SOMMAIRE DU BULLETIN N° 93.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL
N° 93.

23e ANNÉE. — Quatrième Trimestre 1895.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 28 Octobre 1895.

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

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

M. le Président rappelle la perte très sensible que nous avons faite depuis les vacances, en la personne de l'un de nos Vice-Présidents, M. Ange Descamps. Chacun de nous sait combien notre regretté collègue était dévoué à la Société, et M. le Président est certain d'avoir été l'interprête des sentiments de tous dans les paroles qu'il a prononcées sur la tombe de M. Ange Descamps. Cette allocution a été reproduite dans le Bulletin.

Correspondance

M. E. Hardy d'Avranches a demandé communication des

statuts de la Société, pour la création d'une Société analogue à la nôtre ;

La Société Industrielle de l'Est nous a adressé ses remerciements pour l'envoi que nous lui avons fait du Rapport de M. Arquembourg sur les Réglements concernant l'hygiène des ateliers. Elle prépare une action commune des Sociétés du Nord pour obtenir les modifications désirables ;

Le Conseil supérieur de l'Exposition de Lyon nous a informé qu'il tenait à notre disposition le diplôme de médaille d'or qu'il nous a décerné ;

Nous avons reçu l'avis qu'une Exposition devait s'ouvrir à Rouen en 1896 : Les documents sont à la disposition des intéressés, au Secrétariat ;

Les essais câbles-courroies que nous avons entrepris l'année dernière ont donné lieu à des discussions importantes à la Sociétés des Ingénieurs-Mécaniciens de Londres qui nous avait envoyé un délégué, M. D. S. Capper. — Ces jours-ci un Congrès sur ce sujet devait s'ouvrir à Londres et M. Dubreuil avait bien voulu accepter de s'y rendre pour nous représenter ; malheureusement, M. Dubreuil vient de nous télégraphier qu'au dernier moment une indisposition grave l'empêche de se rendre en Angleterre ;

M. le Président a été invité à assister à la séance solennelle de la Société Industrielle d'Amiens qui a eu lieu sous la présidence de M. le Préfet de la Somme.

Visite de M. le Ministre du Commerce.

Dans le courant du mois, M. le Ministre du Commerce, sous la conduite de M. le Président et de quelques membres du Bureau, a visité officieusement les locaux de notre Société.

Un jeton de présence lui a été offert, ainsi qu'à son chef de cabinet et à M. le Directeur du Commerce extérieur qui l'accompagnaient.

Mort de Pasteur.

A la nouvelle de la mort de Pasteur, M. le Président, au nom de la Société, a immédiatement adressé à Mme Pasteur

une lettre de condoléance et une délégation s'est ensuite rendue à Paris pour assister aux obsèques, et déposer une couronne sur la tombe.

La famille de Pasteur nous a adressé ses remerciements.

Un Comité provisoire s'est formé depuis pour l'érection à Lille, d'une statue à Pasteur. La souscription s'étendra aux cinq départements de l'Académie de Lille et aura autant que possible un caractère populaire. On désire surtout un grand nombre de signatures. Une liste a été déposée à la Société Industrielle, et M. le Président propose de prendre comme base de souscription, en ce qui nous concerne, la somme de cinq francs.

Nous visiterons très prochainement la grande sucrerie d'Escaudœuvres. M. Em. Bigo a bien voulu faire les démarches nécessaires pour nous faire ouvrir les portes de cet établissement considérable : une convocation sera envoyée à tous les membres, lorsque le jour de la visite sera fixé.

Éclairage électrique.

La Société lilloise d'éclairage électrique, nous ayant fait savoir qu'elle était disposée à nous appliquer le tarif qui sera consenti aux Bâtiments municipaux, le Conseil d'administration a pensé que dans ces conditions la Société ne devait pas attendre plus longtemps pour profiter d'un éclairage dont le besoin se fait sentir depuis longtemps.

Une Commission composée de MM. Kolb, Witz, Em. Le Blanc, Hochstetter, Mollet-Fontaine et Lambert, a été nommée pour étudier la question, et un rapport a été fourni, rédigé par M. Lambert.

Il résulte de ce rapport, que pour la grande salle, l'éclairage par incandescence seul devait être adopté, ainsi que dans tout l'immeuble, sauf pourtant pour le hall et l'extérieur où on pourrait placer des arcs.

La dépense serait inférieure à 3.800 francs.

Par un vote unanime l'Assemblée décide l'adoption de

l'éclairage électrique et donne tous pouvoirs au Conseil d'administration pour traiter au mieux des intérêts de la Société.

L'entreprise sera réservée aux électriciens de la région, faisant partie de la Société et attribuée par voie d'adjudication sous pli cacheté. Le travail devra être terminé pour le 31 décembre prochain.

Concours.

Les mémoires présentés au Concours ont déjà été répartis entre les divers Comités et la plupart des Commissions ont été nommées,

Pli cacheté.

M. Bettig a déposé un pli cacheté enregistré sous le numéro 520.

M. Letombe. — Remarques sur les freins dynamométriques.

Le frein dynamométrique, tel qu'il a été imaginé par Prony ne s'emploie plus que rarement aujourd'hui parce qu'il est encombrant et aussi parce qu'il a quelquefois donné lieu à des accidents. Sans rien changer au principe de cet appareil, on l'a transformé en frein à bascule, frein à cordes, etc., d'un usage plus commode. Les essais au frein qu'on fait aujourd'hui des machines motrices n'en restent pas moins une opération délicate, dont il est bon de ne pas accepter sans contrôle les résultats.

Une des causes d'erreur les plus fréquentes dans les essais provient de l'instabilité du frein. Cette instabilité est due à la variation du coefficient de frottement, sous l'influence de la température, des surfaces maintenues en contact pour la transformation du travail en chaleur.

En prenant certaines précautions, telles que l'emploi de surfaces frottantes considérables, ou un graissage initial avec des huiles résistant aux hautes températures, on peut obtenir, au bout de quelque temps de marche, notamment pour des puissances inférieures à 10 chevaux, une constance absolue du cœfficient de frottement : dans ces conditions le frein reste constamment en équilibre quelque soit le nombre de tours plus

ou moins régulier de la machine. Quand on n'arrive pas à réaliser ces conditions, il faut agir sur le frein à la main pour modifier son serrage ou sa charge de manière à rétablir l'équilibre quand il y a lieu : c'est une cause d'erreur et on a cherché souvent des dispositifs pour arriver au serrage automatique des freins. Ces dispositifs sont de deux sortes : dans les uns on ne modifie ni la charge ni le serrage du frein, mais son enroulement, comme dans le frein Carpentier, et alors les observations restent précises; dans les autres, au contraire, le frein agit sur son serrage ou sa charge, et alors il faut pouvoir tenir compte des variations, sans quoi ces derniers freins ne peuvent servir qu'à faire des comparaisons entre différentes machines et non à déterminer la valeur absolue du travail absorbé. Tel est le cas, par exemple, du frein adopté par M. Ringelmann pour les essais des moteurs à pétrole au concours de Meaux en 1894 : Le fait seul pour ce frein d'avoir une liaison avec un point fixe par l'intermédiaire d'un brin dont on ne mesure pas la tension, fausse la valeur absolue des résultats, mais sans nuire, il est vrai, probablement à leur valeur relative. Les dispositions de ce genre ne sont donc pas à recommander pour des essais isolés.

M. Letombe termine par la description d'un frein à corde qu'il emploie et dont l'agencement très simple permet d'arriver facilement à un équilibrage naturel. Il en donnera une description dans le Bulletin.

M. Mollet-Fontaine. — Fours continus pour la cuisson des briques.

La cuisson des briques en meule telle qu'elle a toujours été pratiquée dans nos pays donne lieu à un déchet de plus de 30 %. Depuis longtemps déjà on s'est préoccupé de trouver un mode de cuisson plus rationel et il y a plus de 20 ans, M. Mollet, pour sa part, a été appelé à étudier la question. On fit d'abord des fours intermittents, puis Hoffmann inventa les fours continus dont le seul défaut était de coûter fort cher. Vers 1867, un ouvrier du nom de Montardier imagina une disposition de four continu qui rendait la construction beaucoup moins

chère et M. Mollet montre un modèle en réduction de ce four qui a été fait d'après ses plans. Quelques installations furent faites à cette époque aux environs de Paris, mais dans le Nord on resta fidèle à la meule. Depuis quelques années cependant, sur les conseils de M. Mollet, quelques fabricants de briques de Lille et des environs montèrent des fours genre Hoffmann et il est probable que devant les résultats obtenus ces constructions se généraliseront.

M. Kestner. — Évaporation des vinasses.

En utilisant les chaleurs perdues, on croyait pouvoir avec le four Porion arriver à l'évaporation gratuite des vinasses. Mais on est loin d'arriver à ce résultat surtout lorsqu'on utilise convenablement son combustible sous ses générateurs.

On a essayé depuis de remplacer le four à potasse par un triple effet, mais on a dû y renoncer. M. Kestner pense que la solution la meilleure réside dans l'emploi à la fois du four Porion et du triple effet.

Des essais de ce genre ont été faits chez M. Delaune et Cie, à Seclin et on a obtenu des résultats remarquables. (1)

M. le Président remercie MM. Letombe, Mollet-Fontaine et Kestner de leur intéressante communication, et il les engage à remettre des mémoires détaillés pour le Bulletin.

Assemblée générale mensuelle du 28 Novembre 1895.

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

La lecture du procès-verbal de la dernière séance ne donne lieu à aucune observation.

---

(1) Voir Bulletin précédent.

Correspondance

M. le Président dépouille la correspondance et donne communication des lettres de remerciements des nouveaux membres, parmi lesquelles se trouve celle de M. le Dr Calmette qui nous envoie en même temps quelques-uns de ses ouvrages pour la Bibliothèque.

Éclairage électrique.

La Commission spéciale ayant reçu tous pouvoirs pour s'occuper de notre installation d'éclairage électrique, l'adjudication annoncée dans la dernière séance a eu lieu, et MM. de Loriol et Finet, représentants de la Société alsacienne ont été déclarés adjudicataires. Les prix et rabais consentis par nos collègues ont été en effet très notablement plus avantageux que ceux de leurs concurrents. La dépense nette reviendra à 2,300 fr.

Le Conseil a remercié MM. de Loriol et Finet des conditions de faveur qu'ils nous ont ainsi accordées. C'est de leur part une nouvelle preuve de l'intérêt qu'ils portent à la Société.

M. le Président donne lecture de la lettre de M. Melon, président du Conseil d'administration de la Société lilloise d'éclairage électrique, par laquelle il veut bien nous annoncer que l'hecto-watt nous sera compté au prix qui sera consenti pour les Bâtiments municipaux.

En renvoyant les polices d'abonnement à M. Melon, des remerciements lui seront adressés également pour les conditions avantageuses que la Société lilloise veut bien nous faire.

Concours.

M. le Président prie MM. les Présidents de Comité de vouloir bien activer, chacun en ce qui les concerne, les travaux de Commissions d'examen pour obtenir le dépôt des rapports aux séances de décembre .

Excursion.

M. le Président donne la parole à M Em. Bigo pour dire quelques mots de l'excursion faite sous sa direction, à la sucrerie centrale de Cambrai à Escaudœuvres.

Les excursionnistes à leur arrivée, ont été reçus par M. Camuset, Directeur général, qui s'est mis immédiatement à leur disposition pour la visite de la fabrique, une des plus importantes du monde.

Les parties les plus remarquées ont été le pesage automatique des betteraves, la diffusion, les appareils à carbonater, le nouveau carbonateur continu, les pompes à écumes et les filtre-presses, le triple effet et la cuite en grains aux dimensions colossales, la batterie des turbines, la salle des générateurs, les magasins avec leurs transporteurs automatiques pour le chargement des bateaux, les gazogènes pour le four à chaux, etc. La campagne dernière, la sucrerie a produit le nombre extraordinaire de 270,000 sacs de sucre.

M. Bigo, en remerciant M. Camuset au nom de la Société, lui a exprimé toute son admiration pour l'installation et le fonctionnement de la fabrique qu'il dirige avec tant de valeur, et de la grandeur de laquelle on ne peut se faire une idée sans l'avoir vue.

M. le Président donne ensuite successivement la parole aux différents conférenciers.

M. Ledieu-Dupaix. — L'exposition d'Amsterdam de 1895.

M. Ledieu, consul des Pays-Bas, membre de Comité de la section française à l'Exposition d'Amsterdam en 1895, présente une courte revue de cette manifestation internationale qu'il examine au point de vue : — de l'organisation, — de la réalisation matérielle, — des exposants français et des résultats.

Le caractère bien tranché de l'entreprise est l'action exclusive de l'initiative individuelle, sans subvention d'aucune sorte et sans autre appui de la part des puissances représentées, qu'un patronage moral.

On avait choisi comme vestibule d'entrée le *Fryks Museum* et réparti tous les objets exposés en seize groupes dans un vaste bâtiment rectangulaire occupant tout le côté droit de l'enceinte de 160,000 mètres carrés. Après la Hollande dont les produits offraient autant d'intérêt que de variété, venaient les galeries françaises qui constituaient l'attrait principal de l'Exposition en même temps qu'elles affirmaient la délicatesse du goût national. Venaient ensuite comme importance la Belgique, l'Italie, l'Autriche, l'Angleterre et l'Allemagne. L'une des curiosités les plus intéressantes rencontrées à l'Exposition était certainement « La Vieille Hollande », reconstitution d'Amsterdam au XVIe siècle.

A défaut de la quantité, le département du Nord se distinguait par la qualité de ses exposants. Diplômes d'honneur, médailles d'or, d'argent etc., ont récompensé les produits des maisons Crespel, Van de Weghe, Desurmont, Legrand, Cousin frères, etc., etc. Les envois de M. L. Danel ont été des plus remarqués dans l'Exposition collective du Cercle de la Librairie, ainsi que ceux des établissements Kuhlmann et de M. Voutier de Maubeuge.

Comme côté pratique, l'Exposition d'Amsterdam affirme la supériorité industrielle et artistique de la France et la tendance marquée à voir se développer les rapports d'affaires entre les deux pays. Il y aurait lieu d'encourager ce mouvement qui donnerait certainement d'excellents résultats. (1)

M le Président remercie M. Ledieu de son exposé si clair et il le remercie des renseignements précieux qu'il vient de donner et dont l'Industrie de la région profitera.

M. Tartarat. — Soutirage des liquides.

Le soutirage des liquides et en particulier des boissons fermentées, comme le vin et la bière, a toujours donné lieu à de graves inconvénients dûs à la présence de l'air, même stérilisé, lorsque le liquide reste en vidange. Dans ce cas quelques pré-

(1) Voir Bulletin précédent.

cautions qu'on prenne, il y a toujours perte d'acide carbonique et développement d'une fermentation anormale qui altère complètement le goût et la nature du liquide. L'idéal serait de pouvoir se servir de récipients dont la capacité diminuât de volume au fur et à mesure du soutirage. Cette solution en apparence paradoxale, a été réalisée par M. Tartarat, par l'emploi d'une mince poche imperméable introduite au dessus du liquide à soutirer, et placée de telle façon, que par sa surface extérieure elle épouse exactement la forme du récipient et de la surface libre du liquide en se développant au fur et à mesure du soutirage, tandis que sa capacité intérieure se remplit d'air arrivant par un trou de la bonde qui la retient. Il est clair que par ce procédé, quelque longtemps que dure le soutirage, la vidange n'existe pas.

M. le Président remercie M. Tartarat de nous avoir fait connaître un procédé qui peut rendre d'utiles services.

M. Neu. — Quelques applications mécaniques de l'électricité.

L'électricité se fait de plus en plus l'auxiliaire du mécanicien, et son emploi permet souvent la solution simple et élégante de problèmes industriels jusque-là très difficiles à résoudre. L'application de l'électricité aux appareils de levage rend en particulier de très grands services, et M. Neu signale quelques installations intéressantes qu'il a faites. Il décrit entre autre un ascenseur de 10 tonnes pour une fabrique de glaces et les dispositions adoptées pour la commande des appareils de levage dans les nouveaux bâtiments des magasins généraux de Lille. M. Neu termine par la description d'un palier de butée à billes qu'il emploie pour les arbres de vis sans fin, dispositif qui contribue à diminuer considérablement les pertes par frottement occasionnées par ces organes de transmission, si précieux lorsqu'il s'agit de grandes réductions de vitesses.

M. le Président remercie M. Neu de vouloir bien nous donner la primeur de ses études qui sont toujours intéressantes.

M. Dubrule. — Irrégularité apparente de certaines machines à vapeur.

Au cours de sa longue carrière de mécanicien, M. Dubrule a été appelé un jour à imaginer un dispositif lui permettant de juger de la régularité d'une machine qu'on prétendait marcher irrégulièrement; à cet effet, il s'est servi d'un appareil Morse transformé de manière à débiter sa bande de papier d'un mouvement uniforme, le manipulateur étant actionné par une came placée sur l'arbre de la machine. De l'observation de courbes de régularité tracées d'après le relevé de l'appareil Morse, M. Dubrule a pu déduire que la machine incriminée était la plus régulière de toutes celles de même construction placées dans les mêmes conditions. — L'irrégularité ne tenait pas à la machine mais à la transmission principale de l'usine qui était trop faible : il en résultait des torsions d'arbre périodiques, qui réagissaient sur les engrenages d'attaque en produisant un bruit qui semblait dû à la mauvaise marche de la machine à vapeur.

M. le Président remercie M. Dubrule de ses observations qui éclaireront plus d'un industriel sur des faits anormaux qui se passent dans les usines.

Assemblée générale mensuelle du 30 Décembre 1895.

Présidence de M. KOLB, Vice-Président.

M. Hochstetter secrétaire-général donne lecture du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté sans observation.

Correspondance.

M. le Président donne communication des différentes pièces de la correspondance.

Les nouveaux membres élus nous ont adressé leurs remerciements.

M. le Ministre de l'Instruction publique, nous invite à prendre part au Congrès des Sociétés savantes qui doit s'ouvrir à Paris, le 7 avril 1896.

M. le Professeur départemental d'agriculture du Nord, nous informe qu'il est chargé de recueillir tous les renseignements concernant l'agriculture pour les transmettre au Ministère.

Local.

L'installation d'éclairage électrique a été complètement terminée dans les délais prévus par le cahier des charges. L'inauguration de cet éclairage se fera le jour de la séance solennelle.

Séance solennelle.

Celle-ci aura lieu le 19 janvier prochain à 3 heures.

