuivent et achèvent leur instruction classique ou professionnelle, comme s'ils ne devaient jamais rencontrer que des compatriotes au-delà des frontières de France.

En 1862, lors de la dernière exposition de Londres, l'un de nos plus grands agriculteurs et chimistes, M. le baron Thénard, disait publiquement: « Le croiriez-vous, sur les soixante membres du Jury français, il n'y en a pas dix capables de s'exprimer en anglais. Nous sommes forcés d'emmener avec nous une foule de secrétaires, d'attachés, d'interprètes, et, malgré cela, nous nous exposons à bien des déconvenues, à bien des déboursés inutiles. Certainement, notre ignorance des langues vivantes fait de nous la risée de l'Europe. »

Cette négligence de notre part tient à plusieurs causes. C'est d'abord la suprématie de la langue française. Elle est, depuis longtemps déjà la langue diplomatique; elle est, en même temps, s'il m'est permis de parler ainsi, la langue de l'éducation. En Italie, en Espagne, en Allemagne, en Russie, et même en Angleterre, il est rare de rencontrer une personne bien élevée qui ne comprenne au moins, si elle ne parle pas le français. L'ignorance où nous nous obstinons n'est donc, en somme, aimons-nous à nous dire, qu'un hommage justement rendu par nous et nos voisins à l'universalité de notre langage. » A quoi bon aller aux étrangers, disons-nous, puisque les étrangers viennent à nous, et nous dispensent d'étudier leur langue en parlant la nôtre? » Cette excuse de notre vanité nationale était bonne, peut-être, il y a cent ans; la formuler

aujourd'hui, c'est raisonner à la manière de l'aveugle qui dirait : « Qu'ai-je besoin de voir les autres ? les autres me voient ; cela suffit ! »

Un autre motif de notre ignorance des langues étrangères, ce sont nos habitudes sédentaires. Les découvertes des Espagnols et des Portugais, les conquêtes lointaines des Anglais, l'esprit d'émigration des Allemands avaient depuis longtemps, chez ces différents peuples, fait sentir la nécessité de l'étude des idiômes étrangers, tandis que les Français, attachés au sol et ne pouvant se décider à aller vivre et mourir loin de leur pays, avaient à peine reconnu, dans les guerres du premier empire, combien leur faisait défaut l'ignorance des langues parlées par leurs voisins mêmes.

Tout a changé depuis le commencement du siècle ; nous devenons nomades à notre tour. Les merveilleuses découvertes de la science, en transformant le monde économique et industriel, ont nécessairement modifié nos mœurs. Il serait intolérable aujourd'hui que les représentants de la politique française n'entendissent pas la langue des pays dont ils ont pour mission d'étudier la pensée ; il serait inadmissible que des savants et des érudits ne pussent pas s'orienter par eux-mêmes dans l'étude critique des documents étrangers et se tenir, sans intermédiaire, au courant des découvertes opérées par les autres peuples, de même qu'il serait inacceptable que les agents d'une grande entreprise industrielle et commerciale ne fussent pas en état de discuter des prix ou de débattre les conditions d'un marché dans l'idiôme même de ceux avec qui ils ont à traiter.

Et pourtant, tous les jours, d'honorables négociants, d'habiles manufacturiers se trouvent dans l'embarras faute de pouvoir obtenir à l'instant même la traduction exacte d'une dépêche, d'une lettre ou d'une commande faite en langue étrangère ; tous les jours, il en est qui sont forcés de recourir à l'obligeance d'un ami, quelquefois même de se mettre à la discrétion d'un étranger ou d'un concurrent, pour prendre connaissance d'une missive d'outre-Manche ou d'outre-

Rhin, renfermant des secrets de métier ou de famille qu'ils voudraient ne confier qu'à eux-mêmes.

On peut regretter, si l'on veut, cette situation de notre société actuelle; mais il faut bien accepter le fait et les conséquences qui en découlent. Ce sont là des vérités tellement palpables, tellement évidentes par elles-mêmes qu'elles réduisent à néant toutes les objections qu'on a faites à l'enseignement des langues vivantes, objections du reste si futiles, qu'elles ne s'expliquent que par la prévention la plus aveugle, et qu'elles ne sont plus guère soulevées que par des esprits ou trop paresseux pour les apprendre, ou trop orgueilleux pour reconnaître l'espèce d'infériorité où les place leur ignorance.

Derrière cette question des langues se développe donc, on le voit, tout un ordre d'idées et de faits, au triple point de vue de la politique de la science et surtout de l'industrie.

Mais est-ce là tout? et n'avons-nous pas d'autres motifs, moins pratiques peut-être, mais tout aussi élevés, de nous livrer à l'étude des langues modernes? Nos littérateurs, si fiers à juste titre des lettres françaises, ne trouveraient-ils pas, dans les littératures étrangères, des points de comparaison sérieux et intéressants. Et, si nous pouvons dire hautement qu'on ne rencontrerait nulle part ailleurs qu'en France un La Fontaine ou un Molière, ne devons-nous pas avouer aussi que, malgré la différence des génies, Shakespeare, Goethe et Schiller ne seraient pas déplacés auprès de Corneille et de Racine? Nos critiques, nos historiens ne pourraient de même que gagner à étudier les auteurs étrangers, qui jugent avec d'autres yeux, parce qu'ils n'ont pas les mêmes motifs d'indulgence ou de sévérité. Dans cette étude, ils puiseraient nécessairement le premier mérite d'un écrivain honnête, l'esprit de justice et d'impartialité, cet esprit que n'aura jamais l'homme d'une seule école et d'une seule littérature.

A tant de bienfaits ajoutons, avec l'un des maîtres les plus respectés de la jeunesse, que l'étude des langues supplée à notre propre stérilité, qu'elle met entre nos mains des instruments de

travail qui doublent notre puissance, qu'elle porte plus loin nos vues, multiplie nos idées, les rend plus variées, plus distinctes et plus vives; qu'elle nous fait goûter les jouissances les plus pures et les plus conformes à notre dignité d'homme, celles qui s'adressent à l'intelligence et au cœur, et ainsi se trouvera confirmée cette parole d'un des chefs les plus regrettés de l'Université de France: « La connaissance des langues vivantes est non-seulement une nécessité matérielle; c'est encore pour l'esprit un profit et un plaisir. » C'est dans le même sens aussi qu'il faut comprendre le mot de Charles-Quint: « On est autant de fois homme, qu'on possède d'idiômes différents. »

Et surtout ne craignons point, Messieurs, que notre patriotisme s'émousse à ce contact avec les étrangers. En rendant justice à tous, nous entendons rester de notre pays dont nous sommes fiers. La Bible nous apprend que pour punir l'ambition des premiers hommes, occupés à construire la tour de Babel, Dieu ordonna qu'ils parleraient diverses langues, qu'ils ne se comprendraient plus et se disperseraient par tout le globe. Loin de nous la pensée d'en appeler de cette sentence, en caressant, comme certains philosophes, le rêve impossible d'une langue universelle. Ce que Dieu fait est bien fait. Il nous a donné une patrie, pour l'aimer et la servir; une langue qui sera toujours à nos oreilles la plus expressive et la plus harmonieuse, parce qu'elle nous a été enseignée, dès le berceau, par la douce voix de nos mères. Que prétendons-nous donc en apprenant celle des autres peuples? Nous rapprocher d'eux dans un esprit de paix et de concorde; abaisser les barrières morales qui nous empêchent de nous connaître, nous prêter à un échange plus facile de sentiments et d'idées, et faire un premier pas vers l'époque, hélas! encore trop éloignée, de la fraternité des nations.

Je m'arrête, Messieurs, je craindrais d'abuser de votre indulgence, en prolongeant d'avantage ces réflexions. J'ai dépassé les bornes que je m'étais prescrites en commençant: n'en accusez que l'attrait de la

le question et le désir sincère que j'éprouve de vous voir tous profondément convaincus.

Mais, il ne suffit pas d'avoir signalé le mal, il faut trouver aussi le remède à y appliquer : le médecin ne sonde la plaie que pour mieux apprendre à la guérir.

On a beaucoup discoursu sur les moyens à employer pour arriver à la prompte connaissance des langues étrangères. Les uns ont inventé des méthodes abrégatives, les autres ont recouru à des procédés que j'appellerai empiriques ; mais, tous les bons esprits sont demeurés d'accord sur ce point que, les premiers principes acquis, il est de toute nécessité que le jeune homme aille compléter son instruction dans le pays même dont il veut étudier la langue.