La distribution des récompenses sera précédée d'une conférence de M. D'ARSONVAL, membre de l'Institut, professeur au Collège de France.

Cette conférence aura pour titre : L'Énergie électrique et la Matière vivante.

Concours de 1895.

Le concours de 1895 a été particulièrement brillant ; un grand nombre de travaux ou d'appareils ont été présentés et M. LE PRÉSIDENT remercie les commissions d'examen dont la tâche a été très chargée.

La Société décernera cette année :

Deux grandes médailles d'or de la fondation Kuhlmann.

Quatre médailles d'or dont l'une comme prix Danel.

Deux médailles de vermeil.

Dix médailles d'argent.

Deux médailles de bronze.

Dix-huit prix pour les langues étrangères.

Quatre prix pour la filature de lin.

Un prix pour le tissage.

Communications. — M. FLOURENS. — Visite de la sucrerie d'Escaudœuvres

M. FLOURENS complète la relation qu'a faite dans la dernière séance, M. Ém. Bigo, sur la visite de la sucrerie centrale d'Escaudœuvres.

L'usine fut installée en 1872 par les établissements Cail. Ce

qui constitue l'originalité de cet établissement, c'est que l'extraction du jus de la betterave ne se fait pas entièrement dans l'usine même, mais dans des râperies disseminées dans la campagne à proximité des champs de culture.

Le jus produit est refoulé par des pompes dans des tuyauteries qui toutes aboutissent à la sucrerie centrale.

Il résulte de ces dispositions que les appareils de fabrication doivent avoir des dimensions colossales pour pouvoir transformer tous les jus qui leur arrivent.

L'usine est particulièrement bien située pour les arrivages et les expéditions de produits. — M. Flourens entre dans les détails de l'installation et décrit toutes les dispositions intéressantes : il nous fait passer en revue successivement le laveur, la bascule automatique, les coupe-racines, les diffuseurs, les presses, etc., pour ce qui concerne la râperie annexée à l'usine centrale. Il passe ensuite comme fabrication proprement dite à la salle des chaudières, aux machines à vapeur, pompes à vide, souffleries, chaudières à carbonater, pompes à écumes, filtres-presses, triple effet, cuite en grains, turbines, etc.

M. Flourens termine par une description rapide des annexes de l'usine.

M. Arquembourg. — Disposition de sûreté pour ascenseurs. — Brosse pour le nettoyage des peignes de bobinoirs.

Les appareils dont parle M. Arquembourg sont présentés au concours et sont très intéressants.

Pour les ascenseurs on ne saurait prendre trop de précautions pour éviter les accidents, et les dispositions imaginées par M. Verlinde sont un réel progrès dans cette voie. Par un système de verrous et d'enclenchement à ressort on peut empêcher par exemple, d'ouvrir une porte donnant sur le puits de l'ascenseur, sans que la cage ne soit arrêtée à l'étage voulu.

La brosse pour bobinoirs décrite ensuite par M. Arquembourg, est de nature à rendre de très utiles services, surtout dans l'industrie de Roubaix-Tourcoing où les genres changent

souvent. Le nettoyage de bobinoirs était jusqu'ici une chose difficile et dangereuse et bien des dispositions compliquées avaient été imaginées pour remédier à ces défauts. M. Klein, l'inventeur de la brosse en question, a remarqué qu'il suffisait de l'abandonner au mouvement de la machine pour obtenir de très bons résultats.

Cette machine a surtout pour but le travail des matières courtes.

M. Dantzer. — Hérisson à barrettes poussantes.

M. Dantzer explique pourquoi les machines employées jusqu'ici ne pouvaient convenir pour les filaments courts et il résume les conditions que devaient remplir les hérissons dans ce cas.

Pour réaliser ces desiderata, un constructeur anglais a imaginé un étirage à barrettes poussantes pour la filature de jute. M. Skene de Roubaix, est arrivé par des moyens analogues à obtenir le même résultat pour la laine.

M. Dantzer termine par la description complète de la machine et de son fonctionnement.

M. le Président remercie vivement MM. Flourens, Arquembourg et Dantzer de leurs intéressantes communications.

DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS

Procès-verbaux des séances.

Comité du Génie civil.

Séance du 23 Octobre 1895.

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

Le Comité s'occupe immédiatement de la nomination des Commissions d'examen pour le concours.

Sont nommés :

Dossier N° 1. — Constatateur universel. — Baromètre enregistreur. — Mouvement de pendule.

MM. Paillot, Witz, Lambert.

Dossier N° 2. — Substitution du frottement de roulement au frottement de glissement dans les transmissions.

MM. Villain, Neu et De Swarte.

Dossier N° 3. — Étude sur les corrosions des générateurs.

MM. Mollet, Bonet, P. Villette, Pichon.

Dossier N° 4. — Extracteur d'eau de condensation.

MM. Flourens, Savy.

Dossier N° 5. — Pavages.

MM. Cordonnier, Gruson, Paul Sée.

Dossier N° 6. — Avertisseur de la mise en marche et de l'arrêt des moteurs.

MM. Dubrule, Savy, Arquembourg.

Dossier N° 7. — Calorifuge.

MM. Pile, Flourens, Lambert.

Dossier N° 8. — Raccord rapide pour tuyau.

MM. Dubrule, Grimonprez, Degoix..

Dossier N° 9. — Dispositions de sûreté pour ascenseurs.

MM. Arquembourg, Leclercq, Faucheur.

Dossier N° 10. — Turbine de Laval.

MM. Witz, Chapuy, Dubrule, Mollet.

Sur la proposition de M. Arquembourg il est décidé que dans chaque Commission un membre sera désigné pour provoquer les réunions.

M. Arquembourg fait une description du dossier N° 9, puis M. Mollet-Fontaine entretient le Comité des procédés de cuisson des briques. Depuis longtemps déjà on s'est efforcé de supprimer la cuisson en meule qui donne un déchet de plus de 30 %. — Le four Hoffmann résoud la question mais à l'origine il coûtait fort cher, il ne s'est d'abord pas répandu. Vers 1867, un ouvrier, nommé Montardier, imagina un four continu coûtant beaucoup moins cher que celui d'Hoffmann et M. Mollet, montre un modèle en réduction de ce four qui a été fait d'après ses plans.

A cette époque M. Mollet s'efforça, mais en vain, de décider les briquetiers du Nord à abandonner leurs meules. Ce n'est que depuis quelques années que sur ses conseils, désintéressés maintenant, que certains fabricants des environs de Lille montèrent des fours, genre Hoffmann et s'en trouvèrent bien. Il est probable que, désormais, l'usage de ces fours, qui suppriment les déchets et économisent le combustible, se généralisera.

Séance du 20 Novembre 1895.

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

Parmi les pièces de la correspondance se trouvent 2 lettres de M. De Swarte dans lesquelles il développe, avec calculs à l'appui, ses idées sur l'avantage qu'il résulterait de l'emploi des paliers à billes.

M. De Swarte sera prié de faire de ses remarques l'objet d'une communication.

M. Caron présente aux Comités deux masques préservateurs pour protéger les chauffeurs de l'ardeur du feu. Ces masques sont formés de simples disques en métal percés d'une fenêtre garnie d'un verre noir ; ils sont maintenus à une distance convenable du visage par des tiges métalliques montées sur un cercle ajustable sur la tête.

Ces masques peuvent rendre des services et le Comité adresse ses remerciements à M. Caron pour sa communication qui peut intéresser en particulier l'Association des Industriels du Nord contre les accidents.

Trois nouveaux mémoires ont été déposés pour le concours.

Le premier traitant une question de métallurgie est ajourné comme insuffisant ; le second qui concerne la stérilisation des liquides est renvoyé à une commission composée de MM. Tartarat, Vandame et Flourens ; le troisième qui a pour sujet l'installation des habitations ouvrières sera examiné par MM. Léon Thiriez, Vandenbergh et Guermonprez.

M. Dubrule entretient ensuite le Comité de l'irrégularité apparente de certaines machines à vapeur. Dans le cas analysé par M. Dubrule, l'irrégularité provenait, non de la machine à vapeur comme le prétendait son propriétaire, mais d'un arbre de transmission trop faible qui se tordait et se détordait en réagissant sur le pignon d'attaque. — Pour constater la régu-

larité de la machine incriminée, M. Dubrule avait imaginé de se servir d'un appareil Morse modifié, qui enregistrait les passages d'une came calée sur l'arbre moteur.

La séance se termine par une communication de M. Neu sur quelques applications mécaniques de l'électricité qu'il a eu occasion de faire. Il décrit notamment un monte-charge de 10 tonnes pour une fabrique de glaces, l'installation mécanique des nouveaux bâtiments des magasins généraux de Lille, etc.

Séance du 18 décembre 1895.

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

L'ordre du jour appelle la lecture des rapports sur le concours.

Après discussion, le Comité décide de remettre au Conseil d'administration les propositions de récompenses suivantes :

Étude sur les corrosions des générateurs, médaille d'argent ;

Extracteur Prost, médaille de vermeil ;

Étude sur les pavages, médaille de bronze ;

Avertisseur de mise en marche et d'arrêt des moteurs, médaille d'argent ;

Disposition de sûreté pour ascenseurs, médaille d'argent ;

Étude sur les habitations ouvrières, mention honorable.

Le Comité s'en remet à l'appréciation de M. le Président pour présenter directement au Conseil les rapports non encore fournis.

M. le Président donne ensuite la parole à M. Letombe pour parler d'un nouvel emploi du verre dans la construction.

Jusqu'ici dans la construction moderne, en dehors du verre à vitre, le verre n'a eu que des emplois restreints. Il est employé

quelquefois en dallage sous forme de verre coulé qui coûte cher et qui est rarement translucide.

Un architecte de Lyon, M. Falconnier, a eu dans ces derniers temps, l'idée de faire fabriquer des briques en verre soufflé obtenues par les mêmes procédés que les bouteilles, avec cette seule différence que le trou de soufflage est fermé à chaud. Les essais qui ont été faits de ces briques montrent qu'elles peuvent recevoir un grand nombre d'applications. On peut en faire, comme avec des briques ordinaires, des murs de remplissage qui sont absolument translucides, sans pourtant permettre la vue, ainsi que des voûtes et des dallages. L'une des propriétés les plus remarquables de ces briques c'est d'empêcher la transmission de la chaleur à cause du coussin d'air qu'elles emprisonnent ; pour la même raison elles empêchent la propagation du son. Par l'emploi des briques Falconnier, il sera toujours possible d'éclairer les coins les plus retirés des maisons sans avoir tous les inconvénients du simple vitrage.

La séance se termine par une communication de M. Arquembourg sur la grille Kudlicz.

Cette grille a été inventée surtout dans le but de l'utilisation des combustibles fort menus. Elle se compose d'une sorte de caisson dans lequel arrive de l'air comprimé, la paroi supérieure destinée à recevoir le combustible étant percée d'une multitude de petits trous. Les résultats d'essai ont été, paraît-il, satisfaisants.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 2 Novembre 1895.

Présidence de M. A. DELESALLE, Président.

M. Dantzer s'étant excusé, la lecture du rapport sur le concours de filature sera remise à une prochaine séance.

Le comité s'occupe immédiatement de la nomination des commissions d'examen pour le concours.

Sont nommés :

Dossier N° 1. — Peigneuse de Lin.

MM. Albert Faucheur, Dantzer, et Arquembourg.

Dossier N° 2. — Rouissage du Lin.

MM. Jules Scrive, Edm. Faucheur, Nicolle et Kestner.

Dossier N° 3. — Garant-Navette Sconfietti.

MM. Arquembourg, Dantzer et Vigneron.

Dossier N° 4. — Système de Brosses pour le nettoyage des peignes de Bobinoirs.

MM. Edm. Masurel, Dubrule et Édouard Six.

M. Arquembourg décrit l'appareil qui forme le dossier N° 4 du concours.

Les peignes de bobinoirs doivent se nettoyer en marche et l'opération n'est pas sans danger.

On a imaginé plusieurs systèmes de Brosses automatiques pour supprimer le travail à la main, mais les dispositions adoptées jusqu'ici amenaient une usure rapide. M. Klein, de la maison Alfred Motte et Cie, a été amené à imaginer un

système de Brosses qui s'usent beaucoup moins et procurent un nettoyage plus sûr, après avoir remarqué qu'il suffisait de laisser fonctionner la Brosse par un entraînement naturel.

Séance du 21 Décembre 1895.

Présidence de M. A. DELESALLE, Président.

Le Comité s'occupe des propositions de récompenses pour le concours de 1895. — Après lecture des rapports et discussions, les conclusions suivantes sont adoptées :

Médaille d'argent ou de vermeil pour la Brosse Klein ;

Médaille d'or pour le Garant-Navette Sconfietti. Les propositions pour les autres travaux ou appareils présentés au concours sont ajournées.

M. Arquembourg donne ensuite lecture du rapport sur les examens des cours publics de filature. Il profite de la circonstance pour faire l'éloge de M. Dantzer, professeur de ces cours, pour la façon remarquable dont il dirige son enseignement.

La séance se termine par une communication de M. Dantzer sur les deux nouveaux casse-fil, l'un d'un métier continu à retordre, l'autre d'une machine à assembler les fils.

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

Séance du 14 novembre 1895.

Présidence de M. A. CAZENEUVE, Président.

En ouvrant la séance, M. le Président tient à faire l'éloge de M. Ange Descamps, le regretté vice-président de la Société Industrielle, qui se consacrait avec un zèle tout particulier à notre comité. M. Descamps avait tout notre respect et toute notre sympathie ; il laisse parmi nous des regrets unanimes et le souvenir durable d'un homme de bien, savant et dévoué, dont nous conserverons pieusement la mémoire.

Sur la proposition de M. le Président, le Comité décide d'adresser à la famille du regretté défunt, copie du procès-verbal de la présente séance, avec l'expression de nos plus sincères condoléances.

Le Comité nomme ensuite membres du jury pour le concours de langues :

Anglais : MM. Neut, Wuillaume, Auguste Crepy ;

Allemand ; MM. Schubart, Kestner, Witz.

M. Ch. Rogez est prié de vérifier les titres et mérites des comptables proposés pour une récompense.

M. le Président donne la parole à M. Ledieu pour sa communication sur l'exposition d'Amsterdam.

M. Ledieu divise sa communication en quatre parties :

1° *Organisation* : Due absolument à l'initiative privée.

2° *Réalisation matérielle* : Simple, mais commode. Divi-

sion en seize groupes, parmi lesquels la France figure sans conteste au premier rang.

3° *Exposants Français* : Auraient pu être plus nombreux, mais la qualité compensait la quantité. Le fait le plus regrettable est l'absence complète de représentation de nos houillères. Les Belges qui ont pris une part active à l'exposition pour cette industrie se sont créé des débouchés importants. L'exposition d'Amsterdam a évidemment souffert de sa venue entre Anvers et l'exposition universelle de 1900.

4° *Résultats* : La prépondérance artistique et industrielle de la France, déjà grande aux Pays-Bas, pourrait augmenter beaucoup et lutter victorieusement contre les articles allemands notamment, surtout si nos concitoyens voulaient faire visiter régulièrement ces pays. Ceci, non-seulement pour les articles de Paris, mais aussi pour bon nombre de nos industries locales.

M. le Président remercie vivement M. Ledieu de sa très intéressante et très utile communication, et le prie de vouloir bien la reproduire en assemblée générale.

M. le Dr Guermonprez fait hommage à la Société Industrielle de la thèse de l'un de ses élèves, M. le Dr Giraud, sur la simulation des accidents industriels.

En donnant le résumé de cette thèse, M. le Dr Guermonprez fait quelques réflexions intéressantes, dont M. le Président le remercie avant de lever la séance.

Séance du 12 Décembre 1895.

Présidence de M. A. CAZENEUVE, Président.

Le Comité se ralliant aux conclusions du rapport de M. Ch. Rogez propose une médaille d'or pour un contre-maître

directeur, deux médailles d'argent pour deux comptables et écarte ou ajourne quelques candidatures ne remplissant pas les conditions exigées par le règlement.

M. le Président donne lecture d'une note de l'Association nationale de l'Industrie lainière, relativement à la tierce expertise en matières de contributions directes introduite dans la loi des finances pour 1896, votée le 11 juillet 1895. Les observations présentées dans cette note en faveur des contribuables lui semblant motivées, le Comité se déclare favorable aux conclusions émises par l'Association nationale de l'Industrie lainière.

M. Féron présente au Comité un travail sur le mécanisme des assurances sur la vie, demandant son insertion dans le *Bulletin*. Ce travail très étudié mérite notre attention, mais sa lecture hérissée de chiffres nombreux serait impossible en Comité. Sur la proposition de M. le Président une Commission de trois membres est nommée pour examiner le travail de M. Féron et déposer un rapport à son sujet.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 18 Octobre 1895.

Présidence de M. KESTNER, Président.

M. LE PRÉSIDENT rappelle que M. le Ministre de l'Instruction publique nous a demandé de vouloir bien lui donner une liste de questions à insérer dans le programme des Sociétés savantes. Il espère que la Commission spéciale qui a été nommée à ce sujet trouvera d'intéressants sujets d'études à signaler.

L'ordre du jour appelant la nomination des Commissions d'examen pour le concours, le Comité fait la répartition suivante :

Dossier N° 1. — Nouveau procédé de report photographique. Commission : MM. BIGO-DANEL, PAILLOT, KESTNER.

Dossier N° 2. — Blanchîment par l'électricité. Commission : MM. BUISINE, LAMBERT, l'abbé VASSART, KESTNER.

Dossier N° 3. — Questions de métallurgie. — Renvoyé au Comité du Génie civil.

Dossier N° 4. — Conservation des levûres de boulangerie. Commission : MM. TARTARAT, VANDAME, CALMETTE, FLOURENS.

La séance se termine par une communication de M. KESTNER sur l'évaporation des vinasses.

C'est au four Porion, en utilisant les chaleurs perdues de l'usine, que l'évaporation des vinasses se fait presque généralement aujourd'hui en distillerie. Avec ce four on espérait au début de son emploi arriver à une évaporation gratuite des vinasses : ce résultat n'a pu être atteint. On a proposé quelquefois de remplacer le four à évaporation par des appareils à effets multiples analogues à ceux qui sont employés en sucrerie

mais M. Kestner montre que cette substitution simple serait onéreuse et il prouve au contraire qu'il serait extrêmement avantageux d'employer simultanément les deux procédés. Des essais faits dans ce sens chez MM. Delaune et Cie à Seclin ont fait ressortir tout l'avantage du système.

Séance du 19 Novembre 1895.