« Les étrangers, dit le grammairien anglais Smart, qui essayent d'apprendre la prononciation de notre langue, en comparant nos voyelles avec les leurs, n'y parviennent jamais ; l'usage et la fréquentation assidue des anglais sont les seuls moyens d'arriver à la bonne, à la vraie prononciation. » A ce point de vue donc, les voyages sont indispensables. Cela est si vrai que tous les jours, nous voyons revenir d'Allemagne ou d'Angleterre des personnes possédant parfaitement les idiômes de ces pays, et qui, en deux ans, ont fait sur les lieux mêmes, ce qu'elles n'avaient pu faire en France en cinq ou six années, en dépit des soins de nos meilleurs professeurs et linguistes. C'est qu'à l'étranger ces mêmes personnes, qui, chez elles, ne consacraient à l'étude des langues que quelques heures par semaine, se sont trouvées dans la nécessité de s'en occuper constamment ; c'est que les mille petits besoins de la vie les ont contraintes à se servir pratiquement chaque jour d'un langage qu'elles ne comprenaient point d'abord, qu'elles estropiaient ensuite, mais avec lequel elles se sont forcément familiarisées peu à peu ; enfin, c'est qu'en même temps que leurs organes se rompaient aux difficultés d'une prononciation nouvelle, leur oreille s'habituaît à distinguer tous les éléments de cette étrange harmonie qu'on appelle le langage parlé.

Mais ce n'est là qu'un des côtés utiles des voyages ; bien d'autres motifs , Messieurs , les recommandent à notre sérieuse attention et justifient l'importance que leur attribue aujourd'hui votre Commission,

Les peuples nos voisins ont leurs industries , leurs sciences , leurs arts à eux , et nous ne sommes pas de tous points leurs supérieurs ; demandez plutôt à nos marins , à nos ingénieurs , à nos fabricants. Il ne faut donc pas que , grâce à nos institutions libérales , ils viennent , munis de la connaissance de notre langue , s'implanter sur notre sol , nous prendre nos procédés industriels , s'emparer de nos inventions , des idées écloses chez nous , surprendre même les secrets ou les combinaisons de notre politique , sans que nous puissions leur rendre la pareille. Cette invasion de l'étranger qui , en définitive , fait l'éloge de nos mœurs hospitalières et du génie de nos compatriotes , finirait par devenir désastreuse , si elle n'était pas suivie de réciprocité , si , tous les peuples débordant chez nous , un mur de Chine continuait à séparer les Français du reste de l'Europe.

Les voyages d'ailleurs ont toujours été considérés comme l'école de la vie et le complément nécessaire de toute bonne éducation. Dès l'antiquité , on se formait en voyageant , et ce n'était qu'au retour de longues excursions qu'on devenait législateur ou philosophe. Les beaux génies de la Grèce et de Rome en faisaient leur étude et y employaient plusieurs années. — Diodore de Sicile met à la tête de sa liste des voyageurs illustres Homère , Lycurgue , Solon , Pythagore , Démocrite , Hérodote , Eudoxe et Platon. Strabon nous apprend qu'on montra longtemps en Egypte le logis où ces deux derniers demeurèrent ensemble pour profiter de la conversation des prêtres de cette contrée , qui possédaient seuls les sciences contemplatives. — Aristote voyagea avec son disciple Alexandre dans toute la Perse et dans une partie de l'Asie , jusque chez les Brachmanes. — Cicéron met Xénocrate , Crantor , Arcésilas , Carnéade , Panétius , Clitomaque , Philon , Possidonius et bien d'autres au rang des hommes célèbres qui illustrèrent leur patrie par les lumières qu'ils avaient acquises en visitant les pays étrangers.

Mais, qu'est-il besoin d'aller chercher au loin des exemples ? Sans sortir de notre propre territoire, qui ne sait qu'avant 1789, aux plus beaux jours de nos corporations ouvrières, personne n'était considéré comme possédant à fond son art ou son métier, s'il n'avait fait au moins ce qu'on appelait son « tour de France ? » Et cependant, les voies de communication manquaient presque partout alors et les moyens de locomotion étaient bien loin de s'harmoniser avec toutes les bourses. L'artisan qui se déplaçait cheminait à pied au milieu des fondrières ou par les sentiers escarpés, tout seul, quand il n'avait pu trouver quelques-uns de ses pareils qui eussent par hasard la même route à faire ; le grand seigneur pouvait seul se permettre de voyager à cheval ou en poste.

Aujourd'hui, que l'Europe est sillonnée, dans tous les sens, de routes magnifiques, de canaux parfaitement ménagés, et, ce qui est mieux encore, d'un admirable réseau de chemins de fer, tous les obstacles ont disparu ; il n'est plus aucune contrée qui ne soit à notre portée ; c'est à peine s'il en est quelqu'une dont on puisse dire qu'elle est éloignée. On va de Paris à Washington dans le délai qui était nécessaire, il y a un siècle, sous Louis XV, pour se rendre de Paris à Marseille ; les Grandes-Indes, dont on parlait, sous François I<sup>er</sup>, comme d'une terre mystérieuse, inabordable, sont à quelques semaines de Londres ; les antipodes, ce terme extrême de l'éloignement sur la terre, sont pour ainsi dire à nos portes, on peut y aller en trois mois ; bref, à voir tous les prodiges qu'a réalisés la vapeur, on serait presque tenté de répéter le regret d'Alexandre-le-Grand, que la terre soit trop petite.

Pourquoi donc n'utiliserions-nous pas toutes ces ressources et n'en profiterions-nous pas pour voyager ? Les voyages, au jugement des personnes éclairées, sont encore aujourd'hui ce qu'ils étaient autrefois, une partie des plus importantes de l'éducation des jeunes gens et une partie de l'expérience des vieillards. Toutes choses égales, d'ailleurs, il est prouvé que les nations chez lesquelles les classes aisées voyagent ont de grands avantages sur celles qui négli-

gent ce moyen facile de s'éclairer et de s'instruire. Les voyages, en effet, étendent l'esprit, l'élèvent, l'enrichissent de connaissances et le guérissent des préjugés nationaux. Imitons donc les anciens, qui nous valaient bien sur ce point, comme sur tant d'autres : « Nous bâtissons en brique, a dit Voltaire, et nos pères construisaient en marbre. » Voyageons nous-mêmes et efforçons-nous d'entretenir chez nos enfants le goût des voyages. Les peuples ne se sont tant haïs que parce qu'ils ne se connaissaient pas : leur donner la facilité de se voir, c'est leur apprendre à s'aimer et à s'apprécier les uns les autres.

Toutefois, hâtons-nous de le remarquer, si les voyages se bornent à parcourir beaucoup de pays, à voir beaucoup de villes, à examiner la beauté et la magnificence des édifices et des monuments publics, seront-ils d'une grande utilité? Rendront-ils quelqu'un plus sage, plus réglé, plus tempérant; lui ôteront-ils ses préventions ou ses erreurs? Assurément non. Ils l'amuseront pour un temps, comme un enfant, par la nouveauté et la variété des objets, qui lui causeront une stupide admiration. En user ainsi, ce n'est pas voyager, mais s'égarer et perdre son temps et sa peine : « *Non est hoc peregrinari, sed errare.* » Sans doute, il est dit d'Ulysse qu'il parcourut beaucoup de villes, mais ce n'est qu'après qu'on a remarqué qu'il s'appliquait à étudier les mœurs des peuples qu'il visitait :

« *Qui mores hominum multorum vidit, et urbes.* »

Pour que les voyages soient véritablement fructueux, il faut surtout qu'ils aient pour but d'examiner les institutions, les coutumes, le génie des autres nations, leur goût dominant, leurs arts, leurs sciences, leur industrie et leur commerce. « Le principal n'est pas, en effet, comme dit Montaigne, de mesurer combien de pieds a la Santa-Rotonda, et combien le visage du Néron de quelque vieille ruine est plus grand que celui de quelque médaille, l'important est de frotter et limer notre cervelle contre celle d'autrui. »

Un mot encore, Messieurs, et je termine. Il y a trois ans, dès le lendemain de nos désastres, tout le monde a compris que notre plus pressant intérêt, notre plus impérieux devoir était de reconstituer l'instruction publique dans notre pays, de développer surtout l'instruction populaire, de donner cette force à la France contre les agressions du dehors, à la civilisation contre les agitations intérieures. Il n'est pas un candidat à l'Assemblée qui n'ait inscrit, alors, cette grave question sur son programme ; il n'est pas un Conseil général qui n'en ait délibéré. Mais, dans le pays du suffrage universel, ce n'est déjà plus assez que tout citoyen sache lire et écrire ; la lecture et l'écriture ne seraient pour lui que deux outils inutiles s'il ne s'en servait pour acquérir les connaissances indispensables à tout homme pour vivre de la vie sociale. Aujourd'hui, que tous les Français sont investis des droits politiques, il faut qu'ils puissent discerner, sans peine, la vérité, et ne se laissent point séduire par des théories trompeuses ; il faut qu'aux notions élémentaires puisées dans nos écoles viennent s'ajouter les leçons pratiques de l'expérience, et pour cela, Messieurs, faisons-nous les ardents promoteurs des voyages, qui, seuls, pourront donner à nos jeunes gens la connaissance des langues, tout en contribuant au développement de leur intelligence et au complément de leur instruction. Comme ce Romain qui portait, dans les plis de sa toge, les destinées du monde, nous tenons dans nos mains le premier et le plus cher des intérêts du pays. Imitons donc cet ouvrier dont parle Horace :

« *Incertus scamnum faceretne Priapum ,  
Maluit esse Deum. »*

« De son morceau de bois fera-t-il un escabeau ou un Dieu ?  
Il en fit un Dieu. »

Faisons aussi des dieux de nos enfants : je veux dire des hommes à l'éducation et à l'instruction solides. Travaillons à développer chez eux les forces de l'esprit et les qualités du cœur ; à les préserver des

grossiers penchants, des aveugles préjugés, des passions exagérées et brutales; à exercer leur intelligence, de manière qu'ils puissent embrasser, un jour, un art ou une industrie; à leur faire connaître l'égalité morale qui doit exister entre tous les rangs et toutes les fortunes; à leur inspirer la foi, la loyauté et le patriotisme. Vous connaissez le proverbe du philosophe américain. « Un sac vide ne peut se tenir debout ! »

Il y a des esprits étroits, exclusifs, dans tel sens ou dans tel autre, qui cherchent toujours des causes de lutte, des prétextes d'antagonisme, opposant partout l'école à l'église ou l'église à l'école, la raison à la foi ou la foi à la raison, le présent au passé ou le passé au présent, la liberté à l'autorité ou l'autorité à la liberté, comme si, dans la lutte perpétuelle du bien contre le mal, de la vérité contre l'erreur, du savoir contre l'ignorance, du bonheur contre la misère, l'humanité n'avait pas besoin de toutes ses forces et de toutes ses armes. « *Viribus unitis!* Toutes forces unies ! » Ce fut le cri de nos pères à l'une des plus grandes époques de notre vie nationale, tâchons aussi que ce soit le cri de la société moderne. C'est un cri bien français, celui-là, car il résume la plus libérale des doctrines. La guerre contre l'ignorance est commencée : *viribus unitis!* unissons toutes nos forces pour marcher à cette sainte croisade. Un groupe d'honorables députés déposait hier à la Chambre une pétition sans exemple dans l'histoire parlementaire de notre pays, une pétition en faveur de l'instruction populaire, couverte de plus d'un million de signatures. La Société Industrielle du Nord apporte aujourd'hui sa petite pierre à l'œuvre patriotique de la régénération de la France, en préconisant les voyages comme un puissant moyen d'éducation intellectuelle et morale; la flotte est lancée sur l'Océan, la mer est belle, le vent est propice, le but désiré apparait; en avant, toutes voiles dehors, *viribus unitis!* Leibnitz a dit: « Donnez-moi l'instruction publique pendant un siècle et je changerai le monde. » Nous n'avons pas à changer le monde, comme le souhaitait le philosophe dans sa haute et noble ambition; nous avons à

réparer nos désastres, à panser les plaies de notre société, à redevenir la grande et glorieuse France : il ne faut pas un siècle pour cela ! Ayons seulement, de bonne heure, le sentiment de notre responsabilité et l'ardeur qu'inspire l'énergique volonté des grandes réparations ; appliquons-nous aux fortes études, non pas seulement pour notre succès personnel, mais pour grandir et fortifier les ressources de notre pays ; ne nous contentons pas des surfaces, ne nous arrêtons pas à ce qui brille, mais appliquons-nous à ce qui sert et à ce qui honore ; creusons, creusons toujours plus avant dans l'inépuisable domaine des lettres, des sciences et de l'industrie ; cultivons notre âme en même temps que notre intelligence, et souvenons-nous toujours qu'il n'est pas une épreuve à laquelle nous ne puissions être soumis, mais qu'il n'en est pas une non plus qui doive nous trouver inférieurs à la gloire de nos pères, à l'appel de Dieu et à l'attente de la patrie.

---

## MÉMOIRE SUR L'UTILITÉ DES VOYAGES

Par M. Ange DESCAMPS,

Industriel à Lille.

*Vires acquirit eundo.*

---

MÉDAILLE D'ARGENT.

---

### LES VOYAGES.

VOYAGER ! quel est celui d'entre nous qui ne tressaille pas à ce mot ? quelles jouissances ne réveille-t-il pas dans notre souvenir, alors que, pleins de jeunesse, pénétrés de ce principe de Toppfer que « le plaisir n'appartient qu'à ceux qui savent l'acquérir, et point à ceux qui ne savent que le payer, » nous emportions avec notre malle la plus réduite, une grosse provision de gâté, d'entrain, de courage et d'avidité d'apprendre ! C'était le bon temps alors, quand nous avions le loisir de visiter les côtes de Normandie, les vallées des Vosges, les monts d'Auvergne, et, plus tard, les musées de la Belgique, les lacs d'Ecosse, les panoramas du Rhin, les majestueuses montagnes des Pyrénées ou les neiges éternelles des Alpes. De combien de connaissances, d'instruction, nous prive l'excessive rapidité de nos parcours ! En trente heures, aujourd'hui, on traverse la France ! Des villes populeuses, de larges fleuves, la capitale elle-même passent comme un trait dans cette course vertigineuse dont une sèche nomenclature de stations est le seul itinéraire. Les chemins de fer, l'électricité, la photographie, voilà les faits saillants de notre époque, le voyage en tant de minutes, l'art en tant de secondes ! Nous ne

sommes plus des voyageurs , mais des courriers. Pourquoi si rarement voyager à cheval ou à pied ? C'est la manière la plus profitable, a dit Montaigne. On part à son moment , on s'arrête à sa volonté, on observe tout le pays, on se détourne à droite, à gauche, on jouit de tous les points de vue. Les campagnes, les villes, les sites, les monuments, les chefs-d'œuvre dus à la création de la nature ou à la main de l'homme, se gravent dans nos souvenirs, sur nos carnets, dans nos albums, en traits ineffaçables. Mais, ainsi que l'a signalé Rousseau, là où l'on se dédommage surtout des fatigues que l'on éprouve et des dangers que l'on court, c'est dans les montagnes où le voyageur, satisfaisant avec profusion son avidité de sentir et de connaître, cette inextinguible passion de l'humanité, éprouve plus de facilité dans la respiration, plus de légèreté dans le corps, plus de sérénité dans l'esprit : Il se livre alors aux méditations d'un caractère grand et sublime, proportionné aux objets qui le frappent, et s'abandonne à une volupté tranquille, à une émotion légère et douce, où il puise l'oubli de ses maux, l'indulgence pour ses semblables, l'admiration, la reconnaissance envers son Créateur !

L'exposition de ces sentiments est interrompue par le programme de ce concours, dont le généreux fondateur, laissant de côté les satisfactions que lui ont données ses nombreuses excursions, a limité le cadre au point de vue utilitaire. Après un rapide historique des voyages, la démonstration de leur utilité pour le développement de l'intelligence, pour le complément de l'instruction et le succès dans toutes les carrières nous amènera à constater que l'extension du commerce et la connaissance des langues sont les éléments les plus actifs du progrès.

---

#### RÉSUMÉ HISTORIQUE DES VOYAGES.

##### *Histoire des voyages.*

« La ville de Tyr, lisons-nous dans le *Télémaque* de Fénelon, a la gloire d'avoir inventé la navigation : les Tyriens furent les premiers

qui osèrent se mettre dans un frêle vaisseau à la merci des vagues et des tempêtes, qui sondèrent les abîmes de la mer, qui observèrent les astres loin de la terre, enfin qui réunirent tant de peuples que la mer avait séparés. »

#### *Temps anciens.*

Homère ne connaissait que la Grèce, l'Asie Mineure, quelques parties de la Lybie (Afrique). Les noms d'Europe et d'Asie ne datent que du VI<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ et sont dus à Anaximandre. Hérodote, mort en 405, a des notions plus étendues et plus exactes, principalement sur l'Égypte, sur les contrées des bords de l'Ister (Danube) et du Tanais (Don), sur l'Asie centrale, l'Indus : il mentionne le Cap Sacré en Ibérie et le cap Pholoë en Afrique.

Dans les trois siècles qui suivent Hérodote, la géographie fait de grands progrès, grâce aux voyages d'Hannon, d'Hippocrate, à la retraite des Dix-Mille, à l'expédition d'Alexandre-le-Grand, au développement des relations entre les peuples sous ses successeurs. Les travaux d'Erastothènes (260) et d'Hipparque (150) pour réduire en système la description de la terre en l'établissant sur des bases mathématiques ou des observations astronomiques, précèdent les ouvrages de Strabon (né 50 avant Jésus-Christ) et de Ptolémée (140 après Jésus-Christ) qui résument les connaissances géographiques des Romains, après leurs conquêtes du monde connu.

#### *Moyen-Age.*

Malgré l'état d'ignorance où l'Europe se trouve plongée pendant le Moyen-Age, la géographie s'enrichit encore de nouvelles découvertes par les relations des invasions musulmanes en Asie et en Afrique, les conquêtes de Charlemagne, les courses audacieuses des peuples scandinaves jusqu'au Groënland et peut-être jusqu'en Amé-

rique. Enfin les Croisades donnent une heureuse impulsion aux expéditions maritimes, que la découverte de la boussole permet de prolonger. Les voyages de Carpin, de Rubruquis et de Marco-Paulo, au XIII<sup>e</sup> siècle, fournissent sur l'Asie centrale des renseignements précieux. Alors arrive le grand siècle des découvertes, le XV<sup>e</sup> siècle, où les Portugais s'illustrent en abordant à Madère en 1419, en Guinée en 1471, et en dernier lieu au Cap de Bonne-Espérance en 1486. Christophe Colomb ferme dignement ce siècle par la découverte de l'Amérique en 1492.