Présidence de M. KESTNER, Président.

M. Flourens fait un compte-rendu de l'installation de la sucrerie centrale de Cambrai à Escaudœuvres, visitée dernièrement par la société.

La note de M. Flourens paraîtra en bulletin.

M. Tartarat parle ensuite de soutirage des liquides. Il est du plus grand intérêt pour les liquides, et en particulier pour les boissons fermentées, d'éviter de laisser les récipients en vidange ; il en résulte en effet une altération et une perte d'acide carbonique.

Pour éviter la vidange le récipient devrait diminuer de volume au fur et à mesure de soutriage : M. Tartarat est arrivé artificiellement à ce résultat en laissant se développer à la surface du liquide une poche imperméable qui ne reçoit l'action de la pression atmosphérique qu'intérieurement,

---

Séance du 19 Décembre 1895.

Présidence de M. KESTNER, Président.

L'ordre du jour appelle la lecture des rapports sur le concours.

Après discussion le Comité arrête les propositions de récompenses suivantes :

Blanchîment par l'électricité, médaille de bronze ; conservation des levûres de boulangerie, médaille d'or ; carbonateur continu, médaille d'or.

La présentation d'un nouveau procédé de report photographique avait vivement intéressé la Commission d'examen, mais elle a ajourné sa décision espérant que d'ici peu l'auteur pourra obtenir des résultats absolument industriels et pratiques.

En raison de l'heure avancée, les communications inscrites à l'ordre du jour sont remises à une prochaine séance.

TROISIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES MEMBRES.

Propriétés de quelques alliages nouveaux

PAR M. R. PAILLOT,
AGRÉGÉ DES SCIENCES PHYSIQUES.

On fabrique depuis quelque temps en Allemagne un certain nombre d'alliages nouveaux, possédant des propriétés remarquables, surtout au point de vue de la résistance électrique. Il m'a paru intéressant de les faire connaître à la « Société Industrielle ».

La plupart des renseignements contenus dans cette note sont empruntés à une communication faite par M. E. Van Aubel à la « Société française de Physique (1) ». L'auteur les tenait lui-même des fabricants.

Dans un travail entrepris en collaboration avec M. Van Aubel, j'ai eu l'occasion d'étudier quelques-uns de ces alliages à un point de vue spécial. Je dirai également quelques mots de ces recherches.

Les alliages dont je me propose de vous entretenir sont : 1° la kruppine, 2° la manganine, 3° les alliages fabriqués par les laminoirs de nickel de MM. Fleitmann, Witte et Cie, 4° le constantan.

I. *Kruppine.* — Cet alliage pour résistances électriques est fabriqué aux aciéries de M. Fr. Krupp, à Essen (Prusse). Cet acier présente une résistance spécifique de 84,7 en microhms-centimètre

(1) *Séances de la Société française de Physique.* Année 1894, p. 197.

Voici quelques données numériques :

		Résistance à 20° en microhms-centimètre,	Variation pour 1°
Fil breveté « extra »	dur.....	53,1	— 0,000029
» »	doux....	50,3.....	+ 0,000059
» Ia Ia	dur.....	50,2.....	— 0,000011
» »	doux....	47,1.....	+ 0,000005
Fil de nickeline I	dur.....	43,6.....	+ 0,000076
» »	doux....	40,7.....	+ 0,000077

L'alliage : *Fil breveté pour résistances électriques Ia Ia* a, comme on le voit, une résistance électrique plus grande et un coefficient de température plus faible que la manganine.

IV. *Constantan.* — Le constantan est un alliage de cuivre et de nickel, renfermant environ 40 % de nickel et 60 % de cuivre. Une analyse a donné pour un échantillon :

Nickel	41,14
Cuivre.....	58,77
Manganèse	0,09
	100

La résistance électrique de cet alliage *ne varie pas sensiblement avec la température.* Aussi convient-il parfaitement pour construire des étalons de résistance.

Malheureusement, il forme avec le cuivre un couple dont le pouvoir thermo-électrique est très notable. Ainsi, tandis que pour le couple maillechort-cuivre, on obtient entre 20 et 30 microvolts par degré centigrade, le couple constantan-cuivre donne 40 microvolts (1).

Avec le fer, le constantan donne un couple qui a un pouvoir thermo-électrique plus considérable encore. Il est d'environ 54 microvolts par degré. Il est donc plus grand que le pouvoir thermo-

(1) Lindeck. — *L'Electricien* (2), t. 4 (1892), p. 314.

à 10°C ou, s'il a été auparavant chauffé pendant plusieurs jours, 85,5 microhms-centimètre. Le coefficient moyen de variation de la résistance avec la température diminue un peu quand la température s'élève, mais est toujours voisin de + 0,0007. Cet acier a donc une résistance spécifique relativement élevée (celle du maillechort est 20,76) ; il peut être porté à une température de 600° sans changer de structure.

On le livre en fils ou en lames.

Au point de vue mécanique, la kruppine présente une résistance absolue de 60^{kgr} par $^{m}/_{m}$ carré.

II. *Manganine*. — La manganine renferme :

Cuivre	84
Manganèse	12
Nickel	4
	100

Sa résistance spécifique est de 34 microhms-centimètre. Son coefficient de température est très faible. On a en effet :

$$R_t = R_0 (1 + 0{,}000015\, t - 0{,}0000009\, t^2).$$

Dans tous les cas où la plus haute précision n'est pas de rigueur, on peut donc regarder ce coefficient de température comme nul.

La manganine est adoptée actuellement par l'Institut physico-technique allemand (physikalisch-technischen Reichsanstalt) pour la fabrication des résistances électriques de précision. MM. Carpentier, de Paris, construisent également des résistances de précision en manganine.

III. — *Alliages fabriqués par les usines de nickel de MM. Fleitmann, Witte et Cie, à Sverte (Westphalie).*

Ces alliages ont également une résistance électrique très grande et un coefficient de variation avec la température très faible.

électrique du couple bismuth-antimoine qui est seulement de 50 microvolts par degré (1).

Cette propriété qui constitue un sérieux inconvénient pour la construction des étalons de résistance a été utilisée par nous pour produire des couples possédant un grand pouvoir thermo-électrique. L'avantage, dans ce cas, c'est que les couples fer-constantan peuvent être facilement obtenus en fils très fins et qu'on peut ainsi prendre la température en un point du corps. C'est un résultat très important, indispensable même dans certaines recherches comme celles que nous avons entreprises, M. Van Aubel et moi, et dont je me propose d'entretenir la « Société Industrielle ».

Il fallait, avant d'employer le couple fer-constantan à la détermination des températures, étudier soigneusement la variation de la force électromotrice de ce couple avec la différence des températures des soudures.

Cette recherche a été faite par M. V. Fuchs (2) entre 0° et 205° pour six intervalles de température :

			15 à 20° et	0°
Température	d'ébullition	de l'alcool.....	77° et	temp^re de la chambre.
»	»	de l'eau.....	98° et	»
»	»	du xylol.....	137° et	»
»	»	de l'aniline....	180° et	»
»	»	du nitro benzol	205° et	»

Les températures que nous avions à mesurer étaient comprises entre 20° et 100°. Nous avons étudié à nouveau la variation de la force électromotrice du couple fer-constantan entre 0° et 100°, mais en opérant sur un nombre beaucoup plus grand de températures, afin d'avoir beaucoup d'exactitude la courbe qui relie les forces électromotrices aux températures.

---

(1) Heydweiller. — Hülfsbuch fur die Ausfuhrung elektrischer Messungen, p. 146.

(2) V. Fuchs. — *Ueber das thermo elektrische Verhalten einiger Nickel-Kupfer Legierungen.* — Graz, 1893.

Je ne parlerai pas de la méthode employée, méthode qui a été décrite avec beaucoup de détails dans les « Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève (1) ». J'indiquerai seulement l'une des conclusions de notre travail :

Pour le couple fer-constantan, la courbe des forces électromotrices se rapproche beaucoup d'une ligne droite. Entre certains intervalles de températures, la courbe peut être regardée comme une droite.

Cette observation trouve son application dans un grand nombre de recherches.

Suivant M. Kleiner, qui a fait des déterminations dans la même voie, mais dont les résultats n'ont pas encore été publiés intégralement, la courbe des forces électromotrices serait presque une droite jusqu'à 360°. Ce fait a son importance si l'on considère la grande inaltérabilité du constantan sous tous les rapports et surtout à haute température.

Le couple fer-constantan doit donc être préféré aux autres couples, quand il s'agit de mesurer la température en un point et qu'une grande sensibilité est nécessaire.

J'ajouterai, pour terminer, que nous avons étudié également le couple constantan-manganine formé de deux alliages dont la résistance ne varie guère avec la température. La courbe des forces électromotrices s'éloigne plus de la droite que pour le couple fer-constantan.

---

(1) E. Van Aubel et R. Paillot. — Sur la mesure des températures par les couples thermo-électriques. — *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève* (3), t. XXXIII, p. 148.

LE SOUTIRAGE TARTARAT

Dans les pays où la bière est considérée comme la principale boisson alimentaire et où sa consommation est journalière, le client bourgeois a bien souvent à se plaindre de la platitude et du manque d'acide carbonique de celle qu'il consomme pendant ses repas.

C'est surtout dans les régions où la bière est de grande consommation qu'elle est vendue à des prix très peu élevés. Aussi est-il naturel qu'elle manque généralement de densité, que sa fabrication soit des plus ordinaires.

Il n'est pas rare, dans le Nord, le Pas-de-Calais et les départements limitrophes, de voir un tonneau de bière rester quinze jours, trois semaines, et même plus longtemps en vidange dans la cave du client.

Comment est-il possible, dans ces conditions, de conserver à la bière sa finesse de goût et l'acide carbonique qui doit lui donner sa saveur et ses qualités digestives? Le fût, au fur et à mesure de sa vidange, se remplit de l'air provenant de la cave qui, bien souvent, est mal nettoyée et qui décèle à l'odorat la présence de nombreuses moisissures.

Les ferments qui contaminent cet air, trouvant dans la bière un aliment tout approprié à leur développement, ne tardent pas à engendrer des colonies et à transformer le liquide que le brasseur avait vendu bon en une boisson acide, trouble et indigeste, que le consommateur a le plus grand mal à absorber.

D'autre part, la concurrence en abaissant les prix de vente n'a pu le faire qu'en diminuant la quantité de malt et de houblon employés par hectolitre de bière ; la densité de celle-ci a été diminuée au fur et à mesure que la clientèle réclamait une diminution de prix ; aussi n'est-il pas rare de voir livrer à la consommation bourgeoise des bières ne pesant à peine que 7, 8 ou 9° saccharimétriques ; si, en dehors de ce manque de matières premières, on tient compte des températures élevées auxquelles certains brasseurs opèrent leur fermentation, il est facile de conçevoir que la bière qui en résulte n'est même pas toujours de bonne qualité le jour même de sa mise en perce et que conséquemment elle devient presque imbuvable au bout de quinze jours ou trois semaines de vidange. C'est surtout à l'air qui vient remplacer dans le tonneau la bière qu'on en retire, que sont dues les principales causes de l'altération du produit ; aussi s'est-on ingénié depuis longtemps à trouver le moyen de purifier cet air avant son entrée dans le fût.

On sait qu'en Allemagne et dans certains pays où le goût du consommateur est plus raffiné et où les exigences sont plus grandes, les fûts de bière ne restent en perce chez le débitant que quelques heures. Dans les tavernes allemandes, où les fûts sont vides à l'approche de la fermeture de l'établissement, le limonadier préfère refuser la vente de quelques bocks de bière plutôt que de mettre en perce un nouveau tonneau qui ne pourra être vidé le soir même et rester ainsi en vidange pendant toute une nuit.

Plus une bière est fine, plus elle est sensible aux altérations ; aussi lorsqu'on est obligé, comme cela arrive chez les clients bourgeois de laisser un tonneau en vidange pendant plusieurs semaines, il est indispensable de prendre ses précautions pour éviter non seulement l'altération du produit par les organismes de l'air, mais encore pour lui conserver l'acide carbonique qui est indispensable.

Le fausset hydraulique, le petit fausset avec filtre à ouate, etc., ne sont que des palliatifs, car ne laisseraient-ils passer que de l'air pur, cet air peut encore donner des fermentations et dans tous les

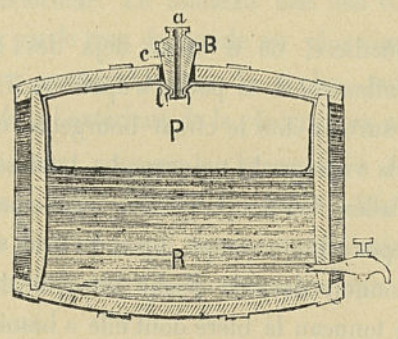
cas la dépression nécessaire à leur fonctionnement fait perdre les gaz dissous.

L'idéal serait donc d'obtenir la vidange d'un liquide en évitant le contact de l'air.

La solution de ce difficile problème vient d'être trouvée par notre collègue, M. Tartarat, ingénieur-brasseur à Lille.

M. Tartarat obtient ce résultat au moyen d'une poche imperméable qu'on introduit dans le tonneau et qu'on remplit soit d'eau, soit d'air comprimé, au fur et à mesure que la bière est soutirée.

La gravure ci-dessous représente un fût en vidange dans lequel



l'air extérieur ne peut avoir aucun accès et qui permet ainsi d'opérer la vidange du tonneau sans aucune possibilité de contamination par les mauvais ferments, tout en conservant la totalité de l'acide carbonique en dissolution dans la bière.

Voici de quelle façon M. Tartarat applique son système.

Le tonneau plein étant mis en perce est débité comme d'habitude jusqu'à ce qu'on en ait retiré deux ou trois litres. A ce moment on enlève la bonde du tonneau et on introduit dans le fût une poche imperméable mince et souple qui a la forme et la dimension du fût dans lequel elle doit être utilisée. Cette poche est ligaturée en *l* sur une bonde en bois *B* percée dans son centre d'un orifice *a* qui fait communiquer cette poche avec l'air extérieur par le canal *c*.

Sur l'orifice *a* on peut adapter un robinet communiquant par un petit tuyau de caoutchouc soit avec un récipent d'air comprimé, soit

avec une conduite d'eau, suivant les installations dont on dispose. Ce tuyau peut aboutir devant le comptoir et près du robinet de tirage de la bière ; il suffit alors d'y placer à son extrémité un entonnoir et au fur et à mesure que le tonneau se vide de bière, de verser dans la poche une quantité d'eau à peu près correspondante à la quantité de bière enlevée.

L'intérieur du tonneau se trouve sans contact aucun avec l'air extérieur ; au fur et à mesure que l'on tire la bière, le vide qui se produit dans le fût est remplacé par le gonflement de la poche au moyen d'air comprimé ou d'eau comme nous l'avons indiqué plus haut.

Chez les limonadiers, où il existe déjà des installations d'air comprimé, le gonflement de la poche s'opère seul, tandis que chez le cabaretier, et surtout chez le client bourgeois, c'est surtout l'eau qui doit servir à la vidange du tonneau. La bonne ou le domestique qui est chargé d'aller chercher la bière à la cave peut descendre avec sa carafe ou son pot à bière rempli d'eau qu'il lui suffira de vider au moyen de l'entonnoir dans la poche imperméable, pour qu'elle puisse retirer du tonneau la bière dont elle a besoin.

On peut voir que lorsque le fût est vide de bière, la poche est entièrement développée et que ses parois viennent s'appliquer à l'intérieur contre celles du tonneau, puisqu'elle était continuellement en communication avec l'air extérieur par l'orifice *a* resté toujours ouvert.

Lorsqu'on fait usage d'air comprimé, il suffit de laisser la communication entre le réservoir qui contient celui-ci et la poche imperméable qui se gonfle de plus en plus au fur et à mesure que le tonneau se vide.

Lorsqu'au contraire on fait simplement usage de l'eau, il suffit d'en verser dix ou quinze litres dans la poche pour que le poids de cette eau en pesant sur la surface de la bière suffise et permette très facilement son soutirage jusqu'à la dernière goutte.

Le nouveau système de soutirage des bières et autres liquides

susceptibles de s'altérer ou de s'évaporer au contact de l'air nous semble appelé à rendre de signalés services dans les différents cas où le fût doit rester un certain temps en vidange ; il suffit, par exemple, au client bourgeois qui a en cave des fûts de 50 ou de 75 litres d'avoir chez lui une poche imperméable système Tartarat qu'il introduit lui-même par le trou de bonde dans son tonneau et qui lui permettra de consommer pendant tout le temps de la vidange une bière toujours claire, franche de goût, dans laquelle l'acide carbonique naturel qui s'y trouvait n'aura pu s'échapper, puisque la bière pendant toute cette vidange n'aura pas été un seul instant au contact de l'air extérieur. Le tonneau une fois vide, il suffit de laisser couler l'eau par le trou de bonde ou plus simplement encore de la siphoner pour pouvoir retirer la poche, puis après l'avoir soigneusement lavée à l'extérieur de la placer dans un autre fût.

Nous ne saurions trop engager les brasseurs à recommander ce mode de soutirage à leur clientèle qui pourra leur éviter tous les déboires et tous les reproches qui résultent généralement du mode défectueux de tirage de la bière et du temps toujours trop long de la vidange des tonneaux.

IRRÉGULARITÉ APPARENTE

DE

CERTAINES MACHINES

PAR M. L. DUBRULE,
Ingénieur.

Les progrès réalisés dans toutes les industries rendent de plus en plus indispensable la régularité de la marche des moteurs qui mettent leurs matériels en mouvement.

S'il est une industrie ou ce problème est difficile à résoudre, c'est celle de la filature de laines peignées, car, en raison de la délicatesse de la matière employée, la régularité de marche des outils y est absolument nécessaire.

Il n'y a donc rien d'étonnant qu'un filateur de ce genre soit exigeant sur ce point et l'on comprendra facilement les faits suivants :

Parmi les nombreuses machines à vapeur dont j'ai eu à m'occuper, celle qui m'a causé le plus d'ennuis fut montée dans une filature de 8.400 broches divisées en 14 renvideurs de 600 broches chacun. Cette machine du système Woolf à détente Correy avait les dimensions ci-dessous :

Diamètre du petit piston	.....	$= 400^{m}/_{m}$
Id. du grand Id.	.....	$= 680^{m}/_{m}$
Course du petit Id.	.....	$= 1^{m}.100\ ^{m}/_{m}$
Id. du grand Id.	.....	$= 1^{m}.500\ ^{m}/_{m}$
Nombre de tours par minute	.....	$= 36.$

Volant denté commandant un pignon.