Depuis cette époque jusqu'à nos jours, les hardies explorations de Vasco de Gama à Malabar en 1498, de Cabral au Brésil en 1500, de Fernand Cortez au Mexique en 1519, de Pizarre au Pérou en 1524, de J. Cartier au Canada en 1534, le tour du monde par l'Espagnol Magellan (1519-1522), par l'Anglais Drake (1577-1580), et la série non interrompue des travaux de leurs courageux imitateurs, la géographie est devenue une science susceptible de fournir au développement du commerce et de la navigation, comme à l'accroissement des sciences astronomiques, physiques et naturelles, l'aide la plus efficace.

*Temps modernes. — Explorations maritimes.*

Les gouvernements modernes n'ont point failli à la noble tâche de favoriser ses efforts, et les grandes nations maritimes ont rivalisé pour s'assurer le profit et l'honneur des découvertes et accroître ainsi leur influence politique ou morale. Le gouvernement de Louis XV fit exécuter le voyage autour du monde par Bougainville (1766-1769), avec le concours du naturaliste Commerson et de l'astronome Véron. Le plan de la célèbre expédition de *la Boussole* et de *l'Astrolabe* sous le commandement de l'infortuné La Peyrouse (1785) fut annoté par le roi Louis XVI qu'avait patriotiquement stimulé la gloire du navigateur anglais Cook, à la suite de ses deux voyages de 1768 et 1772. Les frégates *la Recherche* et *l'Espérance*, armées par

l'Assemblée nationale pour retrouver la Peyrouse, partirent en 1791 avec d'Entrecasteaux et une Commission scientifique composée de l'hydrographe Beautemps-Beaupré, du botaniste La Billardière, des naturalistes Riche et Deschamps, dont les publications révèlent les étranges végétations de l'Océanie, que vinrent de nouveau étudier les compagnons de Baudin en 1800 et le célèbre botaniste anglais Robert Brown. Les Russes apparaissent en 1803-1806 avec Krusenstein, dont les travaux sont complétés par Kozebue (1815-1825) et le concours des naturalistes Escholtz et Chamisso. Louis XVIII avait à cœur de compléter l'œuvre de son frère, et fit partir successivement M. de Freycinet avec *l'Uranie* (1817-1820), et les capitaines Duperré et Dumont d'Urville (1822-1825) avec *la Coquille*; les importants résultats scientifiques de ces expéditions furent augmentés par le voyage de *l'Astrolabe* en 1826 et la découverte des traces de la Peyrouse sur les récifs de Vanicoro. C'est vers cette époque que commencent les hardies investigations aux pôles. Pendant que Dumont d'Urville, dans son troisième voyage de circumnavigation, plantait le drapeau français sur la terre Adélie, James Ross découvrait la terre Victoria en pénétrant dans les glaces jusqu'au 78° degré de latitude sud. La recherche du capitaine Franklin, perdu en 1846 par 77° de latitude nord, fut l'occasion d'une véritable explosion de voyages, favorisés par tous les gouvernements jaloux d'assurer à leurs navigateurs la gloire de découvrir les passages du pôle nord. Dans ces derniers temps, l'Autriche, à son tour, s'est illustrée par la publication qui résume les travaux de l'expédition de *la Novara* en 1857-1859; elle avait à son bord une Commission scientifique complète, et l'Amirauté a mis à la disposition de la Société royale de Londres depuis 1845 plusieurs navires pour l'exploration des profondeurs de l'Océan et l'étude des animaux et des plantes qui en peuplent les abîmes.

Pourquoi faut-il que les noms français qui, aux époques de la grande navigation, furent inscrits les premiers sur les côtes des parages inexplorés, soient désormais en minorité? Sous le second empire,

deux seulement sont à mentionner : René Bellot, l'« *artic officer*, » à qui la reconnaissance de l'Angleterre éleva un monument à Greenwich, et Gustave Lambert, qui renonça à illustrer la France dans les périls d'une aventureuse expédition pour lui donner sa vie sur le champ de bataille de Buzenval, aux côtés d'un autre héros, le peintre Henri Regnault ! La sagacité de ses prévisions semble constatée par les faits, et les expéditions toutes récentes de l'Américain Hall, des Suédois Nordenskjöld et Polander, et des Autrichiens Weyprecht et Payer, font prévoir que l'accès du pôle n'est possible que par la mer libre.

#### *Explorations terrestres.*

Aujourd'hui que les Océans ne présentent plus de terres à découvrir, ce sont les continents eux-mêmes que les nations puissantes livrent aux audacieux explorateurs. L'Allemagne, qui devrait être repue de conquêtes, travaille fiévreusement à ses ports, à ses chantiers, et subventionne avec largesse les investigations de ses savants en Afrique. C'est aussi dans ces immenses contrées et en Australie que l'Angleterre a lancé les intrépides Speeke, Grant, Burton, Baker. Dans sa lutte pour la suppression de l'esclavage, elle ouvre habilement à son commerce les débouchés les plus fructueux par la voie de ses missionnaires, et c'est pour stimuler le zèle de ses successeurs qu'elle a donné à leur célèbre devancier Livingstone l'asile suprême réservé à ses grands hommes, une tombe à Westminster. Ils mériteraient aussi nos encouragements nationaux, les vaillants propagateurs de notre foi ! Lorsque le martyr ne vient pas hâter leur récompense, ils enrichissent la linguistique, la flore, la faune et les sciences exactes, de précieuses découvertes, et répandent dans tout l'univers l'influence française, en faisant apprécier les bienfaits de notre civilisation.

---

UTILITÉ DES VOYAGES AU POINT DE VUE DU DÉVELOPPEMENT  
DE L'INTELLIGENCE ET DU COMPLÉMENT DE L'INSTRUCTION.

*Utilité des voyages.*

Les voyages ont toujours été considérés comme le complément nécessaire d'une bonne éducation. Un simple aperçu démontre que les observations qu'ils provoquent sont la base la plus générale des connaissances. Toutes rentrent dans le domaine de la géographie, entendue dans son sens le plus large : l'étude de la terre, sa figure et sa grandeur, les lois qui la meuvent dans l'espace et dans le temps : la disposition relative, les formes variées et la nature diverse des éléments qui la constituent, les phénomènes constants, périodiques ou accidentels de son existence, la distribution des êtres organisés ou mobiles qui la couvrent ou se la partagent ; enfin, sa possession par l'homme, avec les démarcations multiples dont il l'a empreinte suivant les caractères physiques et moraux, les langages, les croyances religieuses, les coutumes, les nationalités politiques des populations répandues à sa surface, et tout cela dans le passé, le présent, l'avenir : Tel serait le vaste cycle que nous aurions à parcourir si l'ampleur du sujet ne nous contraignait pas à l'effleurer laconiquement.

Les anciens se formaient en voyageant : c'était seulement au retour de longues études des pays étrangers que Lycurgue et Solon traçaient les législations de Sparte et d'Athènes, que Pythagore, Platon, Aristote, Cicéron imaginaient leurs principes de philosophie, que Pline résumait l'encyclopédie des anciens. La Russie n'a dû sa transformation qu'aux voyages de Pierre le Grand.

Et c'est en la quittant qu'il a pu la changer. (DELILLE)

L'expérience le proclame surabondamment : les voyages sont la

base d'une instruction solide, du développement de l'intelligence, aussi indispensables à l'artiste, au littérateur, à l'industriel, au commerçant, qu'à l'officier, à l'ingénieur et au savant.

*Pour l'artiste.*

Ce n'est que par des visites sur les lieux mêmes que l'architecte peut suivre la filiation de son art depuis les dolmen qui servaient d'autels aux Druides jusqu'aux luxueux épanouissement que nous étalent le Paris de M. Haussmann et les merveilles de Londres et de Vienne. En Grèce seulement le sculpteur peut comprendre, devant la frise du Parthénon et la cella du temple de Thésée, les grands et sublimes caractères du talent de Phidias, l'orgueil du siècle de Périclès : les marbres d'Elgin, dans les salles brumeuses du musée britannique, n'en donnent qu'une bien faible idée.

C'est en Italie que l'artiste assistera aux transformations successives de l'œuvre humaine. Les traditions de l'Art Grec, dont les chefs-d'œuvres ornaient le cortège des triomphateurs, se manifestent par les grandioses édifices de Rome et les monuments de la statuaire, puis se perdent dans la décrépitude de l'Empire et sous les flots des invasions barbares. Mais quand l'Église triomphante, s'élançant des catacombes comme le Christ de son sépulcre, s'assit avec Constantin sur le trône impérial, elle ralluma le divin flambeau pour animer les impérissables manifestations de l'*Art ancien* dans la basilique de Saint-Jean de Latran, du *Byzantin* dans les coupoles de Saint-Marc de Venise, du *Gothique* dans le dôme de Milan, puis à Saint-Pierre, de la *Renaissance* dont Brunelleschi fut le père, Bramante l'expression la plus parfaite, et à laquelle Michel-Ange imprima le caractère colossal de son génie. C'est à la contemplation des œuvres de Léonard de Vinci et de Raphaël que Rubens, Velasquez, Van Dyck, Poussin et les grands peintres sont allés demander l'inspiration qui les a créés chefs d'école à leur tour. Nul

ne saurait se dire artiste s'il n'a point longuement foulé cette terre classique des Beaux-Arts.

*Le littérateur.*

Comme la Villa Médicis, l'école française d'Athènes a ouvert les portes de l'Institut à plus d'un de ses membres. Les descriptions des immensités de l'Amérique, des splendeurs de Constantinople et de l'Orient, des ruines désolées de la Palestine, ont inspiré les plus belles pages de Châteaubriand et de Lamartine, ces maîtres de la littérature du XIX<sup>e</sup> siècle. Ah ! c'est en contemplant les contrées légendaires des plus hauts faits de l'histoire que l'on sent la réalité de la gloire, puisqu'elle fait battre si fort le cœur de celui qui n'en est que le juge. Quelles impressions ineffaçables nous a laissées l'Acropole ! Du lieu où nous étions placés, nous aurions pu voir, dans les beaux jours d'Athènes, les flottes sortir du Pirée pour combattre les Perses avec Thémistocle, ou conquérir la Sicile avec Alcibiade ! Nous aurions pu entendre au théâtre de Bacchus les tragédies de Sophocle et d'Euripide, ou dans le Pnyx les éclats de l'éloquence de Démosthènes. Combien les élèves de nos lycées profiteraient mieux de leurs études, comprendrait mieux Homère et Virgile, s'ils suivaient les voyages d'Ulysse et d'Enée, s'ils visitaient successivement l'Italie, la Grèce et

• Campos ubi Troja fuit. •

*L'industriel et commerçant.*

Quelle que soit la carrière qu'il embrasse, l'homme ne peut trouver que dans l'examen varié de la nature ou des œuvres de ses semblables le développement de l'intelligence nécessaire à son succès. Par ses démarches personnelles, le filateur apprendra les améliorations incessantes de Belfast et de Manchester ; le tisserand ira sur-

prendre les innovations de Mulhouse , de Birmingham et de Saint-Gall ; le teinturier arrachera aux chimistes de Berlin la création de ces merveilleuses couleurs d'aniline et d'anthracène tirées d'un tonneau de goudron.

*L'officier.*

L'inspection des champs de bataille est la meilleure école de la stratégie. Dans sa tournée d'instruction à Woolwich , à Essen , à Cronstadt , l'officier assistera au duel de l'art de détruire et de l'art de protéger, entre les blindages et les canons. Mieux écouté que Stopfel, il pourra épargner au Pays les mécomptes les plus amers, aussi bien que le diplomate, par l'étude sur place des questions sociales et politiques.

Ce besoin impérieux des connaissances d'autrui est l'une des causes de succès des expositions universelles, où chaque pays, amenant dans un centre commun ses produits et ses secrets, dispense le voyageur d'aller les lui demander, et suscite les plus énergiques efforts.

*L'ingénieur.*

Et quel temps fut jamais plus fertile en miracles de l'industrie, en triomphes du travail ? Le percement de l'isthme de Suez, qui raccourcit de la moitié la distance des Indes ; le tunnel du Mont Cenis, qui soumet les montagnes infranchissables des Alpes à nos passages incessants ; le chemin d'ascension du Righi ; le « *transcontinental pacifique* » d'un trajet de 6,000 kilomètres ; le pont du Niagara, à 70 mètres de hauteur au-dessus des eaux ; celui de la rivière de l'Est, à New-York, de 500 mètres entre les piles, donnent à l'ingénieur la certitude de vaincre tous les obstacles au « *going ahead* » de notre époque. Que dis-je ? la mer elle-même est domptée : le salon-balançoire de Bessemer se rit des tempêtes, en attendant que M. Dupuy de Lome fasse circuler dans la Manche des convois entiers de chemin de fer sur ses navires porte-trains.

*Le savant.*

L'admiration qui nous saisit à la vue de ces œuvres matérielles se doit aussi sans limites aux ardents pionniers de la science dont les investigations dans les climats épars ont fait jaillir des sources intarissables de richesses. Les données précises de l'Égyptologue Mariette sur une époque antérieure à notre ère de plus de quarante siècles, les fouilles de Persépolis et de Pompéï, les reproductions photographiques des temples de l'Inde et des monuments des Incas et des Aztèques ont reculé les limites de l'histoire, développé le goût et provoqué les innovations de nos artistes. Les études des infatigables Léopold de Buch, Brongniart, Elie de Beaumont, que la mort vient de nous ravir, les recherches de Victor Jacquemont, de l'abbé Armand David, les observations de Coste et de tant d'autres ont fait jaillir des entrailles de la terre les métaux et les combustibles qu'elle cachait dans son sein, orné nos serres des végétations les plus luxuriantes, peuplé nos jardins d'acclimatation des animaux, des produits les plus variés et les plus utilisables, fortifié la médecine de nouveaux agents contre la maladie, fécondé nos rivières, doté l'agriculture d'engrais qui en décuplent les moyens, enrichi, en un mot, toutes les sciences, toutes les professions si multiples qu'elles alimentent.

Devant les travaux de Cuvier, de Gay-Lussac, de l'auteur du *Cosmos*, Alexandre de Humboldt, qui a poursuivi la nature dans toutes les parties du monde, aux sommets des Cordilières, dans les mines de la Sibérie et sur les plateaux de l'Asie, en pensant au dévouement de ces deux cents serviteurs de la science qui, pour la précision d'une mesure astronomique, dispersés sur soixante points de l'autre hémisphère, observeront, le 9 décembre, un point noir qui traversera lentement le disque du soleil, rendons hommage à cette pléiade d'hommes éminents qui mettent en pratique cette belle parole

d'Augustin Thierry : « Il y a au monde quelque chose qui vaut mieux que les jouissances matérielles, mieux que la fortune, mieux que la santé elle-même : c'est le dévouement à la science. »

---

## NÉCESSITÉ DE L'EXTENSION DU COMMERCE.

### *Utilité du commerce.*

Pour concourir à la prospérité de l'État, le commerce est aussi utile que l'agriculture et l'industrie. C'est par elles que se produisent les objets nécessaires à la consommation, c'est par lui qu'on peut se les procurer en tout temps et en tout lieu. Les commerçants ne sont pas seulement indispensables à tous les consommateurs, ils le sont encore spécialement aux agriculteurs et aux industriels qui, pour vendre directement leurs marchandises, dépenseraient la moitié du temps qu'ils emploient à les produire. Alors la production serait moindre, le coût du transport plus considérable, les denrées seraient plus rares et les prix plus élevés. Sans le commerce, l'agriculture et l'industrie seraient forcées de limiter leur production aux besoins de la consommation locale et actuelle. C'est lui qui, par l'exportation, ouvre des débouchés et donne une valeur à tous les produits superflus : c'est encore lui qui, par les marchandises qu'il importe, crée des besoins nouveaux et force au travail tous les consommateurs qui veulent les satisfaire.

### *Avantages des peuples commerçants.*

Il constitue ainsi le plus énergique élément de richesse, et l'histoire du monde prouve que le succès à toujours couronné les efforts des

peuples commerçants. Sans remonter aux Phéniciens et à Carthage, nous voyons tour à tour Bruges, Gand, Gênes, Venise et les villes Hanséatiques jouer les rôles les plus prédominants dans la politique. C'est à la conquête de l'Amérique, de ce nouveau continent d'où les galions rapportaient l'or et l'argent avec profusion, que les Espagnols durent leur omnipotence, et peu s'en fallut que leur roi Charles-Quint ne parvînt à la monarchie universelle. Les navigations des Portugais ont étendu bien loin cette nation resserrée dans un petit état peu fertile. Les provinces-Unies, dont le commerce consistait, sous la domination étrangère, à vendre dans quelques ports voisins le beurre et le fromage de leurs plaines marécageuses, se sont vues en état de soutenir les efforts des plus puissants princes, et peu après l'établissement de leurs colonies des Indes-Orientales, leur grand-pensionnaire faisait trembler le grand roi dans Versailles. L'héritage de ces Rouliers de l'Océan leur fut arraché par le célèbre acte de navigation de Cromwell : désormais, subordonnant les mesures de sa politique aux intérêts de son commerce, l'Angleterre poussa la nation vers la mer, l'obligea d'étendre indéfiniment ses colonies, et par les armes, les trésors, la diplomatie, se forma ce colosse commercial dont les bras immenses pressent de leurs étreintes les cinq parties du monde. Les Etats-Unis, suivant avec énergie les traditions qu'ils avaient reçues de la métropole, ont imité son rapide développement, et les dix dernières années nous ont montré la puissante vitalité de cette jeune nation dont l'unité a su triompher des commotions les plus violentes.