Rapport entre le pignon et le volant = 1/4 environ. Elle était vendue pour faire 150 chevaux indiqués sur les pistons avec une pression effective de 5 kilog. sur le petit piston et avec une admission de un huitième du volume engendré par le grand piston seul.

Elle était donc, dans d'excellentes conditions, et devait donner toute satisfaction à son propriétaire.

Aussi, c'est avec surprise que je vis arriver ses plaintes, après quelque temps de marche, quand tout le matériel fut entraîné et bien en route.

On se plaignait de l'irrégularité de la marche ; et, comme preuves de ce défaut, on citait le roulement inégal des dents du volant et du pignon, ainsi que la marche irrégulière des gill-box dont les barettes faisaient un bruit ostensiblement saccadé.

On constata alors que la machine faisait 139 chevaux 19, ce qui était anormal pour un aussi petit nombre de broches. Après une vérification et un renivelage du matériel, on réduisit ce travail à 130 chevaux 68 ; ce qui est encore beaucoup, puisqu'un cheval n'entraîne dans ce cas que 64 à 65 broches tandis que dans beaucoup de filatures du même genre un cheval entraîne de 80à100 broches. En tous cas les preuves d'irrégularités n'étaient pas disparues.

On s'attaqua alors à la machine elle-même ; on vérifia le régulateur et le mouvement de distribution ; tout était en parfait état ; on modifia le réglage du piston du cylindre à huile qui sert de compensateur au régulateur. Rien ne fit ; on finit par changer le régulateur lui-même sans arriver à faire cesser les bruits anormaux dont on se plaignait.

Je fus dès lors convaincu que ce n'était pas la machine qui était en défaut ; d'autant plus qu'une autre machine absolument semblable montée par les mêmes ouvriers dans un établissement presque absolument analogue (8100 broches au lieu de 8400) donnait complète satisfaction à son propriétaire.

Pour contenter le filateur on mit un monteur en observation chez lui. Celui-ci ne tarda pas à être amené par tâtonnements à remettre la machine dans son état primitif, constatant que c'était ainsi qu'elle marchait le mieux. On fit du même coup une autre constatation c'est que le nombre de tours par minute était constant (36) et que les irrégularités dont on se plaignait devaient se produire pendant la durée d'une minute.

N'ayant alors en main aucun instrument pour vérifier cette supposition, j'imaginai de me servir d'un appareil télégraphique Morse et je pris les dispositions suivantes.

Tout d'abord, je m'étais rendu compte que tel qu'il existe ordinairement, cet appareil ne déroule pas régulièrement la bande de papier sur laquelle s'impriment les signes télégraphiques.

Je rendis ce débit régulier au moyen de l'addition d'un régulateur à volants V (V. fig. 1), mobiles qui régularisait la marche de l'appareil entier.

Une fois ce résultat obtenu, j'installai mon appareil sur une table T (fig. 1) dans la salle de la machine ; puis je montai sur un support spécial S attaché au palier de l'arbre du volant un manipulateur dont j'avais préalablement remplacé la poignée par un galet G. Enfin sur l'arbre du volant je mis un collier fixe portant une came C qui à chaque tour rencontrait le galet G et produisait le contact au manipulateur.

Ayant mis en communication une pile P avec l'appareil et le manipulateur, je fis fonctionner l'ensemble et j'obtins une bande sur laquelle il y avait autant de points imprimés que de tours de machine pendant la durée de l'opération. Il est clair que ces points étant équidistants indiquaient une marche régulière et le contraire quand ils étaient irrégulièrement espacés.

Les résultats que j'obtins dans le cas qui nous occupe accusaient des écarts insignifiants, mais qui cependant inquiétaient encore le client, surtout en présence de la persistance des bruits accusateurs.

Pour le convaincre je lui proposai de répéter l'opération chez des

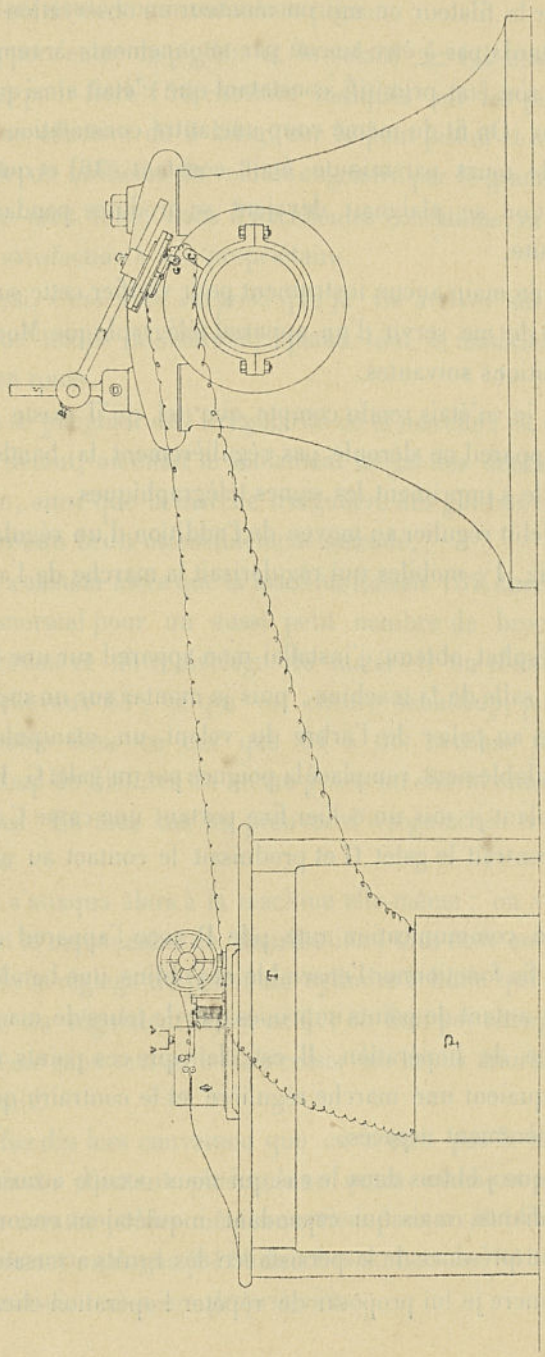


Fig. 1

confrères dont les machines marchaient le mieux. Ma proposition fut acceptée.

Pour pouvoir comparer entre eux les résultats obtenus sur deux machines dont les vitesses sont différentes, je pris d'abord mes mesures pour obtenir une longueur constante de déroulement ($700^m/_m$) à l'appareil au moyen des volants V V du régulateur, puis je pris chaque bande obtenue sur les machines vérifiées comme ligne d'abcisses AB, fig. 2, à chaque point j'élevai une ordonnée dont je déterminai la longueur de la façon suivante : ayant pris une longueur BC, (fig. 2) de $500\ ^m/_m$ comme chemin parcouru en une minute, je divisai cette longueur en autant de parties égales qu'il y avait de révolutions en une minute et je portai sur chaque ordonnée une longueur égale à une de ces parties multipliées par son numéro d'ordre. La ligne réunissant toutes les extrémités des ordonnées ainsi limitées doit être une droite si la machine marche régulièrement ; dans le cas contraire on obtient une ligne dont les sinuosités représentent les irrégularités de la marche.

Comme j'avais eu soin de prendre un chemin parcouru égal pendant un même temps, les courbes étaient comparables entre elles et, pour une même irrégularité, donnaient des écarts semblables.

Le résultat de cette comparaison dépassa mes espérances ; aucune des machines citées par le client ne marchait aussi régulièrement que celle qu'il possédait.

Mais ce n'était pas tout, car bien qu'il fût acquis désormais que la régularité de marche de la machine ne laissait rien à désirer, la marche du matériel continuait à être irrégulière : il fallait donc chercher ailleurs que dans la machine la cause du défaut.

Je me livrai alors à un examen attentif de la transmission à la construction de laquelle j'étais resté complètement étranger ; et, je ne tardai pas à me rendre compte que l'arbre principal de la commande, qui faisait suite à celui qui portait le pignon, avait un diamètre trop faible ; je fus dès lors convaincu que cet arbre se tordait à certains moments et se détordait ensuite quand la charge diminuait

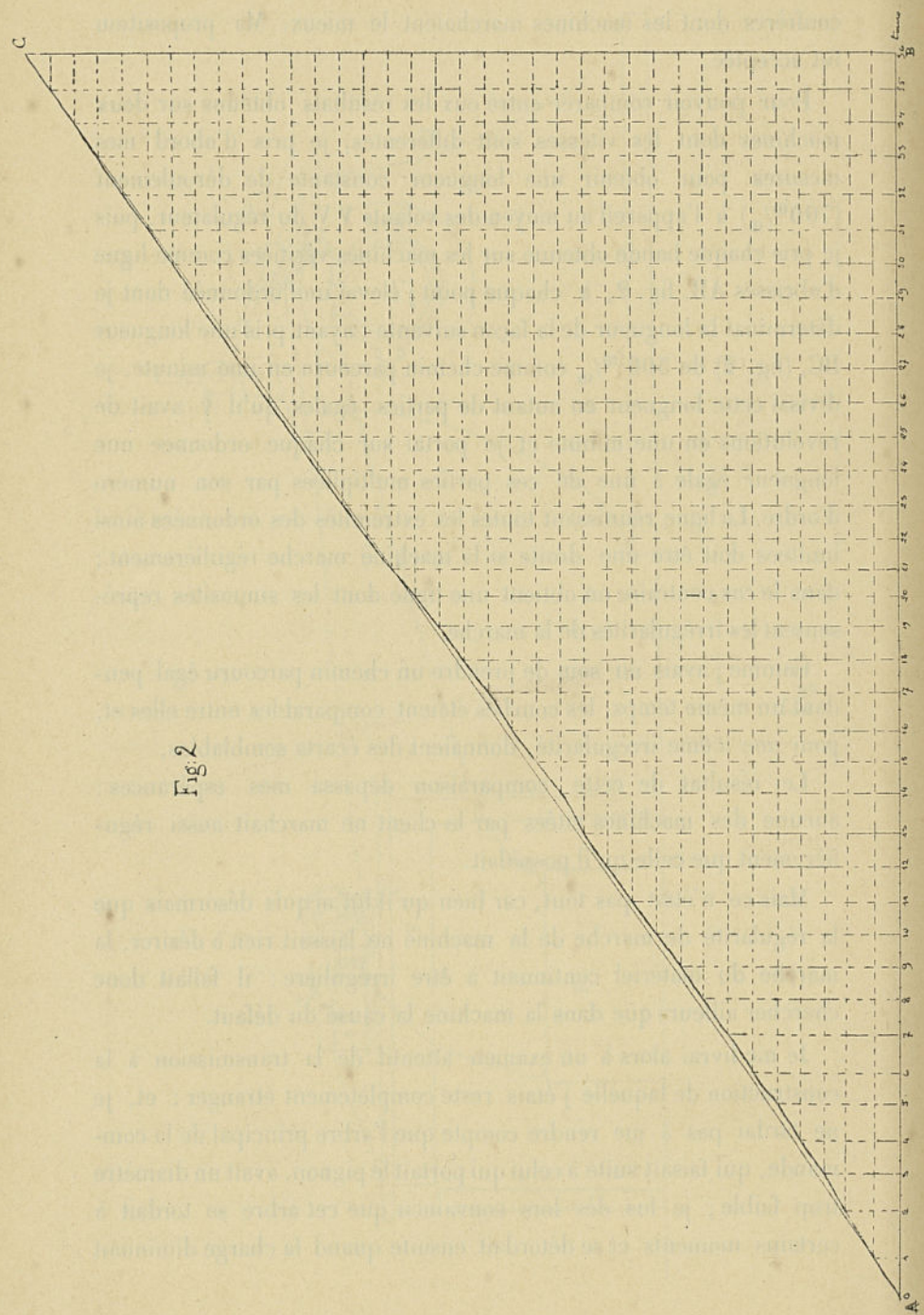


Fig. 2

brusquement par suite de la rentrée d'un certain nombre de métiers renvideurs.

Je proposai le remplacement de cet arbre au propriétaire, qui finit par y consentir après bien des hésitations. Aussitôt cette opération terminée les bruits accusateurs disparurent et il ne fut plus question d'irrégularité.

Le cas cité ci-dessus n'est pas une exception si rare qu'on pourrait le supposer ; et bien des établissements industriels ont présenté des cas analogues. Si j'ai cru devoir signaler celui-ci, c'est que par les circonstances qui ont accompagné la constatation du fait, il est de nature je crois à intéresser les industriels et appeler leur attention sur les moyens de contrôle à employer dans les cas spéciaux qui peuvent se présenter.

NOTES

SUR UN

HÉRISSON A BARRETTES POUSSANTES

Appliqué au travail de laines courtes

Construit par MM. Shène et Devallée, Constructeur-mécaniciens à Roubaix.

Par M. DANTZER,

PROFESSEUR A L'INSTITUT INDUSTRIEL ET A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE COMMERCE.

Les peignages et les filatures emploient généralement pour laminer les matières textiles, des machines dites *étirages*, qui sont ou à peignes circulaires appelés *hérissons* ou à mouvement de gill-box fonctionnant à l'aide de cames ou de vis, ou enfin à gill-box sans vis et sans cames.

Pour les matières assez résistantes et qui sont d'une certaine longueur, on emploie le mouvement de gill-box de préférence à celui du hérisson, car le peigné obtenu dans ce premier cas est plus agréable à l'œil que celui fait dans le second. Si au contraire il s'agit de travailler des matières courtes et défectueuses le gill-box *à cames et vis* ne présente plus les mêmes avantages, le peigné obtenu est irrégulier ; ceci tient à plusieurs causes :

1° Les barrettes entrant trop brusquement dans la nappe que l'on étire, il en résulte que les filaments de textile en travail se brisent ;

2° La chute des barrettes est trop précipitée en face des cylindres lamineurs et lorsqu'une barrette descend sur les vis inférieures, l'écartement entre la barrette qui suit et le cylindre lamineur est trop

grand, les filaments courts de la matière qui étaient retenus dans la barrette tombante passent alors en masse dans le peigné, ce qui occasionne ce que l'on appelle des coups de barrettes ;

3° Pour suivre leur marche rectangulaire, les barrettes sont commandées par des vis et des cames travaillant les unes dans les autres, ce qui est une cause de casse fréquente, qui limite forcément la vitesse des barrettes et par suite la production de la machine.

Il en résulte de là que le hérisson seul peut être employé avec avantage pour laminer des matières courtes.

Malheureusement, les divers types de hérissons que l'on connaît actuellement ne permettent pas un laminage complétement pratique et satisfaisant. On reproche à certains d'entre eux .

1° De ne pas attaquer la matière normalement ;

2° De la quitter trop loin des cylindres lamineurs, ce qui peut occasionner des coups de barrettes ;

3° La dépénétration des aiguilles ne se fait pas normalement à la nappe, elle se fait trop brusquement et en fauchant la matière ;

4° Les barrettes ne sont pas toujours suffisamment rendues solidaires les unes des autres, et de ce fait pas assez maintenues dans leur hauteur, ce qui peut occasionner des vibrations pouvant produire des coupures ;

5° Les mécanismes sont trop compliqués, le montage et le démontage des organes se se fait pas assez rapidement et commodément ;

6° Les barrettes à section rectangulaire retiennent la poussière de textile sur le fond plat entre les rangées d'aiguilles, et cette poussière finit par se bloquer. Elle devient alors assez difficile à retirer et peut produire un travail défectueux.

Si enfin il s'agit de hérissons actionnant les barrettes par des chaînes d'un type quelconque, on leur reproche à tous :

1° De s'user rapidement aux articulations, et par suite de se mouvoir par saccades, ce qui occasionne des coupures continuelles ;

2° Les chaînes s'allongent inégalement, les barrettes ne sont plus alors parallèles entre elles ;

3° Enfin, le dégagement des barrettes ne peut se faire assez près des cylindres lamineurs.

En résumé, les hérissons actuels présentent de nombreux inconvénients, et voici à notre avis les conditions que doivent remplir ces appareils pour être convenables ;

1° Les aiguilles des barrettes doivent pénétrer graduellement et normalement dans la matière, sans aucune secousse, ce qui empêche les filaments de se briser ;

2° Les barrettes doivent être conduites par des mouvements continus et réguliers pendant tout leur parcours, s'échapper de la nappe normalement et progressivement sans subir de chutes violentes, ce qui permettra de produire dans les matières courtes et défectueuses une nappe exempte de coupures et de coups de barrettes, tout en supprimant les causes de casses fréquentes et en augmentant la production ;

3° Le mouvement de l'organisme doit être simple et pouvoir se démonter facilement ;

4° Les barrettes doivent retenir le moins possible la poussière, elles ne doivent pas plier sous l'effort de traction qu'exerce la matière de façon que la pointe des aiguilles ne puisse rayer le manchon de cuir,

C'est en se basant sur des idées de ce genre, qu'un constructeur anglais est parvenu à imaginer un étirage ingénieux à barrettes poussantes, qu'il a appliqué à la filature du jute et tout récemment, à la suite de nombreux essais dans la forme des organes, leur proportion, le genre d'aiguillage, etc, un habile constructeur de notre région, depuis longtemps connu dans les peignages et les filatures de laine par sa grande compétence, a pu appliquer à la filature de la laine, le même mécanisme interprêté, ce qui, à notre avis, constitue un réel progrès amené dans cette branche de l'industrie.

Le hérisson-soleil qu'emploie M. Meunier dans ses gills à laine est également l'interprétation d'un appareil anglais employé dans la filature du jute,

Ayant eu l'occasion de suivre des essais faits dans le peignage de M. Alfred Motte sur un des gills de M. Skène, nous avons pu nous procurer quelques renseignements sur l'appareil et son fonctionnement; aussi nous sommes heureux d'en donner ici une petite description, qui permettra de se faire une idée de cet ingénieux mécanisme, digne d'être signalé.

DESCRIPTION.

La fig. (1) de nos dessins représente en coupe la position qu'occupent les barrettes et donne une idée de la forme courbe qu'elles suivent en se déplaçant entre les chemins ou guides qu'indique la fig. (2).

La fig. (2) montre les chemins sur lesquelles les barrettes glissent; la courbure *a m b c d f* agit sur les boutons de manivelles des barrettes pour faire varier leur inclinaison; la portion $a m^1 b c d f$ sert au contraire à guider les barrettes; le chapeau K qui forme le dessus du chemin, fait que les barrettes ne sont maintenues que pendant la période de pénétration dans la laine; à la partie inférieure du chemin elles sont libres.

La fig. (3) montre le chemin E qui est le même que celui E' fig. (2) avec la courbure $a m^1 b c d f$; le guide extérieur D ici enveloppe complètement la pièce E; entre le chemin formé se déplacent les barrettes ainsi qu'on peut le voir.

Enfin, les extrémités de barrettes portant un épaulement sur lequel viennent agir à une extrémité du chemin l'engrenage G et à l'extrémité opposée l'engrenage H, qui tous deux commandés par le moteur, ont pour but d'actionner la barrette pour la faire avancer à la façon d'un hérisson.

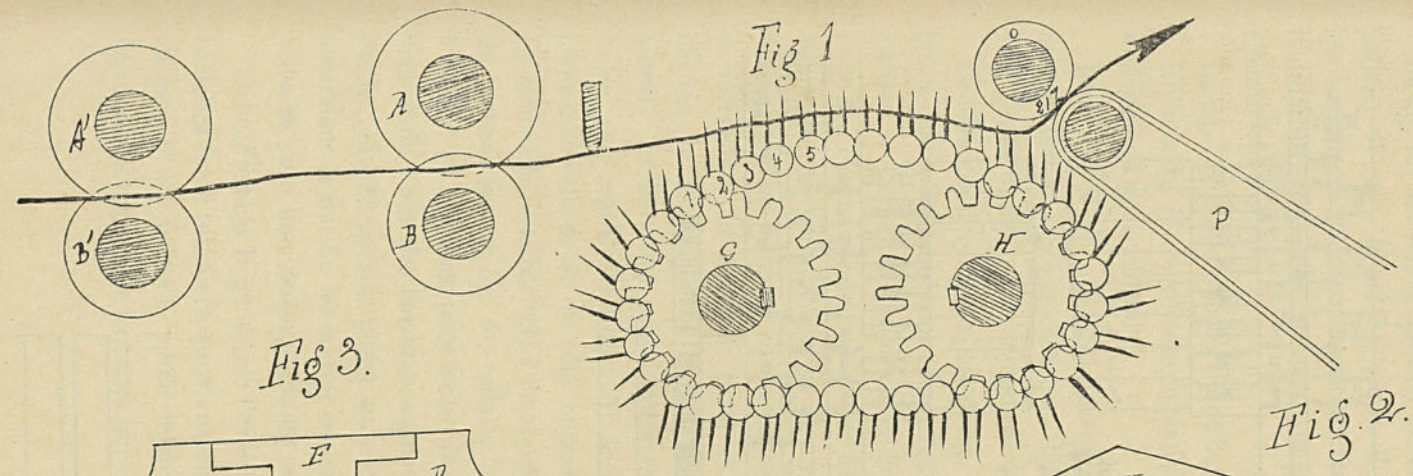


Fig 1
A'
B'
A
B
G
H
P
1
2
3
4
5

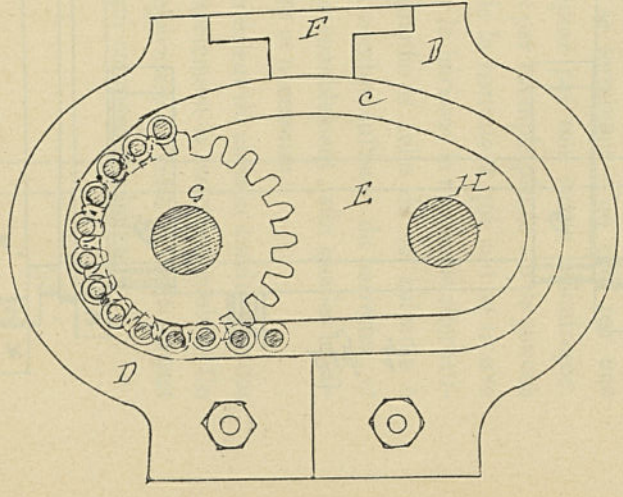


Fig 3.
F
D
C
G
E
H
D

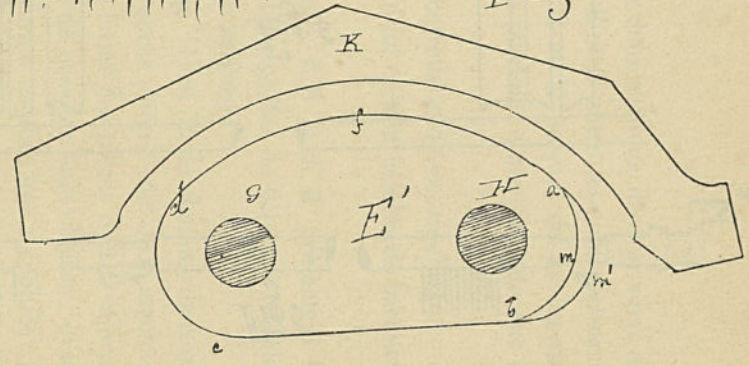


Fig. 2.
K
f
d
g
E'
H
a
m
m'
b
c

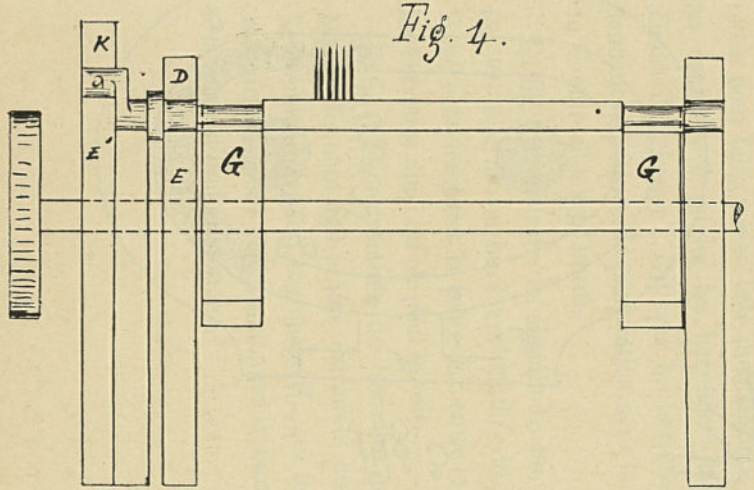


Fig. 4.

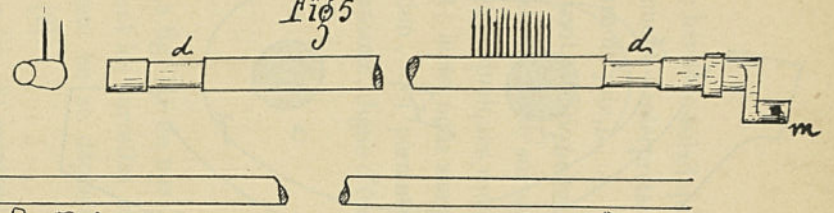


Fig 5

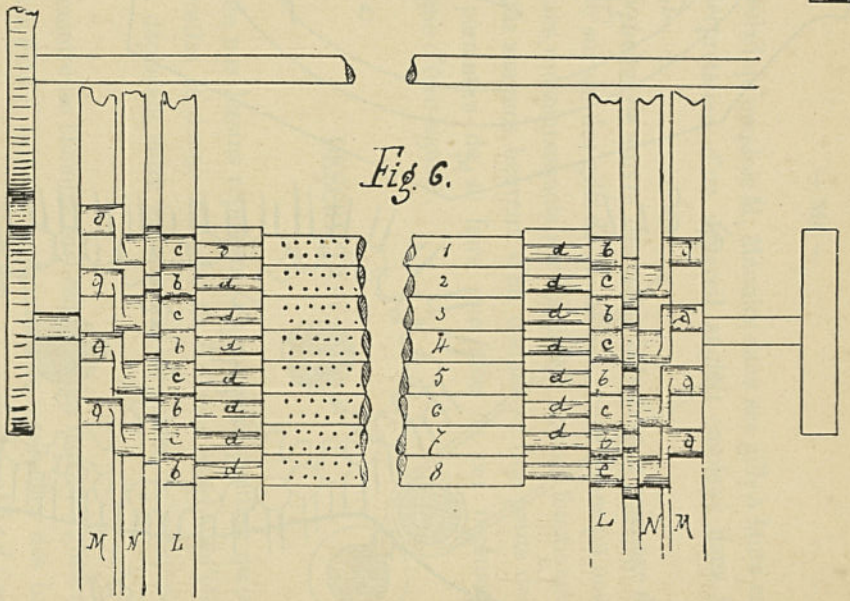


Fig. 6.

La fig. (4) fait voir la position des deux chemins dont je viens de parler : 1° celui formé des pièces E et D entre lesquelles glissent les barrettes ; 2° celui formé par E et K servant de guides aux boutons de manivelles ; 3° enfin, la position d'une barrette sur le chemin en question.

La fig. (5) simule la forme d'une barrette et de son aiguillage.

Enfin la fig. (6) représente en plan un certain nombre de barrettes se déplaçant sur le chemin.

Deux paires de cylindres cannelés A B et A' B' présentent la matière textile pour l'amener dans les aiguilles de barrettes mobiles 1, 2, 3, 4, 5, etc..... du hérisson articulé.

Ce hérisson se compose (suivre fig. (1) et (3) de chemins de courbures convenables qui sont adaptés après chaque côté de la machine à étirer; le chemin de l'un des côtés formé des pièces E et D indique l'une des formes qui est susceptible de prendre ledit chemin, c'est-à-dire que la partie active est de forme bombée très accentuée, le dessous servant de retour aux barrettes est une partie droite, laquelle se raccorde à la première part des parties circulaires. Entre le chemin formé des pièces E et D sont placées les unes contre les autres, les barrettes cylindriques exactement calibrées. Ces barrettes, que représente la fig. (5) se terminent d'un côté par une petite manivelle *m* et du côté opposé par une partie cylindrique. La manivelle de la barrette 1 étant par exemple placée sur la gauche du hérisson (suivre fig. 6), celle de la barrette 2 qui suit se trouve à droite ; on met ainsi pour former le hérisson la manivelle alternativement de l'une des barrettes à gauche et celle de la suivante à droite, afin de pouvoir placer un nombre suffisant de barrettes, et aussi dans le but de les écarter convenablement, afin que les manivelles *m* aient une course suffisante et nécessaire.

L'encadrement D qui forme l'extérieur du chemin conducteur des barrettes force celles-ci à suivre exactement la courbure voulue. Un chapeau F qui forme la partie supérieure de cette pièce D permet de retirer à volonté les barrettes qui composent le hérisson.

On peut voir en suivant les fig. (3) (4) (5) et (6) que les barrettes portent des épaulements *d* parfaitement calibrés sur lesquels viennent agir les engrenages G et H pour leur communiquer le mouvement de déplacement dans le chemin, suivant le sens convenable qu'indiquent les flèches. Il est facile de comprendre que les engrenages G et H sont eux-mêmes actionnés dans un rapport convenable au moyen d'une série d'engrenages qu'il est inutile de représenter.

Le mouvement des barrettes se fait donc d'une façon continue et régulière sur le chemin ; mais ce déplacement ne se fait pas d'une façon quelconque, le chemin E' qu'indique la fig. (2) a précisément pour but de le déterminer et d'empêcher les barrettes d'osciller pendant la période de travail, les aiguilles des barrettes doivent en effet prendre la position verticale supérieure un peu avant qu'elles ne pénètrent dans la nappe de textile, et elles doivent la conserver jusqu'au moment où elles quittent la nappe, le plus près possible des cylindres-lamineurs ; ce résultat est obtenu par l'intermédiaire des boutons de manivelles *m* qui se déplacent entre les chemins K et E'. Dès que les barrettes n'ont plus à travailler, elles deviennent libres, c'est-à-dire que les tourillons *m* ne sont plus guidés par leurs chemins spéciaux ; il est d'ailleurs facile de comprendre ceci d'après la fig. (2) qui indique parfaitement que le chemin extérieur n'existe pas en bas de la partie E', les barrettes n'étant plus sous l'action des guides de manivelles, leurs aiguilles, par leur poids, prennent aussitôt la position verticale inférieure qu'elles conservent jusqu'au moment où à nouveau les boutons de manivelles s'engagent sous le chapeau K du chemin.

FONCTIONNEMENT.

Lorsque le mécanisme est en fonction, la matière textile est amenée par les cylindres d'alimentation A et B, pour entrer dans les aiguilles du hérisson (lequel est actionné comme il a été indiqué)

dont les barrettes à cet endroit montent suivant la courbure convenable, dans le but d'enfoncer graduellement et normalement avec plus de facilité les aiguilles dans ladite matière. De là les barrettes se succèdent pour venir, en suivant la courbure du chemin, présenter les filaments de matière textile devant les cylindres-lamineurs O, qui les étirent sur toute leur longueur à travers les aiguilles.

Les barrettes cylindriques étant toujours verticales avant d'arriver près des cylindres-lamineurs, toujours par suite de la forme du chemin s'abaissent progressivement, pour se dégager de la matière qu'elles ne quittent que très près du cylindre-lamineur, pour obtenir un laminé sans coupures.

Il est facile de se rendre compte de ce dégagement, rien qu'en examinant le dessin de la fig. (1). A partir de ce moment, les manivelles des barrettes ne sont plus guidées par les chemins, les barrettes étant abandonnées à elles-mêmes, reviennent aux cylindres alimentaires appelées par les engrenages en étant guidées dans leurs chemins spéciaux.

DU MÉCANISME
DE
L'ASSURANCE SUR LA VIE,

par M. Auguste FÉRON,
Ancien Agent général de *la New-York*.

J'ai lu, je crois, tous les ouvrages, toutes les brochures, traitant de l'assurance sur la vie, qui ont paru depuis 30 ans, et nulle part je n'ai trouvé de son mécanisme une explication assez simplement présentée pour pouvoir être comprise par tous.

Je vais essayer de combler cette lacune. Je prendrai dans tout ce qui a été écrit sur ce mécanisme les choses les plus utiles à savoir, et je les dirai le plus simplement et le plus clairement qu'il me sera possible.

I. — On sait que dans sa principale combinaison, qu'on appelle *assurance pour la vie entière*, l'assurance sur la vie consiste en une obligation souscrite par une Compagnie de payer au décès de l'assuré un capital, et que, pour prix de cette obligation, l'assuré doit payer à la Compagnie une prime annuelle, soit pendant toute sa vie, soit seulement pendant un nombre d'années fixé dans le contrat (1).

---

(1) Dans la combinaison dite *assurance mixte*, à l'assurance proprement dite, c'est-à-dire à la garantie du risque de décès, vient s'ajouter, sous le nom d'*assurance différée*, une opération de placement qui ne fait courir à la Compagnie aucun risque, et qui par conséquent n'est nullement une assurance, car toute assurance suppose un risque. Comme l'a dit un des meilleurs auteurs en matière d'assurances sur la vie, M. Alfred de Courcy : « L'assurance est la garantie d'un risque ou d'un accident. Or ce n'est pas un accident que de vivre et de vieillir ;

Mais ce que bien peu de personnes savent, c'est que la prime payée par l'assuré se divise en deux parties essentiellement distinctes : la prime *pure* et le *chargement*.

La prime *pure* dépend exclusivement de la table de mortalité (je dirai tout à l'heure ce que c'est qu'une table de mortalité) et du taux d'intérêt sur lesquels la Compagnie s'est basée pour le calcul de ses tarifs ; c'est la portion de la prime strictement nécessaire pour faire face au risque couru par la Compagnie.

La prime *pure* se subdivise en deux parties : l'une est absorbée d'année en année par les sinistres ; l'autre, au contraire, qui forme ce qu'on appelle *la réserve de primes*, ou simplement *la réserve*,

---

c'est la mort prématurée qui est l'accident, et conséquemment la seule opération qui ait les caractères de l'assurance est celle qui stipule une indemnité en cas de décès. »

M. de Courcy a donné de l'assurance *mixte* la définition suivante : « On appelle ainsi, dans la pratique, l'opération par laquelle la somme assurée est payable, soit aux héritiers de l'assuré, s'il meurt dans un certain délai, que je suppose de 20 ans, soit à l'assuré lui-même, s'il survit après ce délai de 20 ans.

» Il est clair qu'elle se décompose en deux opérations distinctes, juxtaposées et réunies dans un même instrument :

1° Une assurance temporaire de 20 ans, en cas de mort de l'assuré et au profit de ses héritiers ;

2° Une assurance différée de 20 ans, en cas de vie de l'assuré et à son profit personnel. Il pourrait faire ces deux opérations à des dates différentes et auprès de Compagnies différentes. »

Par cette analyse et l'examen fait séparément des deux opérations dont se compose l'assurance *mixte*, on est conduit à reconnaître que l'*assurance différée* est une opération mauvaise pour le souscripteur. Et en effet, dans cette soi-disant assurance, *en cas de décès du souscripteur avant l'expiration du contrat, toutes les primes qu'il a versées depuis la souscription sont acquises à la Compagnie.*

A l'âge de 30 ans, la prime annuelle d'une assurance de 100 000 francs, *différée de 20 ans*, est de 3 260 francs.

Si le souscripteur atteint l'âge de 50 ans, il a payé 20 fois 3 260 francs, soit, avec les intérêts composés à 4 pour 100, 100 960 fr., et il reçoit 100 000 francs ; mais, s'il meurt avant cet âge, la Compagnie garde toutes ses primes avec leurs intérêts, au détriment de ses héritiers.

La prime de l'assurance *différée* est beaucoup plus élevée que celle de l'assurance *temporaire*. Ainsi, pour une assurance *temporaire de 20 ans* contractée pour 100 000 francs à l'âge de 30 ans, la prime annuelle est seulement de 1 910 francs.

est accumulée à intérêts composés comme dans une caisse d'épargne et produit avec le temps la somme assurée par la Compagnie.

Le *chargement* est ce que la Compagnie ajoute à la prime *pure* pour couvrir ses frais d'administration et faire face aux deux éventualités suivantes : 1° l'accroissement de mortalité qui, dans des circonstances exceptionnelles, en temps d'épidémie par exemple, viendrait à se produire parmi les assurés ; 2° les pertes que la Compagnie pourrait avoir à supporter par suite de dépréciation de l'intérêt de ses fonds placés.

Dans une Compagnie par actions, le *chargement* comprend aussi une marge pour le bénéfice à réaliser pour les actionnaires et que ceux-ci partagent avec les assurés.

Cette distinction du *chargement* d'avec la prime *pure* me permettra de simplifier les explications qui vont suivre, en laissant de côté les *chargements* qui ne feraient qu'apporter dans mes explications une complication absolument inutile.