*Comparaison des races anglo-saxonne et française.*

C'est ici le moment d'examiner les causes de ce prodigieux mouvement commercial et maritime des Anglais, porté en Amérique particulièrement à une intensité sans exemple. D'abord, ainsi que l'Angleterre, les États-Unis n'ont de communication extérieure que par la mer, puis ils possèdent une immense navigation intérieure

(7,000 bateaux d'une capacité moyenne de 150 tonneaux transportent annuellement 6 millions de tonnes d'une valeur de 1,200 millions de francs sur le canal de 500 kilomètres de Buffalo, sur le lac Erié ; à Albany sur l'Hudson). Voilà la plus féconde école de matelots. La marine est l'agent de transport indispensable pour leur surabondante production agricole. Ils l'aiment avec passion parce qu'elle les enrichit, avec fierté, parce que des souvenirs flatteurs pour leur amour-propre national se rattachent aux succès de leur flotte. L'incessante infusion d'émigrants européens, gens actifs, audacieux, familiarisés plus ou moins pendant les longues traversées avec les professions maritimes, entretient et vivifie ces tendances spéciales. Famille, instruction, constitution, lois, tout est admirablement calculé pour produire une infatigable et vigoureuse nation de marchands, d'armateurs, de marins, En un mot, dans cette population qui depuis plus d'un siècle double en moins de trente ans, l'avidité de s'enrichir est la passion dominante, universelle, enracinée au point de survivre à la réalisation des plus fantastiques espérances. Aussi est-ce dans les voies multiples du commerce que les familles, douées de cette patriarcale fécondité des ménages anglais, lancent leurs enfants, munis seulement d'une instruction pratique, bien suffisante pour le succès de cette recherche à outrance de la richesse. Elles ne s'arrêtent pas au préjugé pour les études classiques, ni à notre distinction, étrange dans certaines positions, entre les professions libérales et les métiers serviles. Loin de développer le goût du fonctionnarisme, d'exiger le diplôme de bachelier pour le moindre surnumérariat d'un poste qui n'astreint souvent qu'à bien peu de travail utile, les Anglais des classes moyennes imposent aux débutants la nécessité des plus virils efforts. Cicéron, Démosthènes, Homère sont souvent cités à la Chambre des Lords, mais ils n'interviennent que rarement à la Chambre des Communes. En France, il a fallu abaisser les études à un niveau général où elles sont moins aptes à développer les intelligences d'élite qui font la gloire d'une nation, qu'à dévoyer ceux en plus grand

nombre qui doivent se contenter de concourir à sa prospérité matérielle. C'est l'absence d'une éducation pratique, positive, largement répandue, qui produit cette masse de déclassés, de demi médecins, de quart d'avocats, ennemis naturels d'un ordre social qui les a jetés dans une situation sans issue, coupables fauteurs d'incessantes agitations, de révolutions impuissantes à fonder rien de véritablement durable dans notre pays.

*Exploitation avantageuse de nos colonies.*

Et qu'on ne dise pas que nous sommes incapables de coloniser ! C'est notre race qui a fondé le Canada, semé du coton en Louisiane, institué la Compagnie des Indes, exploré l'Afrique, développé Saint-Domingue, la plus importante colonie de plantation avant que les îles de Cuba et de Java eussent atteint leur degré actuel de prospérité. La mauvaise gestion de nos affaires, l'oubli des principes de notre immortel Colbert, l'inqualifiable incurie de Louis XV nous ont fait perdre de bien belles possessions, mais celles qui nous restent sont assez vastes, assez richement dotées pour livrer une ample carrière à notre industrie. L'Amérique du Sud est un marché aussi précieux que fidèle, une mine de frêt et un refuge maintenant habituel pour nos émigrants. Terre-Neuve, la Martinique, la Guadeloupe, Cayenne, Pondichéry, la Réunion, Madagascar, Mayotte, les îles françaises de l'Océanie, nous donnent un accès continu dans toutes les parties du monde. Quelles sources de fortunes s'ouvrent à l'intelligente exploitation de nos jeunes commerçants au Sénégal, illustré par Faidherbe, où nos comptoirs s'échelonnent sur un fleuve de 4,600 kilomètres de cours ; en Indo-Chine, que nous livre le traité du 14 mars, après la mort tragique de l'intrépide Garnier ; en Algérie, dont les perspectives de développement sont illimitées pour les produits agricoles et manufacturiers. Rivale de Liverpool, Marseille tient le commerce du levant par la mer Méditerranée, et celui des Indes par le canal de Suez. Assise à l'embouchure

d'un grand fleuve, servie par des chemins de fer, elle active encore les relations de la Suisse et de l'Allemagne vers l'Afrique, les Indes et le Japon. Bordeaux, Nantes, Le Havre, Dunkerque, sont avantageusement placés pour disputer aux ports étrangers le marché des deux Amériques.

*Avenir de notre marine développée.*

L'appât du gain, l'honneur national, la voie tracée par nos pères, tout nous incite vers les débouchés extérieurs. Étendons notre influence avec nos relations ; que notre marine marchande largement développée nous amène directement les sucres, les cafés, les épices, les soies, les laines, les cotons, les bois, les métaux précieux des colonies, des pays étrangers, pour leur renvoyer la contre-valeur en tissus, en machines, en ces mille articles de confort, d'art, de goût que versent sans cesse sur les marchés nos ateliers et nos usines. Engageons notre jeunesse à imiter les Anglais, les Allemands, les Suisses, qui passent à l'étranger quelques années, puis reviennent, laissant aux mains d'agents fidèles ou de successeurs la gérance de leurs comptoirs. Suivons l'exemple des généreux fondateurs des écoles commerciales de Mulhouse et du Havre, MM. Siegfroid, qui jouissent d'une belle fortune acquise pendant leur expatriation à Bombay. Par son génie, par son territoire, la France est une puissance continentale et maritime. Les trésors de Jacques Cœur, d'Ango, de Samuël Bernard l'ont sauvée de la ruine comme les épées de ses vaillants capitaines. Portons notre énergie vers la mer trop longtemps délaissée : là est le progrès qui nous fera reconquérir notre suprématie dans toute sa plénitude \*.

---

\* L'importance de ces réflexions est malheureusement confirmée par les documents émanés du Répertoire général de la marine marchande pour 1874-1875, que

NÉCESSITÉ DE LA CONNAISSANCE DES LANGUES. — CONCLUSION.

*Caractères de notre époque.*

Nous venons de voir dans l'exposé rapide des découvertes dues aux voyages et des avantages qu'amène l'extension du commerce, les ressources si variées que le génie de l'homme y a puisées pour la satisfaction de ses besoins matériels autant que pour les aspirations de son intelligence. Il nous reste maintenant à jeter un coup-d'œil sur la situation particulière que le temps et les circonstances ont faite à notre pays.

Trois faits généraux caractérisent essentiellement la civilisation contemporaine. Ce sont : 1° le développement de l'industrie et des sciences, 2° la substitution à l'autorité absolue d'institutions politiques

vient de publier le Bureau-Veritas. Dans le relevé des navires à voiles, la France n'occupe que le sixième rang avec 3,780 navires, jaugeant 734,326 tonneaux, et si elle se maintient au troisième rang pour les navires à vapeur, en face de l'augmentation régulière des marines de l'Angleterre, des États-Unis, de l'Italie, de la Norwége, etc., les chiffres suivants constatent la voie progressive de sa décadence :

En 1872, la France possédait 4,799 navires à voiles, jaugeant 902,096 tonneaux.

316	▪	à vapeur,	240,273	▪
			4,442,369	▪
5,415				

En 1873,

3,973	▪	navires à voiles, jaugeant 768,056	▪	
392	▪	à vapeur,	316,765	▪
4,365			1,084,821	▪

En 1874,

3,780	▪	navires à voiles, jaugeant 736,326	▪	
315	▪	à vapeur,	348,757	▪
4,095			1,085,083	▪

plus ou moins libérales dans les pays les plus civilisés, 3° l'extension croissante des voies de communication et par conséquent des relations entre les peuples.

*Nécessité des sciences.*

S'il a été nécessaire à la société moderne, au sortir du Moyen-Age, de se retremper et de se polir dans l'étude des grandes littératures classiques, il ne l'est pas moins aujourd'hui de satisfaire aux conditions actuelles de la civilisation. Sans porter atteinte au mérite des lettres qui seront toujours la force et l'honneur de la nation française, nous devons signaler que depuis une certaine période d'années, des besoins nouveaux se sont manifestés. Les sciences jusque là négligées par le vulgaire qui ne comprenait pas leur utilité immédiate, ont dès le commencement de ce siècle étendu leur empire d'une façon souveraine. Nul ne saurait désormais rester étranger ou indifférent à la connaissance de leurs éléments généraux, parce que chacun participe aux avantages qui en résultent, que chacun est appelé sans cesse à tirer parti de leurs applications. De nos jours la science intervient partout. On la trouve dans nos voies de transport rapide, dans nos moyens de correspondance instantanée, dans les merveilleux agents de production industrielle, dans l'hygiène des demeures qui nous abritent, dans la lumière artificielle qui nous éclaire et jusque dans le foyer qui nous réchauffe.