II. — C'est au moyen d'une table de mortalité qu'une Compagnie apprécie les chances de mortalité des personnes qui veulent traiter avec elle. Cette table lui indique année par année le nombre de décès auquel elle doit s'attendre dans le cours des années à venir.

Comme l'a dit si clairement M. H. Charlon : « Si la durée de la vie humaine est incertaine pour chaque individu en particulier, l'expérience du passé permet, étant donné un groupe de personnes, de prédire combien, chaque année, la mort en enlèvera, et cette prédiction sera d'autant mieux vérifiée par les événements, que le groupe auquel elle s'applique se composera d'un nombre de personnes plus considérable et se trouvant dans des conditions plus similaires d'existence. »

Pour faire voir l'étonnante régularité avec laquelle les décès se produisent dans les Compagnies ayant beaucoup de risques en cours, j'ai fait le relevé, pour les trois plus importantes Compagnies de New-York (je n'ai pas pu trouver les chiffres concernant les grandes Com-

pagnies francaises), des *tant pour cent*, par rapport au montant de leurs risques en cours, de la mortalité qui s'est produite parmi leurs assurés, année par année, depuis 10 ans. Voici ce relevé :

ANNÉES	LA MUTUAL POUR 100	LA NEW-YORK POUR 100	L'ÉQUITABLE POUR 100
1885	1,65	1,18	1,28
1886	1,47	1,05	1,31
1887	1,57	1,23	1,26
1888	1,60	1,21	1,30
1889	1,45	1,13	1,15
1890	1,43	1,19	1,22
1891	1,43	1,07	1,15
1892	1,51	1,25	1,34
1893	1,54	1,15	1,21
1894	1,42	1,04	1,22

Si l'on prend dans chaque colonne le chiffre le plus élevé et le chiffre le plus bas, on voit qu'entre ces deux chiffres la différence n'est pas même de 1/4 pour 100.

Remarque. — Des taux de mortalité plus élevés que présente *la Mutual*, il ne faut pas conclure que cette Compagnie choisisse moins bien ses risques que les deux autres. La différence tient à ce que, des trois Compagnies, *la Mutual* est celle dont les contrats sont les plus anciens et reposent sur des têtes plus âgées, et c'est d'ailleurs un fait bien avéré que la mortalité effective de cette Compagnie, depuis sa fondation, a toujours été inférieure aux prévisions de la table de mortalité qui a servi de base au calcul de ses tarifs.

III. — En France, dans ces dernières années, les quatre Compagnies dites *du Comité*, la *Compagnie d'Assurances générales*, l'*Union*, *la Nationale* et *le Phénix*, ont dressé une table de la mortalité de leurs assurés depuis leur fondation, et cette table, qui est presque identique, dans ses taux de mortalité, aux meilleures tables anglaises, a été adoptée dans ces derniers temps par presque toutes les Compagnies françaises.

En Angleterre, c'est la table de mortalité dite *des 17 Compagnies*, construite en 1843 d'après les données fournies par dix-sept Compagnies anglaises, qui est la plus employée par les Com-

pagnies. Cette table jouit en Angleterre d'un si grand crédit, qu'aux termes d'une loi du 6 août 1872, toutes les fois qu'il y a lieu, devant les tribunaux, de déterminer le passif d'une Compagnie, c'est au moyen de cette table, l'intérêt étant calculé à 4 %, que doit être faite l'évaluation des engagements en cours.

En Amérique, la table *des 17 Compagnies* a acquis une telle autorité, que, depuis le 1er janvier 1888, en vertu d'une loi du 23 mai 1884, c'est elle exclusivement que le Gouvernement de l'État de New-York emploie pour le contrôle qu'il exerce sur les opérations des Compagnies d'assurances sur la vie.

Avant d'être livrés à la publicité, les comptes rendus des Compagnies, établis conformément à un modèle uniforme qui leur est imposé par *le Département des assurances*, sont soumis à l'examen d'un fonctionnaire spécial, chef de ce Département et appelé *le Surintendant des assurances*. Chaque Compagnie fait figurer dans son compte-rendu toutes ses polices en cours avec l'indication de la *réserve* faite pour chacune d'elles, et, pour avoir la certitude que cette réserve n'est pas inférieure à celle exigée par la loi, le Surintendant la fait calculer à nouveau par le Département des assurances d'après la table *des 17 Compagnies* et le taux d'intérêt de 4 %, conformément aux prescriptions de la loi (1).

---

(1) Au commencement de chaque année, le Surintendant présente au Sénat et à la Chambre des représentants un rapport extrêmement détaillé sur la marche et la situation de chaque Compagnie, et ce rapport, qui porte principalement sur l'évaluation des engagements de la Compagnie et l'estimation des ressources dont elle dispose pour y faire face, est en même temps publié in-extenso par le Département des assurances. Le public peut ainsi juger en toute connaissance de cause quelles sont les Compagnies dignes de sa confiance et quelles sont celles qu'il doit éviter.

Pour se faire une idée juste de la protection apportée en Amérique aux intérêts des assurés par le Gouvernement de chaque État, il suffit de lire les quelques lignes suivantes qu'écrivait en 1873, dans le *Journal des assurances*. M. E. de Kertanguy, aujourd'hui Directeur de la *Compagnie d'Assurances générales* :

« L'État peut-il garantir qu'une Compagnie d'assurances sur la vie sera toujours solvable ? Il l'a entrepris en Amérique où il existe, dans chaque État, un Surintendant des assurances, ayant droit absolu de contrôle sur toutes les opérations des Compagnies. Le Surintendant examine, à l'époque des inventaires, les

Dans ses calculs, le Département des assurances ne tient aucun compte des *chargements de primes*, et l'on conçoit qu'il n'en saurait être autrement, puisque, comme on l'a vu plus haut, ce ne sont pas les *chargements de primes*, mais seulement les primes *pures* qui fournisssent aux Compagnies les sommes nécessaires pour faire face à leurs engagements.

---

comptes des réserves, des dépenses, des frais généraux et des courtages; les placements de fonds sont soumis à son approbation ; il rejette de l'actif les placements qui lui paraissent mauvais ou hasardeux, et il faut que le montant des réserves soit au moins égal à une somme choisie par lui comme type de solvabilité. »

Mais ce n'est pas à dire pour cela que M. de Kertanguy soit partisan du contrôle par l'État des opérations des Compagnies d'assurances sur la vie ; il l'a, au contraire, toujours très vivement combattu, à ce point, qu'en 1878, dans le *Journal des Actuaires français*, il est allé jusqu'à dire que « la surveillance par l'État des Compagnies d'assurances sur la vie est *une chimère irréalisable*.»

Dans son opinion, « le seul contrôle sérieux et utile est celui du public », et « des comptes rendus très complets peuvent seuls éclairer les assurés sur la situation exacte des Compagnies ».

Cette manière de voir de M. de Kertanguy a suggéré à M. Albert Chaufton, auteur d'un excellent ouvrage sur les assurances, couronné par l'Institut, les fort judicieuses réflexions suivantes :

« Le système qui consiste à imposer aux Compagnies la publication très complète de leurs comptes annuels est, à notre avis, insuffisant. Il donne à la presse spéciale de l'assurance un rôle qu'elle n'est pas apte à remplir. En matière de travaux publics, lorsqu'il s'agit de vérifier la solidité d'un pont où la circulation va s'établir, on ne laisse pas cette tâche à la presse, on ne compte pas sur les discussions contradictoires des spécialités compétentes ; l'État a ses ingénieurs qui font l'essai du pont, sous leur responsabilité et suivant les règles de la science. Il doit en être de même en matière d'assurances sur la vie. La vérification du calcul des réserves, qui seule peut établir la solvabilité d'une Compagnie, est un travail très long et très complexe qui ne peut être fait que par un *actuaire*, c'est-à-dire par un ingénieur spécial.

» La publicité ne peut pas plus suffire à faire l'épreuve de la solvabilité d'une Compagnie d'assurances sur la vie, qu'à faire l'épreuve d'un pont. La presse est une puissance qui, sauf de rares exceptions, obéit aux intérêts qui la paient ; nous la récusons donc comme juge. Ici c'est un juge qu'il faut, et un juge sévère...

» Nous ne pouvons nous ranger à l'opinion généralement répandue en France et trop facilement acceptée que la surveillance des Compagnies d'assurances sur la vie par l'État est une « *chimère irréalisable* ». L'expérience faite aux États-Unis est la preuve du contraire.

» Il nous semble que M. de Kertanguy se déclare trop facilement satisfait, lorsque, parlant de la publicité que certaines Compagnies se sont volontairement imposée, il dit que l'épreuve doit être regardée comme décisive. M. de Kertanguy

IV. — La réserve d'une Compagnie d'assurances sur la vie, ainsi que tout à l'heure on s'en rendra compte, n'est pas autre chose qu'une *dette* de la Compagnie envers ses assurés, et c'est donc bien à tort que beaucoup de personnes s'imaginent que c'est l'importance du chiffre de sa réserve qui donne la mesure de la solvabilité d'une Compagnie (2). Une Compagnie qui a 500 millions en réserve n'en est pas moins au-dessous de ses affaires si elle doit en avoir 600.

---

insiste sur la clarté avec laquelle l'évaluation des réserves est mise par ces Compagnies sous les yeux des intéressés.

« Une série de tableaux, dit-il, nous présente les contrats de la Compagnie » groupés selon l'âge des assurés pour les assurances vie entière et les rentes » viagères, selon l'âge des assurés et la durée du contrat pour les assurances » mixtes et à terme fixe. La somme des capitaux en cours, le montant des » primes annuelles à recevoir, la valeur actuelle des risques, la valeur actuelle » des primes, et enfin la différence entre ces valeurs et la réserve sont indiqués » avec précision dans chaque groupe. *Toute personne au courant des calculs » d'assurances peut refaire le compte de chaque réserve et en vérifier » l'exactitude.* »

» Combien y a-t-il de personnes au courant des calculs d'assurances ? En outre à quoi me servira de pouvoir refaire le compte de ma réserve, si je ne refais pas le compte de la réserve des autres assurés ? Une vérification isolée en cette matière est sans valeur. Il faut une vérification d'ensemble. Or cette vérification portera sur des milliers de contrats, et si l'on ajoute que pour faire chaque compte, il faut, outre la table de mortalité et le taux d'intérêt employés par la Compagnie, connaître l'âge de l'assuré, l'époque de la conclusion du contrat, le montant de l'assurance, toutes ces données étant nécessaires au calcul de la réserve, on aura une idée du travail qu'exigerait une telle vérification. La vérité est qu'il n'y aura aucun contrôle si ce contrôle n'est pas fait par l'État.»

(2) Bien loin de détromper le public à cet égard, certaines Compagnies, en vue d'attirer la clientèle, font parade de leurs réserves, en ayant soin de laisser dans l'ombre leurs engagements en cours.

Rien de plus vrai encore aujourd'hui que ce qu'écrivait en 1868, à M. Eugène Reboul, M. Alfred de Courcy, Administrateur de la *Compagnie d'Assurances générales*, au sujet du caractère charlatanesque des annonces et réclames de quelques Compagnies.

« Je ne doute pas, Monsieur, écrivait M. de Courcy, que vous ne soyez frappé comme moi de certains abus de concurrence et du caractère par trop mercantile des annonces et des réclames de certaines Compagnies. Ne pourrait-on donc pas s'abstenir de se vanter aux dépens d'autrui ?

» Telle Compagnie publie qu'elle est sans contredit la plus considérable de toutes : telle autre répondra qu'elle est la plus considérée. L'une se glorifie d'avoir à servir la plus grande somme de rentes viagères : si elle n'indique pas le capital qu'elle possède pour y faire face, le lecteur malin conclura qu'elle est la plus pesamment chargée d'obligations. Une autre trouvera piquant de se targuer d'être la plus récente des Compagnies et conséquemment la plus légère d'engagements.

Pour apprécier la solvabilité d'une Compagnie, il faut savoir si sa réserve est suffisante pour faire face à ses engagements, et de plus si ses fonds sont placés en valeurs de tout repos, et si le revenu en est satisfaisant.

Comme l'a dit un auteur d'une grande autorité, M. Maas, « à l'examen de la balance d'une Compagnie, il est facile de voir si les placements qu'elle a faits sont aussi sûrs que possible, tandis qu'il est bien difficile de savoir si sa réserve est suffisante, et surtout de combien elle est insuffisante. »

V. — Passons maintenant à la question du calcul de la réserve et de son mode de formation. Prenons la table de mortalité *des 17 Compagnies* : nous y voyons que :

sur 100 000 têtes choisies ayant atteint l'âge de 10 ans, on doit s'attendre à ce qu'il en survive :	78 653	à l'âge de	40 ans	et a ce qu'il en meure :	815	ou	1,04 %	de	40	à	41	ans
	77 838	»	41 »		826	»	1,06	»	41	»	42	»
	77 012	»	42 »		839	»	1,09	»	42	»	43	»
	76 173	»	43 »		857	»	1,13	»	43	»	44	»
	75 316	»	44 »		881	»	1,17	»	44	»	45	»
	74 435	»	45 »		909	»	1,22	»	45	»	46	»
	69 517	»	50 »		1 108	»	1,59	»	50	»	51	»
	63 469	»	55 »		1 375	»	2,17	»	55	»	56	»
	55 973	»	60 »		1 698	»	3,03	»	60	»	61	»
	46 754	»	65 »		2 061	»	4,41	»	65	»	66	»
	35 837	»	70 »		2 327	»	6,49	»	70	»	71	»
	24 100	»	75 »		2 303	»	9,56	»	75	»	76	»
	13 290	»	80 »		1 866	»	14,04	»	80	»	81	»
	5 417	»	85 »		1 111	»	20,51	»	85	»	86	»
	1 319	»	90 »		427	»	32,37	»	90	»	91	»
	89	»	95 »		52	»	58,43	»	95	»	96	»
	37	»	96 »		24	»	64,86	»	96	»	97	»
	13	»	97 »		9	»	69,23	»	97	»	98	»
	4	»	98 »		3	»	75,00	»	98	»	99	»
	1	»	99 »		1	»	100,00	»	99	»	100	»

» Ne pourrait-on pas faire grâce au public de tous ces comparatifs et de tous ces superlatifs ? Ils me rappellent un peu, je l'avoue, ils me rappellent trop les annonces des marchands de nouveautés se succédant à la quatrième page des journaux et rivalisant d'hyperboles. Tous les magasins sont les plus vastes de Paris et les mieux approvisionnés, tous offrent les conditions les plus prodigieuses du bon marché le plus fabuleux, à l'exception de ce très spirituel industriel qui annonça un jour que sa maison avait la prétention de vendre *le plus cher* de tout Paris.

» Je pense, Monsieur, et vous pensez sans doute comme moi que l'assurance sur la vie mériterait d'être traitée avec plus de respect. »

Supposons que 78 653 personnes de 40 ans viennent en même temps demander à une Compagnie de leur assurer 1000 francs payables au décès de chacune d'elles, et supposons aussi que la Compagnie consente, non-seulement pour la première année, mais encore pour chacune des années suivantes, à ne recevoir de chacune d'elles que la prime annuelle *pure* correspondant à l'âge de 40 ans, laquelle est de 23 fr. 68.

Cela posé, proposons-nous de trouver quelle devra être à la fin de la première année, et à la fin de la deuxième, la réserve faite par la Compagnie pour chacune des polices qui resteront alors en vigueur.

Les Compagnies sont dans l'usage de payer aussitôt que les décès se produisent, mais, pour simplifier, nous supposerons que les payements se fassent tous à la fin de l'année.

Il y a plusieurs manières de résoudre le problème.

« Dans tous les ouvrages qui traitent de la matière, a dit M. de Kertanguy, la réserve est présentée sous forme de deux valeurs, la dette de la Compagnie vis-à-vis de l'assuré et celle de l'assuré vis-à-vis de la Compagnie. Cette différence croît d'année en année : la dette de la Compagnie augmente puisque l'échéance, fatale bien qu'indéterminée, se rapproche sans cesse : la dette de l'assuré diminue, puisque le nombre probable des primes à payer par lui dans l'avenir devient d'autant plus restreint que l'assuré est plus âgé. Il est toujours facile de déterminer la quotité de ces deux valeurs.

» Cette manière de présenter la théorie de la réserve, familière aux calculateurs des Compagnies, peut cependant n'en donner au public qu'une idée confuse. Admise en principe, la réserve peut revêtir une forme vague dans l'esprit des personnes qui ne sont pas accoutumées aux calculs d'assurances sur la vie. »

J'écarte cette méthode. J'écris pour le public, pour les personnes qui n'ont même pas la première notion des calculs d'assurances sur la vie : aussi aurai-je recours, pour résoudre le problème, à un calcul basé sur les règles les plus élémentaires de l'arithmétique.

Voici ce calcul :

PREMIÈRE ANNÉE.		
78 653 versements de 23 fr. 68	Fr.	1 862 503,04
Intérêt à 4 %	»	74 500,12
		1 937 003,16
Pour 815 décès, la Compagnie paye	»	815 000 »
Solde en caisse	»	1 122 003,16
DEUXIÈME ANNÉE.		
77 838 versements de 23 fr. 68	»	1 843 203,84
		2 965 207 »
Intérêt à 4 %	»	118 608,28
		3 083 815,28
Pour 826 décès, la Compagnie paye	»	826 000 »
Solde en caisse	»	2 257 815,28

Nombre des survivants : 77 012

Ainsi, à la fin de la première année, le solde en caisse, ou *réserve totale*, était de 1 122 003 fr. 16, somme égale au montant des primes encaissées au commencement de l'année, augmenté de l'intérêt, et diminué de la somme payée pour sinistres.

Divisant la somme de 1 122 003 fr. 16 par 77 838, nombre des polices en vigueur à la fin de l'année, on trouve 14 fr. 41 pour la réserve de chaque police en cours à la fin de la première année.

De même, en divisant la somme de 2 257 815 fr. 28, solde en caisse, ou *réserve totale*, à la fin de la deuxième année, par 77 012, nombre des polices alors en vigueur, on trouve 29 fr. 31 pour la réserve de chaque police en cours à la fin de la deuxième année.

Ce procédé de calcul des réserves est également applicable aux assurances à primes temporaires et aux assurances mixtes.

VI. — Le tableau suivant montre les réserves que, d'après la table *des 17 Compagnies* et l'intérêt de 4 %, une Compagnie doit faire pour des assurances de 1000 fr. contractées à l'âge de 40 ans,

selon qu'il s'agit, soit d'assurance en cas de décès pour la vie entière *à prime payable pendant toute la vie*, soit d'assurance en cas de décès pour la vie entière *à prime payable pendant 20 ans seulement*, soit d'assurance *mixte de 20 ans*.

On a vu que les réserves ainsi calculées sont celles qui, dans l'État de New-York, sont légalement obligatoires pour les Compagnies d'assurances sur la vie.

NOMBRE D'ANNÉES écoulées depuis la souscription du contrat.	AGE atteint par l'assuré.	A ASSURANCE pour LA VIE ENTIÈRE à prime payable pendant toute la vie.	B ASSURANCE pour LA VIE ENTIÈRE à prime payable pendant 20 ans seulement.	C ASSURANCE MIXTE de 20 ans.
ANS.	ANS.	FRANCS.	FRANCS.	FRANCS.
1	41	14,41	21,03	31,78
2	42	29,31	42,89	64,98
3	43	44,70	65,60	99,59
4	44	60,55	89,16	135,67
5	45	76,79	113,53	173,21
6	46	93,42	138,74	212,39
7	47	110,36	164,74	253,11
8	48	127,60	191,58	295,53
9	49	145,14	219,29	339,76
10	50	162,97	247,91	385,93
11	51	181,06	277,49	434,16
12	52	199,40	308,08	484,59
13	53	217,96	339,73	537,55
14	54	236,73	372,51	593,10
15	55	255,70	406,54	651,57
16	56	274,85	441,89	713,25
17	57	294,14	478,68	778,47
18	58	313,59	517,09	847,67
19	59	333,17	557,28	931,32
20	60	352,84	599,43	1000 »
30	70	545,32	—	—
40	80	710,39	—	—
50	90	845,56	—	—
60	100	1000 »	—	—

Il est à remarquer que les réserves de la colonne A sont exactement celles qui devraient être faites pour une assurance *mixte* où l'on prendrait comme terme de paiement, *en cas de vie*, l'âge de 100 ans.

Autre remarque : arrivé à 60 ans, l'assuré de la colonne B ne doit plus rien à la Compagnie pour son assurance, puisqu'il a payé ses 20 primes. La somme de 599 fr. 43, à laquelle s'élève alors la réserve de sa police, est la valeur actuelle, à l'escompte de 4 %, d'une somme de 1000 francs payable au décès d'un assuré âgé de 60 ans ; c'est la prime unique d'une assurance de 1000 francs sur une tête de 60 ans.

J'appelle aussi l'attention du lecteur sur ce fait, que, plus forte est la réserve faite pour une police, moins forte est la perte à laquelle donne lieu, pour la Compagnie, le décès de l'assuré. Par exemple, l'assuré de la colonne B meurt, je suppose, à l'âge de 60 ans : la perte de la Compagnie, *c'est-à-dire la somme qu'elle doit prendre sur les versements des autres assurés pour payer le sinistre*, n'est que de 400 fr. 57, car, dans les 1000 francs qu'elle doit payer, elle fait entrer la somme de 599 fr. 43 qu'elle avait en réserve pour la police. Or, cette réserve appartenait à l'assuré, et cela est si vrai qu'il en aurait reçu le remboursement, si avant que son décès survînt il avait mis fin à son assurance en résiliant son contrat. (Voir au chapitre VIII : *prix de rachat*)

Dans toute combinaison d'assurance pour la vie entière ou d'assurance mixte, la perte que le décès de l'assuré fait éprouver à la Compagnie est toujours inférieure au capital assuré par la police et elle est égale à la différence qui existe, à l'époque du décès, entre ce capital et la réserve faite pour la police.

Ainsi donc, d'après le tableau qui précède, pour une assurance de 1000 francs contractée à l'âge de 40 ans, si l'assuré meurt à 41 ans, la perte de la Compagnie est de 1000 moins 14,41, soit 985 fr. 59, dans la combinaison A ; de 1000 moins 21,03, soit 978 fr. 97, dans la combinaison B ; et de 1000 moins 31,78, soit 968 fr. 22, dans la combinaison C.

Si le décès de l'assuré a lieu à l'âge de 55 ans, la perte de la Compagnie n'est plus alors que de 744 fr. 30 dans la combinaison A, que de 593 fr. 46 dans la combinaison B, et que de 348 fr. 43 dans la combinaison C.

VII. — J'ai dit plus haut que la réserve d'une Compagnie d'assurances sur la vie n'est pas autre chose qu'une *dette* de la Compagnie envers ses assurés. On va s'en rendre compte.

Reportons-nous à la table *des 17 Compagnies* : d'après ses prévisions, il y a 1,04 % des assurés de 40 ans qui mourront dans l'année, et, naturellement, le taux de mortalité s'élève à mesure que les assurés avancent en âge ; ainsi, à 50 ans, ce taux est de 1,59 %; il est de 3,03 % à 60 ans, de 6,49 % à 70 ans, de 14,04 % à 80 ans, de 32,37 % à 90 ans.

Le risque couru par la Compagnie augmentant sans cesse, il serait naturel que la prime payée par l'assuré augmentât sans cesse également.

Mais il n'en est pas ainsi dans la pratique, et l'on en comprendra la raison par le tableau suivant qui montre quelles seraient les primes croissantes (pures) d'une assurance de 1000 francs souscrite sur une tête de 40 ans, si la prime de cette assurance allait toujours croissant d'année en année, suivant la même progression que le risque.

Pour la première année, 40 à 41 ans, la prime serait de 9,96 pour 1000, et voici ce qu'elle serait pour chacune des années suivantes :

AGE de L'ASSURÉ.	PRIMES CROISSANTES.	AGE de L'ASSURÉ.	PRIMES CROISSANTES.	AGE de L'ASSURÉ.	PRIMES CROISSANTES.
ANS.	Pour 1000	ANS.	Pour 1000	ANS.	Pour 1000
41	10,20	51	16,25	61	31,36
42	10,48	52	17,26	62	33,77
43	10,82	53	18,36	63	36,38
44	11,25	54	19,53	64	39,26
45	11,74	55	20,83	65	42,39
46	12,35	56	22,24	70	62,44
47	13 »	57	23,73	75	91,89
48	13,71	58	25,37	80	135,01
49	14,48	59	27,16	85	197,21
50	15,33	60	29,17	90	311,28

Ce mode de perception des primes aurait, on le voit, le défaut très grave de faire payer à l'assuré devenu vieux des primes excessives, c'est pourquoi les Compagnies ont trouvé préférable de demander à l'assuré, au lieu de primes croissantes, une prime annuelle *moyenne*, invariable pour toute la durée du contrat.

Il en résulte que, pendant un certain nombre d'années à partir de la souscription du contrat, l'assuré, en payant cette prime *moyenne*, paye plus qu'il ne faut pour le risque qu'il fait courir à la Compagnie, et que, par contre, il arrive un moment où cette prime ne peut plus à elle seule couvrir le risque couru. D'où il suit que tous les excédents de la prime *moyenne* sur la valeur du risque couru doivent être mis *en réserve* par la Compagnie pour les années où cette prime ne suffira plus pour le risque. Comme le montre le tableau ci-dessus, la prime *moyenne*, qui est de 23, 68 pour 1000 pour une assurance contractée à l'âge de 40 ans, est trop forte jusqu'à l'âge de 57 ans, et ensuite elle est de plus en plus insuffisante.

On comprend maintenant que la réserve faite pour une police appartient à l'assuré et nullement à la Compagnie, puisqu'elle n'est formée que des excédents de primes que l'assuré a versés *par anticipation* pour parfaire les primes de risques *futurs*, risques que la Compagnie ne courra pas si l'assuré met fin à son assurance en résiliant son contrat.

VIII. — Dans le cas de résiliation il est donc juste que la Cie rembourse à l'assuré la portion des primes afférente aux risques qu'elle n'a pas courus, c'est-à-dire la réserve faite pour la police.

Voici à cet égard comment les choses se passent dans la pratique : la Compagnie retient sur le montant de la réserve une certaine quotité à titre d'indemnité de résiliation, et l'assuré reçoit comptant le surplus, ou *prix de rachat*.

Pour les assurances mixtes, le prix de rachat est fixé d'avance, dès la souscription du contrat.

En ce qui concerne les assurances pour la vie entière, le prix de

rachat n'est pas fixé d'avance. « On comprend, dit fort justement la *Compagnie d'Assurances générales* dans ses *Instructions* à ses agents, que si, dans des événements critiques, en présence d'une baisse considérable de toutes les valeurs, la Compagnie était obligée d'effectuer le rachat d'une grande partie de ses polices, ce serait pour elle une fâcheuse opération (1). La rédaction de l'article 11 prévoit cette éventualité. »

Voici cet article 11 : « La Compagnie rachète, à la demande des intéressés, les polices sur lesquelles les primes de trois années au moins ont été acquittées.

» Le prix de rachat est déterminé d'après les tarifs adoptés par le Conseil d'administration et en vigueur au jour de la demande de rachat. Ce prix n'est pas moindre de vingt-cinq pour cent de la totalité des primes payées, sans addition d'intérêts. » (2)

---

(1) « Il serait extrêmement dangereux pour le crédit des Compagnies, a dit M. de Courcy, qu'elles fussent obligées de payer *comptant* la valeur des contrats rachetés à tous les assurés qui en feraient la demande.... Qu'on suppose une crise financière intense, manifestée par une baisse de 50 % sur les fonds publics, éclatant dans l'état actuel du développement de la clientèle des Compagnies, et cette clientèle s'augmente tous les jours. 10 000 fr. vaudraient ce qu'en auraient valu 20 000 avant la crise, même pour l'assuré non gêné qui pourrait employer ces 10 000 fr. en placements à son choix ; ils vaudraient bien davantage pour l'assuré gêné qui aurait des engagements personnels à remplir, ou des besoins d'argent impérieux pour sa subsistance. Il est aisé de conclure qu'une masse énorme d'assurés viendraient frapper tous à la fois à la porte des Compagnies pour demander le rachat de leurs contrats. Pour les satisfaire, les Compagnies seraient obligées de réaliser leurs meilleures valeurs de placement, en consommant une perte de 50 % au grand péril de leur crédit.

» On le voit, les Compagnies ne sauraient, sans une extrême imprudence, sans une impardonnable témérité, s'obliger à rembourser, en argent comptant, à toute réquisition des assurés, la valeur des contrats rachetés. Elles devraient tout au moins stipuler une réserve, par exemple que cette obligation serait suspendue tant que la rente 3 %, prise pour baromètre du crédit public, ne serait pas au-dessus d'un certain cours convenu. Corrigée par cette réserve, l'obligation serait sans danger.»

(2) Dans les circonstances ordinaires, la Compagnie rembourse à l'assuré comme prix de rachat, 80 % du montant de la réserve de sa police s'il n'a pas encore payé plus de 6 primes, et 85 % s'il en a payé 7 au moins.

Je prends pour exemple une personne assurée à l'âge de 37 ans pour 100 000 fr. La prime annuelle est de 3 000 fr. Au bout de 6 ans, cette personne demande le

Voyons aussi l'article 4 : « La police est annulée et les primes payées sont acquises à la Compagnie, si les primes des trois premières années n'ont pas été intégralement acquittées.

» L'assurance est *réduite* conformément aux tarifs établis si les primes des trois premières années au moins ont été acquittées.

» La somme réduite reste payable au décès de l'assuré. »

Telles sont également les conditions stipulées dans les polices des autres Compagnies françaises, pour ce qui concerne le *rachat* de la police ou la *réduction* de l'assurance en cas de non-paiement des primes.

IX. — Dans les polices des Compagnies américaines établies en France, il est stipulé qu'au bout d'un certain temps, qui est de 20 ans au plus, l'assuré a le droit, s'il veut renoncer à son assurance, de retirer en espèces la *totalité* de sa réserve, sans aucune indemnité de résiliation au profit de la Compagnie.

Toutes les polices de ces Compagnies portent aussi cette stipulation, que, si après avoir payé au moins trois primes l'assuré ne paye pas les suivantes, il demeure assuré pour une somme *réduite* payable à son décès et déterminée en raison du nombre de primes qu'il a payées.

X. — Dans les polices de *la New-York*, il est stipulé en outre

---

rachat de sa police, dont la réserve est alors, suivant la méthode de calcul des Compagnies françaises, de 8 338 fr. 90 (46 °/° des primes versées). Sur cette somme de 8 338 fr. 90, la Compagnie, n'ayant encore reçu que 6 primes, retient 20 °/₀, et le prix de rachat est donc de 8 338 fr. 90 moins 1 667 fr. 78, soit 6 671 fr. 12, ou 37 °/₀ du montant des primes versées par l'assuré depuis la souscription du contrat.

Le plus souvent l'assuré qui demande le rachat de sa police s'étonne que la Compagnie ne lui offre pas, pour prix de ce rachat, sinon la totalité, tout au moins les trois quarts des primes qu'il a payées. Il ne sait pas que la plus grande partie de ses primes a été employée au paiement des sinistres qui se sont produits depuis le temps où il a souscrit son assurance et à celui des frais d'administration, et que, sur les primes qu'il a payées, la Compagnie n'a mis de côté rien de plus que la réserve nécessaire pour sa police. On a vu que, dans l'exemple qui précède, la réserve n'atteint pas 50 °/₀ des primes payées par l'assuré.

que, si l'assuré cesse de payer ses primes après en avoir payé trois au moins, son assurance conserve son plein et entier effet pour un certain nombre d'années fixé dans sa police (à moins qu'il ne préfère l'assurance *réduite*, dont il est parlé au chapitre précédent).

Je prends pour exemple une assurance de 10 000 francs, souscrite à l'âge de 35 ans.

Après avoir payé 10 primes, je suppose, l'assuré ne veut ou ne peut payer la 11e : son assurance alors est *de droit* prolongée pour 10 ans et 2 mois, et, sans qu'il n'ait plus rien à payer à la Compagnie en aucun temps, si son décès arrivait avant l'expiration de ces 10 ans et 2 mois, la Compagnie paierait aux bénéficiaires du contrat les 10 000 francs assurés, sans aucune retenue ni déduction.

Voici le temps pour lequel est prolongée l'assurance, pour les polices souscrites aux âges de 30, 35 et 40 ans :

Après payement de	30 ans		35 ans		40 ans	
	ans	mois	ans	mois	ans	mois
3 primes	2	5	2	8	3	»
4 »	3	7	4	1	4	5
5 »	4	9	5	5	5	10
6 »	5	9	6	6	6	10
7 »	6	10	7	6	7	8
8 »	7	10	8	6	8	5
9 »	8	10	9	5	9	1
10 »	9	10	10	2	9	8
11 »	10	9	10	10	10	1
12 »	11	6	11	4	10	6
13 »	12	2	11	10	10	9
14 »	12	9	12	2	10	11
15 »	13	3	12	5	11	1

A première vue l'on s'étonne, et l'on se dit que la Compagnie ne doit pas trouver son compte dans une pareille opération, mais à la réflexion l'on comprend que l'opération consiste simplement pour la

Compagnie à employer la réserve de la police comme prime unique d'une assurance *temporaire*, qui, dans l'exemple que j'ai choisi, ne se prolongera pas au-delà de 10 ans et 2 mois, au lieu d'employer cette réserve comme prime unique d'une assurance *réduite*, *devant se prolonger pendant toute la vie de l'assuré*. (Voir aux chapitres VIII et IX : *assurance réduite*)

Introduite en France par *la New-York* il y a deux ans, cette combinaison, très judicieusement conçue, est appelée à y rendre de grands services, et il est à croire que d'autres Compagnies l'adopteront.

C'est la seule combinaison bien appropriée à la situation de l'assuré père de famille que des revers de fortune mettent dans l'impossibilité de continuer le payement de ses primes. C'est aussi la combinaison qui convient le mieux à l'assuré qui se dit que lorsqu'il aura échappé au risque de décès prématuré, il n'aura plus besoin d'assurance.

Maintenant ma tâche est remplie. J'ai dit en commençant que je m'appliquerais à être clair ; j'ai fait pour cela tout mon possible.

APPENDICE

En 1873, M. Emile Dormoy, Directeur de la Compagnie française d'assurances sur la vie *le Soleil*, alors nouvellement fondée, a fait paraître un très intéressant travail ayant pour titre : « *Autorisation et surveillance des Sociétés d'assurances sur la vie* ». Il me paraît utile de reproduire de ce travail tout ce qui suit :

« Nous nous proposons, dans le présent travail, d'examiner les conditions légales auxquelles sont soumises en France les Sociétés d'assurances sur la vie. Indépendamment des textes de la loi, nous aurons à examiner les formalités et la jurisprudence administratives qui régissent la matière. Enfin, nous aurons à dire quelles sont, parmi les prescriptions généralement imposées, celles qui nous paraissent inutiles, illogiques ou nuisibles, et quelles sont au contraire les mesures qu'il serait indispensable d'appliquer dans le plus bref délai, bien que personne ne paraisse y penser.

» L'industrie des assurances sur la vie est évidemment une de celles qui ne peuvent jouir de la liberté pleine et entière, et qui nécessitent le contrôle de l'autorité supérieure. Chacune de ses opérations embrasse une longue période de temps, et la plupart d'entre elles ne se réalisent qu'au décès de celui qui les a contractées. Les fonds que verse un assuré doivent rester entre les mains de la Compagnie pendant 20, 30, 40 ans et plus : il est donc indispensable, ou que le public soit à même de contrôler la comptabilité, ou qu'il trouve une garantie dans le contrôle administratif. Ce principe est indiscutable. Aux États-Unis, pays de grande liberté industrielle, les Compagnies d'assurances sur la vie sont très strictement réglementées. En Angleterre, une loi de 1870, amendée et complétée en 1871 et 1872, oblige seulement les Compagnies à publier chaque année le résumé de leur comptabilité, mais cette publication doit être faite sous forme de tableaux clairs et complets, dont le modèle est imposé par la loi elle-même, et qui sont dressés de manière à pouvoir être compris de tout « homme d'affaires.