*De l'histoire.*

De même, l'histoire est aujourd'hui une étude indispensable. L'expérience croissante de nos institutions gouvernementales, la discussion des lois à laquelle tous les citoyens peuvent concourir, font de l'histoire du pays et de celle des voisins une partie complémentaire du patriotisme. Or comment avoir une idée un peu complète des faits sans connaître la physionomie des lieux qui en ont été les témoins ?

*Des langues vivantes.*

L'absolue nécessité de l'étude des langues vivantes nous est révélée de jour en jour. Le siècle de Louis XIV est passé, le temps n'est plus où notre littérature et notre philosophie avaient le monde comme tributaire. A Corneille, à Racine, à Molière on oppose Goëthe, Schiller et Shakespeare. Il s'est formé en Allemagne un vaste foyer de science et d'érudition, une nationalité puissante qui ne relève plus de nous, tant s'en faut, et qui aspire à son tour au rôle prépondérant que nous avons joué. D'un autre côté l'Angleterre, la race anglo-saxonne s'est répandue dans le monde entier. Elle a envahi l'Amérique, l'Hindoustan, l'Australie, elle parcourt en maîtresse les mers de l'extrême Orient, ses audacieuses entreprises ont pénétré au cœur de l'Afrique et dans les glaces du pôle Nord. Nous ne l'avons suivie que de loin dans ses explorations.

Il y a donc deux mondes nouveaux, le monde Germanique et le monde Anglo-Américain. Pouvons-nous, comme une nouvelle Chine, rester étrangers à des faits si importants, si prodigieux ? Et n'y resterions-nous pas étrangers si nous ignorions les langues de nos voisins ? Tout le monde a été frappé de ce fait saisissant dans la guerre de 1870, c'est que les Allemands savaient le français, et que les Français ne savaient pas l'allemand. Bien que ce fait ait été exagéré, il n'est pas moins vrai dans sa généralité, et même longtemps avant d'en avoir honte, nous en tirions vanité en disant que puisque l'on parlait partout notre langue, il nous était bien inutile d'apprendre celle des autres. Nous ne pouvons pas, nous ne voudrions pas rester dans un état d'infériorité sur un point aussi essentiel. L'avantage a été trop évident pour nos rivaux. Or, comment lutter sur le terrain des sciences, des inventions techniques ou de l'organisation militaire, administrative, pédagogique, si la lecture des publications spéciales nous en est interdite ? Comment lutter politiquement avec des peuples dont nous ignorerions l'histoire, les mœurs, les institutions ?

Nous sommes en présence d'un fait fatal et nouveau, qui s'impose à nos enfants ainsi que d'autres choses plus dures encore ; ce fait, c'est de parler la langue de nos ennemis. Mais si la connaissance de l'allemand emprunte aux résultats de la guerre un motif impérieux de sécurité, il n'est pas moins urgent, pour assurer le large développement de nos relations extérieures, de nous familiariser avec l'idiome des peuples nos voisins. L'anglais est le langage par excellence du commerce et de la navigation, l'espagnol se parle dans les deux Amériques, et l'italien est presque exclusivement adopté dans toutes les échelles du bassin de la Méditerranée.

Mettons-nous donc en mesure de multiplier nos rapports avec les contrées du continent et les pays extra-maritimes. Au lieu de recourir à des traducteurs pour le moindre prospectus venu de l'étranger, devenons nous-mêmes les interprètes de documents utiles, souvent précieux. Suivons l'impulsion de l'active Municipalité de Lille qui, fidèle aux sympathies éclairées des administrations précédentes pour l'instruction, a établi des cours publics et gratuits d'anglais et d'allemand. Grâce à ces études populaires, grâce à la patriotique initiative du bienveillant créateur des bourses de voyages qui fait un noble emploi d'une fortune honorablement acquise, Lille n'ayant plus rien à envier aux succès de l'Institut d'Anvers, secondera les intelligents efforts de ses fabriques, des ateliers de Roubaix, de Tourcoing et des autres cités manufacturières qui l'entourent, et ouvrira à leur énergique activité des horizons nouveaux.

*Application des études qui précèdent.*

Initiée de bonne heure par notre Musée Industriel aux fortes et sérieuses études que lui réserve le futur Institut, notre jeune génération imitera l'ancien apprenti qui faisait son tour de France avant de passer ouvrier. Les uns visiteront avec intérêt les pays étrangers dont ils possèdent la langue, et en complétant leur instruction littéraire, acquerront facilement la notion des besoins industriels et des

échanges avantageux avec les produits du sol et du commerce français. Les autres, stimulés par l'exemple du major lyonnais Martin, de Wicar, de Moillet, appliqueront leurs richesses à la formation d'établissements ou de collections qui perpétuent le souvenir de la générosité ou de la persévérance de leurs fondateurs. D'autres enfin iront demander au loin la récompense de leur travail : ils iront implanter au sein de l'étranger le goût des produits français et forcer la consommation de ces articles divers qu'il suffit de faire connaître pour en assurer l'écoulement. Ainsi se grossira la féconde pépinière de ces agents de mérite où l'État, à l'instar de la Belgique et de l'Angleterre, devrait exclusivement recruter le corps consulaire, composé parfois des fruits secs de la diplomatie ou des personnages peu pratiques que signalent les rapports si complets de M. A. Bonte à la Chambre de Commerce et de M. G. Dubar à la Société Industrielle.

Dans l'exposition du commerce international, de cet immense va et vient de marchandises qui, sous les formes diverses de matières premières, préparées, ouvrées, fabriquées, constituent un capital sans cesse renaissant, leur plume, familière avec ces connaissances, établira, pour chaque pays d'adoption, les éléments de production à l'intérieur, les prix de main-d'œuvre, les droits d'entrée et de sortie, les taxes de pavillon, les tarifs des voies ferrées et navigables, puis les habitudes et les préférences de l'acheteur, les fraudes de la concurrence, etc. Nos économistes puiseront dans ces comptes-rendus écrits avec autorité, des renseignements sur les Écoles industrielles, les usines, les produits, les procédés, et suivront le travailleur dans les différentes phases de son existence. Nos financiers pourront comparer nos institutions de crédit avec celles de l'étranger, opposer les conséquences de la limitation de l'émission à 45 millions de livres sterling de la Banque d'Angleterre à celles de l'énorme émission de la Banque de France, étudier les bases des *London Union Bank*, *Royal Bank of Scotland*, *Crédit-Anstalt* de Vienne, s'émerveiller du fonctionnement des *Cash-crédits* et des *Clearing-*

*houses* inconnus chez nous et tellement pratiqués chez nos voisins que les règlements du *Clearing-house* de Londres en 1871 ont dépassé 4000 millions de livres, soit cent milliards de francs.

Il y avait en Alsace, en Lorraine, une élite de fabriques qui hier encore travaillaient pour nous, composaient une partie de notre fortune et de notre puissance, et brillaient comme l'un des plus beaux fleurons de notre couronne commerciale. Un destin impitoyable nous les a ravies ! Le devoir, l'intérêt des villes de la région du Nord est de faire les plus ardents efforts pour les remplacer. Lille se montrera fidèle à cette haute mission, et justifiera ainsi son titre de Fille aînée de la France industrielle.

---

*Conclusions.*

Nous est-il permis en terminant, de citer un souvenir personnel, de signaler nos impressions, lors d'un récent voyage aux Pyrénées, pendant l'une de ces nuits splendides dont le calme et la majesté s'imposent si puissamment à l'âme ? La lune brillante, les étoiles dépourvues de scintillation versaient une douce lumière sur les cimes ardues, et jusque dans les vallées profondes du pays d'Arran. Tout à coup, par l'effet d'un courant ascendant, la couche horizontale de nuages qui nous cachait la France, se dissipa, et le pays tout entier parut se développer devant nos yeux attendris. Son passé, ses siècles de gloire et ses journées d'épreuves, ses victoires et ses défaillances surgirent à notre pensée. L'histoire nous montra la France successivement éblouie par des triomphes ou accablée par des désastres. Mais l'amour de ses enfants saura déchirer le manteau de deuil que lui a jeté la main sanglante de l'ennemi. Le travail sous toutes ses formes, à tous les degrés, est la ressource suprême, l'honneur, la loi, le devoir inflexible de chaque citoyen. Que dans les arts, les sciences, les lettres, comme dans l'industrie, l'agriculture et le commerce, un mouvement

universel éclate , qu'une ère nouvelle commence pour nous ! Mise au régime des plus grands efforts, soutenue par des mœurs commerciales et industrielles plus audacieuses que dans le passé, avec le champ si vaste que laissent à ses progrès les besoins de la consommation publique , la fécondité de son territoire et le génie de ses habitants , la France saura, en utilisant les inépuisables ressources que lui a prodiguées la Providence, reprendre ses heureuses destinées.

Occupons nos loisirs et nos vacances , employons nos épargnes à l'explorer, à découvrir, à multiplier ses richesses, à apprendre les procédés de fabrication, les besoins des consommateurs. Allons dans les pays étrangers, par d'intelligentes investigations, par de persévérantes recherches, sonder les besoins , connaître les productions, dépister les sources et les débouchés.

Que nos enfants , habitués à l'usage précoce des langues étrangères, familiers avec l'étude des sciences géographiques, avec les saines notions du droit commercial et de l'économie politique, soient en mesure, dans les carrières sans limites auxquelles l'industrie et le commerce fournissent un si puissant essor, ou de fonder à l'étranger des maisons qui développent la force et la grandeur de la métropole, ou d'utiliser à l'intérieur les enseignements féconds de leurs voyages.

Et nous pourrons alors dire avec l'amour dévoué d'un fils pour sa mère et la fierté légitime d'un soldat : Nous aussi , sur le champ de bataille paisible de l'échange et de la production , nous avons bien servi notre chère Patrie !

---

CINQUIÈME PARTIE.

---

SUPPLÉMENT.

---

I. LISTE RÉCAPITULATIVE DES PRIX ET RÉCOMPENSES  
DÉCERNÉS PAR LA SOCIÉTÉ  
POUR LE CONCOURS DE 1875.

---

**Médailles d'or.**

- MM. Eugène FELTZ, à Arlowetz (Russie), pour un mémoire relatif à la fabrication du sucre (1).  
Albéric MAZUREL, à Lille, pour sa machine repasseuse étaleuse (2).  
Alfred RENOARD fils, à Lille, pour son traité du travail du lin (3).  
Alexandre PLOCO, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées, à Dunkerque, pour services rendus au commerce maritime (Travaux du port de Dunkerque).  
Léonard DANIEL, imprimeur à Lille, pour services rendus à l'industrie.

**Médailles de vermeil.**

- MM. DÉPLÉCHIN et MATHÉLIN, constructeurs à Lille, pour leur compteur d'eau (4).  
Lucien MATHÉLIN, ingénieur à Lille, pour son étude sur les compteurs d'eau (5).  
(Avec un prix de 500 fr.) M. DUBERNARD, chimiste à La Madeleine-lez-Lille, pour ses travaux d'analyse chimique (dosage des nitrates et des phosphates) (6).

(1) Voir pages 56 et 480.

(2) — 47.

(3) — 48.

(4) — 29.

(5) — 32 et 407.

(6) — 55 et 207.

**Médailles d'argent.**

- M. Lucien MATHÉLIN, ingénieur à Lille, pour son étude sur les procédés de sauvetage 1.  
(Avec un prix de 300 fr.) M. Gédéon LACROIX, dessinateur à Paris, pour son mémoire sur la fabrication des briques (2).  
(Avec un prix de 300 fr.) M. Eugène VRAU, professeur au collège de Cambrai, pour son mémoire sur l'utilité des voyages (3).  
(Avec un prix de 200 fr.) M. Ange DESCAMPS, à Lille, pour son mémoire sur l'utilité des voyages (4).  
(Avec un prix de 200 fr.) M. J.-B. WATTEL, contre-maître de tissage à Roubaix, pour services rendus à l'industrie de Roubaix (5).

**Médailles de bronze.**

- M. Philibert FRÉMY, à Lille, pour son échelle de sauvetage 6.  
(Avec un prix de 300 fr.) M. Ch. PHALEMPIN, à Lille, pour son échelle de sauvetage 7.  
M. J.-B. GUERRAZ, à Villeurbanne, près Lyon, pour ses appareils de combustion 8.  
(Avec un prix de 100 fr.) M. Ed. DELAMME, élève de la Faculté de Sciences, à Lille, pour son étude sur la saccharification acide (9).

**Mention honorable.**

- (Avec un prix de 200 fr.) M. Joseph GIOR, directeur de tissage à Roubaix, pour son compteur de duites 10.

**Prix en argent.**

- Une somme de 100 fr. à M. Ch. DELOOF, concours de langue allemande.  
Une somme de 100 fr. à M. L. MARISSIAUX, concours de langue anglaise.

(1) Voir pages 423.

(2) — 21 et 432.

(3) — 66 et 222.

(4) — 64 et 244.

(5) — 50.

(6) — 20.

(7) — 20.

8 — 43 et 22.

(9) — 59 et 213.

(10) — 44.

## II. LIVRES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE

---

### LIVRES DE FONDS.

---

N <sup>o</sup> D'ENTRÉE.		
232.	MUSIN. Titrage des fils.	<i>Don de l'auteur.</i>
233.	CORENWINDER. L'agriculture flamande à l'Exposition universelle de 1867.	<i>Id.</i>
234.	VRAU. Eléments de la grammaire anglaise.	<i>Id.</i>
235.	LE ROI. Catalogue des lépidoptères du département du Nord.	<i>Id.</i>
236.	P. DE LA GIRONIÈRE. Voyage aux îles Philippines.	<i>Offert par M. Terwangne.</i>
237.	L. DELANNOY. Chaudières à vapeur.	<i>Don de l'auteur.</i>
238.	HALLAUER. Manomètre différentiel à air.	<i>Id.</i>
239.	MASQUELEZ. Lectures faites au Congrès de Lille.	<i>Id.</i>
240.	CHAMBRE DE COMMERCE DE LILLE. Admission temporaire des grains.	<i>Id.</i>
242.	L. CHAUVEAU. Guide de Boulogne à Saint-Omer.	<i>Id.</i>
243.	S. PÉRISSÉ. Note sur le four Ponsard.	<i>Id.</i>
244.	A. PLOCQ. Travaux exécutés à Dunkerque.	<i>Id.</i>
245.	Id. Études des courants et de la marche des alluvions.	<i>Id.</i>
246.	Id. Notice sur le port de Dunkerque.	<i>Id.</i>
247.	Id. Id. de Gravelines.	<i>Id.</i>
248.	Id. Écluse de barrage.	<i>Id.</i>
249.	Id. Mouvement de la navigation.	<i>Id.</i>

---

III. SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

I. — Sociétaires décédés.

PREVOST (Charles), Membre ordinaire.

II. — Sociétaires nouveaux

MEMBRES ORDINAIRES.			Comités
MAILFERT.....	Fabricant de noir.....	Châtillon-s.-S. (Côte-d'Or)...	G
DE MÉVOLHON (A.).....	Banquier.....	Lille.....	C
VANCAUWENBERGHE (Em.)..	Courtier maritime.....	Dunkerque....	C
SCRIVE (Édouard).....	Manufacturier.....	Marcq-en-Barœul..	A
WILSON (L.).....	Négociant.....	Lille.....	F



# TABLE GÉNÉRALE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

	Pages.
Décret déclarant la Société d'utilité publique .....	i
Statuts approuvés par le décret .....	iii
Règlement rédigé conformément aux nouveaux statuts .....	ix
<b>1<sup>re</sup> PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.</b> .....	<b>4</b>
Assemblée générale mensuelle .....	4
<b>2<sup>e</sup> PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS.</b> .....	<b>42</b>
Comité du Génie civil. — Résumé des procès-verbaux .....	42
Id. — Rapports sur le concours .....	43, 20, 21, 22, 28
Comité de Filature — Résumé des procès-verbaux .....	34
Id. — Rapports sur le concours .....	41 et suiv.
Comité des Arts chimiques. — Résumé des procès-verbaux .....	53
Id. — Rapports sur le concours .....	53, 54, 56, 59
Comité du Commerce. — Résumé des procès-verbaux .....	62
Id. — Rapports sur le concours .....	63 et suiv.
<b>3<sup>e</sup> PARTIE. — TRAVAUX ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.</b> .....	<b>69</b>
Épuration des eaux, par M. MATHEAS (résumé) .....	8
Utilisation des eaux industrielles, par M. LADUREAU .....	69
Voyage aux îles Philippines, par M. de La Gironière. — Rapport par M. BONTE .....	76
Transport de certains liquides industriels, par M. Fréd. KUHLMANN fils. 78	
Éléments de la grammaire anglaise, par M. Vrau. — Rapport par M. HENRY .....	86
Du tondage des toiles, par M. Alfred RENOARD .....	89
Analyse commerciale des sucres, par M. VIOLETTE .....	98

	Pages
4 <sup>e</sup> PARTIE. — MÉMOIRES COURONNÉS AU CONCOURS DE 1874 .....	407
Étude sur les différents systèmes de compteurs d'eau, par M. MATHELIN.	407
Moyens de sauvetage en cas d'incendie, par M. MATHELIN .....	423
Procédés mécaniques de fabrication des briques, par M. LACROIX....	452
Influence des matières étrangères sur la cristallisation du sucre, par M. FELTZ.....	480
Dosage des nitrates et dosage de l'acide phosphorique, par M. DU- BERNARD .....	207
Sur la durée de la saccharification des matières amylacées, par M. DE- LAMME.....	213
Utilité des voyages, par M. VRAU.....	222
Même sujet, par M. Ange DESCAMPS.....	244
4 <sup>e</sup> PARTIE. — SUPPLÉMENT.....	264
Liste des prix et récompenses décernés par la Société pour le concours de 1875.....	264
Livres reçus par la bibliothèque .....	266
Supplément à la liste générale des Sociétaires.....	267
TABLE GÉNÉRALE par ordre de matières.....	269