» Que fait-on en France dans le même but ? Il n'y a pas de loi analogue à la loi de 1870, et les seules prescriptions auxquelles les Compagnies soient

assujetties sont celles que le Ministère et le Conseil d'État leur imposent dans les statuts, en leur accordant l'autorisation de fonctionner. Nous allons examiner si ces prescriptions sont complètes, suffisantes ou excessives. Dans cet examen, nous prendrons pour point de départ ce principe, que l'État ne doit se préoccuper que d'une chose, c'est de veiller à ce qu'une Compagnie d'assurances reste toujours solvable, à ce qu'elle ne puisse dépenser les fonds qui lui sont versés par les assurés et qui ne sont entre ses mains qu'un dépôt sacré. Il faut que les mesures soient prises pour que toute atteinte portée à ce dépôt soit le plus tôt possible connue du public et du Gouvernement, afin que la Compagnie puisse être mise en liquidation avant que son capital social, qui forme son cautionnement, ne devienne insuffisant pour servir de garantie à ses engagements. . . . .

. . . . . .

» Parmi toutes les précautions administratives que nous avons énumérées, nous n'en trouvons aucune qui ait pour but d'obliger les Compagnies à conserver en caisse les sommes nécessaires pour faire face aux sinistres, c'est-à-dire pour payer les assurances convenues, quand arrivent les décès des assurés. C'est là une lacune regrettable, et tandis que l'administration s'inquiète de mille petits détails, elle laisse de côté la seule précaution importante, celle qui rendrait toutes les autres inutiles, tandis que rien ne peut la remplacer. Il faut que nous donnions quelques détails à ce sujet.

» Dans une Compagnie d'assurances maritimes, ou contre l'incendie, ou contre les accidents, il n'est pas indispensable d'avoir une réserve. Pourquoi ? C'est parce que le risque assuré ne s'augmente pas d'année en année. Une maison assurée depuis vingt ans n'a pas plus de chance pour brûler cette année qu'elle n'en avait pour brûler l'année même où la police a été faite. Le taux des primes est calculé de manière que la masse des primes versées chaque année suffise pour payer les sinistres qui se produisent pendant cette année. Chaque exercice se liquide donc par lui-même, et au 1er janvier de chaque année, la Compagnie entre dans une période exactement semblable à celle qui vient de finir.

» Il en est tout autrement dans l'assurance sur la vie.

» Le risque assuré s'aggrave chaque année ; la probabilité de décès, c'est-à-dire de sinistre pour la Compagnie, qui est faible au début de la police, s'augmente constamment et finit par se changer en certitude. Si 1000 assurés, d'âges quelconques, s'assurent cette année, l'ensemble de leurs primes est beaucoup plus considérable qu'il ne faut pour payer les sommes assurées à ceux d'entre eux qui meurent la première année. La

deuxième, la troisième, la quatrième année..., l'ensemble de ces primes est encore plus considérable que l'ensemble des sinistres à payer sur ces mêmes têtes ; mais, comme les assurés vieillissent tous ensemble, il arrive un moment où l'ensemble de leurs primes ne peut plus suffire pour payer les sinistres, car le nombre de primes à recevoir diminue constamment, en raison des décès, tandis que les sinistres à payer augmentent, parce que les assurés vieillissent tous. Si l'on passe à la limite extrême de la vie, lorsque, parmi les 1000 personnes assurées primitivement, il n'en reste plus que 3 ou 4, il est bien évident que les primes annuelles que vont payer ces 3 ou 4 personnes, *primes qui sont toujours restées fixées au chiffre correspondant à l'âge de 30 ou 40 ans*, ne suffiront plus pour payer les sommes assurées, quand celles-ci deviendront exigibles.

» Si donc les Compagnies n'avaient pas la précaution de constituer, sur chaque tête assurée, une réserve individuelle, elles arriveraient forcément, au bout d'un certain nombre d'années, à être au-dessous de leurs affaires et hors d'état de faire face à leurs engagements.

» La conservation des réserves des Compagnies est donc le point capital sur lequel l'attention du Gouvernement devrait se porter, car il y a le plus grand intérêt à ce qu'une Compagnie ne puisse jamais être entraînée à se mettre dans l'impossibilité de remplir ses engagements.

» Eh bien ! Le croira-t-on ? Rien dans la loi, rien dans les règlements, rien dans les prescriptions des statuts, n'oblige les Compagnies à former ces réserves individuelles si indispensables ! Rien ne les oblige à faire connaître, ni au public, ni à l'administration, quelle est la proportion de leurs réserves, comparées à leurs engagements en cours.

» On ne peut pas rester sous le coup d'un pareil danger ; pour s'en préserver, il faut que le public ait un moyen d'apprécier si chaque Compagnie a bien en caisse la réserve qu'elle doit y avoir. »

C'est en 1873 que M. Dormoy écrivait ce qui précède et jusqu'en 1894 rien n'a changé. Enfin, par une circulaire en date du 15 mars 1894, le Ministre du Commerce a rendu obligatoire la publication par les Compagnies des éléments nécessaires au contrôle de leurs réserves, *sans se charger toutefois de ce contrôle et en laissant au public le soin de l'exercer*.

Et pourtant, d'après la loi du 24 juillet 1867, *les Sociétés d'assurances sur la vie sont soumises à l'autorisation et à la surveillance du Gouvernement*. Telle est la loi. Mais si elle est sérieusement observée en ce qui concerne l'autorisation, elle n'a jamais été appliquée en ce qui concerne la surveillance.

Quand le Gouvernement a voulu organiser la surveillance, il a rencontré l'opposition la plus vive de la part des Compagnies, celles-ci lui contestant le droit de s'immiscer dans leurs affaires et de pousser plus loin qu'auparavant son contrôle (*) sur leur situation financière.

En 1875, dans une circulaire adressée aux Conseils d'administration des différentes Compagnies, le Ministre du Commerce et de l'Agriculture s'exprimait de la manière suivante :

« L'article 66 de la loi du 24 juillet 1867 dispose que les associations de » la nature des tontines et les sociétés d'assurances sur la vie, restent » soumises à l'autorisation et à la surveillance du Gouvernement.

» Jusqu'à présent, cette surveillance n'a été réellement appliquée qu'aux » associations tontinières ; il me paraît essentiel qu'elle s'applique à toutes » les sociétés conformément aux prescriptions de la loi.

» Les assurances sur la vie ont pris dans ces dernières années un certain » développement ; il est à désirer que ce développement continue. Or, la » certitude pour les assurés que le contrôle prescrit par la loi s'exécute est » une des conditions qui paraissent de nature à favoriser ce développement. » La loi d'ailleurs doit être observée. J'ai, en conséquence, décidé que la » surveillance des Compagnies d'assurances sur la vie serait immédiate- » ment régularisée. »

Deux ans après, le 29 juin 1877, le Ministre du Commerce essayait, par deux arrêtés, d'organiser cette surveillance.

Mais, trois ans plus tard, le 7 mai 1880, sur les pourvois formés par cinq des Compagnies que le Ministre prétendait soumettre au contrôle d'une *Commission de surveillance*, le Conseil d'État, jugeant souverainement, a rendu une décision annulant pour excès de pouvoir les arrêtés ministériels, et la *Commission de surveillance*, ainsi condamnée par le Conseil d'État, s'est dissoute sans avoir jamais fonctionné.

Les raisons qui ont déterminé la décision du Conseil d'État avaient déjà été par lui très nettement formulées dans un avis en date du 13 mars 1877, où il faisait connaître au Gouvernement son opinion sur l'interprétation à donner à l'article 6 de la loi du 24 juillet 1867, et dont voici les principaux considérants :

(*) « On sait que ce contrôle, a dit M. Maas dans le *Journal des Actuaires français*, se » bornait à l'envoi au Ministère de comptes rendus plus ou moins complets et qui » restaient enfouis dans les bureaux, sans que personne se soit jamais avisé, nous ne » dirons pas d'en signaler les défectuosités, mais d'y jeter les yeux. »

« Considérant que le projet de règlement proposé a pour but de donner » à la surveillance que le Gouvernement doit exercer sur les opérations » des Compagnies une extension qu'elle n'avait pas reçue jusqu'ici, et que, » notamment, l'administration aurait à vérifier : 1° la formation du capital » de réserve destiné à faire face aux engagements pris vis-à-vis des » assurés ; 2° l'emploi de ce capital, ainsi que du capital versé par les » actionnaires et de la réserve statutaire ; 3° et en outre, si, sur les béné- » fices réalisés, les assurés ont bien reçu la part déterminée par les statuts » et par les conditions des polices d'assurances ;

» Considérant qu'en se livrant à des investigations aussi étendues, le » Gouvernement dépasserait la limite du droit de surveillance qui lui » appartient ;

» Que les statuts des Sociétés d'assurances sur la vie ont déterminé » l'emploi des réserves, mais que la plupart ont laissé au Conseil d'admi- » nistration le soin de fixer le mode de formation de ces réserves, ainsi » que les conditions de répartition des bénéfices entre les actionnaires et » les assurés ;

» Qu'en admettant même qu'il soit regrettable que les statuts aient laissé » une latitude aussi grande aux Conseils d'administration, il ne paraît pas » possible que le Gouvernement reprenne sous la forme de la surveillance » la liberté qu'il a cru devoir leur laisser ;

» Que si l'intérêt public exige que les opérations des Sociétés d'assu- » rances sur la vie puissent être contrôlées non-seulement par les action- » naires, mais aussi par les assurés, *ce n'est pas un système de surveillance* » *par l'administration qu'il faudrait établir, mais un système de publicité* » *qui permettrait aux assurés de surveiller leurs intérêts et aux spécialités* » *compétentes de les éclairer par des discussions contradictoires* ;

» Que ce système paraîtrait répondre beaucoup mieux au rôle que le » Gouvernement doit conserver, qui est de faciliter à chacun le moyen de » faire surveiller ou de surveiller ses propres intérêts, *sans que l'Adminis-* » *tration s'en charge elle-même.* »

Tel est le système de « *surveillance des Compagnies au moyen de la publicité* » (c'est le nom que lui a donné M. de Kertanguy), que le Conseil d'État recommandait en 1877 et qui est appliqué depuis deux ans. On a vu plus haut (*pages 526 et 527*) ce qu'il faut penser de ce système et combien il est insuffisant.

Tarifs des grandes Compagnies françaises et américaines.

ASSURANCES POUR LA VIE ENTIÈRE
avec participation aux bénéfices.

Primes annuelles assurant un capital de 1000 francs au décès de l'assuré, à quelque époque qu'il arrive.

AGE DE L'ASSURÉ	Primes payables pendant toute la vie		Primes payables pendant 20 ans seulement	
	TARIF (1) des Compagnies françaises.	TARIF des Compagnies américaines.	TARIF (1) des Compagnies françaises.	TARIF des Compagnies américaines.
ANS.	FR. C.	FR. C.	FR. C.	FR. C.
25	23,50	20,50	34,70	28,10
26	24,10	21 »	35,20	28,60
27	24,70	21,50	35,80	29,20
28	25,30	22,10	36,40	29,80
29	26 »	22,70	37 »	30,50
30	26,70	23,30	37,70	31,10
31	27,40	24 »	38,40	31,80
32	28,10	24,70	39,10	32,60
33	28,90	25,50	39,80	33,30
34	29,80	26,30	40,60	34,10
35	30,70	27,10	41,40	35 »
36	31,60	28 »	42,20	35,80
37	32,60	29 »	43,10	36,80
38	33,60	30 »	44 »	37,70
39	34,70	31,10	45 »	38,80
40	35,90	32,20	46 »	39,80
41	37,10	33,40	47 »	41 »
42	38,30	34,70	48,10	42,20
43	39,70	36,10	49,30	43,50
44	41,10	37,50	50,50	44,80
45	42,60	39,10	51,80	46,20
46	44,20	40,70	53,10	47,80
47	45,90	42,50	54,50	49,40
48	47,70	44,40	56 »	51,10
49	49,60	46,40	57,60	52,90
50	51,60	48,50	59,20	54,80

(1) Nouveau tarif, en vigueur depuis le 1er janvier 1894.

QUATRIÈME PARTIE.

EXCURSION.

VISITE DE LA SUCRERIE CENTRALE DE CAMBRAI A ESCAUDŒUVRES.

COMPTE-RENDU

par

M. G. FLOURENS.
Ingénieur-chimiste,
Professeur à l'Institut Industriel.

La sucrerie centrale d'Escaudœuvres que la Société Industrielle du Nord, conduite par MM. É. Bigo et É. Faucheur, Vice-Présidents, a visitée le mardi 12 mars 1895, est le plus important établissement de ce genre existant en France et l'un des plus grands du monde entier. Elle a été construite par les établissements Cail en 1872, à l'époque à laquelle M. Linard a proposé l'installation des râperies, ou d'usines dans lesquelles on effectue l'extraction du jus de la betterave, que l'on refoule, au moyen de pompes, par une canalisation de tuyaux en fonte, à une usine centrale où se termine tout le travail.

L'usine centrale peut travailler 3 millions de kilog. de betteraves en vingt-quatre heures Le jus est extrait dans seize râperies, dont l'une est annexée à cette usine. Ces râperies sont établies autour de l'usine, dans un rayon qui atteint quelquefois quinze kilomètres, et la longueur des tuyauteries atteint à Escaudœuvres 130 kilomètres

de tuyaux de différents diamètres, car ces tuyaux se rejoignent dans différentes conduites principales avant l'arrivée au réservoir de l'usine.

Nous avons en France plusieurs sucreries centrales très importantes : celle d'Abbeville appartenant à la Compagnie de Fives-Lille peut traiter par jour 1 million à 1,200 mille kil. de betteraves avec cinq râperies. La sucrerie centrale de Meaux possède quatorze râperies et produit 120,000 sacs de sucre par campagne. La sucrerie du Pont-d'Ardres qui a supprimé ses râperies opère à l'usine centrale l'extraction du jus de 1 million de kil. de betteraves par vingt-quatre heures. La sucrerie d'Origny-Ste-Benoîte (Aisne), avec douze râperies, produit 1,200 sacs par jour.

En Belgique, la sucrerie centrale de Wanze, près Huy (province de Liège), est aussi très importante et possède seize râperies.

L'excursion du 12 novembre avait pour but la visite de l'usine centrale d'Escaudœuvres et celle de la râperie annexe.

La Société a été reçue par M. Camuset, Directeur général, qui a tenu à nous accompagner et à nous donner lui-même les renseignements qui nous intéressaient, et a mis aussi à notre disposition son ingénieur et le chef de son laboratoire. Nous ne pouvons trop remercier M. Camuset et ses collaborateurs de l'aimable réception qui nous a été faite.

Comme nous l'a fait observer M. Camuset, ce qui distingue particulièrement l'usine d'Escaudœuvres c'est, avec sa production colossale, l'emploi d'une série unique d'appareils comme dans les usines ordinaires traitant dix fois moins de betteraves, ce qui a nécessité l'emploi d'appareils de dimensions inusitées jusque-là : ainsi on n'a, comme ordinairement, que quatre chaudières de première carbonatation et deux de deuxième carbonatation, et un seul appareil d'évaporation à triple effet comme il n'en existe peut-être pas de semblable comme surface de chauffe.

Les dimensions sont colossales, et l'usine présente sous ce rapport

un grand intérêt comme sous le rapport des perfectionnements qui y ont été apportés depuis son installation.

SITUATION DE L'USINE.

L'usine centrale d'Escaudœuvres est admirablement située sous tous les rapports ; elle est : 1° dans un centre de culture de bonne betterave qu'elle peut se procurer dans de bonnes conditions de prix, ce qui lui a permis l'installation des râperies et lui assure un bon approvisionnement en matières premières ;

2° Elle est à proximité des houillères du Nord, et la pierre à chaux qui lui est nécessaire se trouve dans une carrière près de l'usine, ce qui lui évite de grands frais de transports. Elle a pour ses transports, approvisionnement et expédition, à sa disposition, un canal avec des quais et un raccordement qui la relie à la gare de Cambrai.

Toutes les dispositions sont prises pour que les réceptions et les expéditions se fassent dans les meilleures conditions possibles.

Le raccordement à la gare se relie à un réseau de voies ferrées longeant les quais et desservant les magasins au charbon et les hangars abritant les monts de betteraves lesquels constituent les magasins de la râperie annexe. Les wagons alimentent de charbon la salle des générateurs par deux voies ferrées parallèles. Ils alimentent aussi le laveur à betteraves de la râperie.

Des grues à vapeur sur rails sont employées au déchargement et au chargement des bateaux sur les quais. Les betteraves amenées par bateaux peuvent être déchargées sur les wagons et conduites aux hangars ou directement au lavoir.

L'alimentation en eau de l'usine pour les condenseurs des pompes à vide, pour la diffusion de la râperie et autres usages, est assurée par le canal et par des puits. Elle est aussi abondante qu'il est nécessaire. En un mot, l'usine est exceptionnellement bien située.

Une aussi importante organisation nécessitait l'application du télégraphe et du téléphone pour mettre en communication l'usine cen-

trale avec les râperies. Il faut pouvoir prévenir rapidement les râperies des arrêts qui peuvent se produire à l'usine centrale, pour qu'elles cessent aussi leur travail et n'envoient plus de jus qui ne pourrait pas être employé, et qui serait perdu ou noierait l'usine, quand le réservoir serait rempli.

L'usine et les cours sont en grande partie éclairées à la lumière électrique.

RAPERIE ANNEXÉE A L'USINE CENTRALE.

La râperie annexée à l'usine centrale peut traiter 300,000 kil. en vingt-quatre heures, soit le dixième du travail total. La betterave en wagons venant de la gare ou chargée sur les quais, ou aux magasins, est amenée au laveur ordinaire à bras dans lequel arrive l'eau nécessaire. La très grande longueur de ce laveur assure un bon nettoyage, il est muni d'épierreurs et est enfoncé dans le sol de sorte que l'on peut y laisser tomber la betterave, et qu'il n'est pas nécessaire d'employer d'élévateur.

Une hélice Charpentier amène la betterave lavée à la chaîne à godets qui alimente la bascule de la Régie située à la partie supérieure du bâtiment. C'est à cette bascule que la Régie opère le contrôle. L'impôt se payant sur la betterave entrée au travail pour un rendement de 7,75 p. 100 de sucre. Cet impôt est de 60 fr. pour 100 kil. de sucre exprimé en raffiné. Les excédents de rendement jusqu'à 10,50 p. 100 ne paient actuellement que la moitié du droit. Au-dessus de 10,5 l'État retient les 3/4 du droit et ne laisse que 1/4 au fabricant. Quand la betterave n'est pas riche et ne donne que peu d'excédents, le fabricant a le droit, quelque temps après le commencement de la campagne, de demander l'abonnement qui lui assure une remise de 15 p. 100 des droits sur le rendement quel qu'il soit.

Les pesées sont régulières. A la râperie d'Escaudœuvres, elles sont de 530 kil. chacune. Le nombre de ces pesées est enregistré

par deux compteurs, dont l'un est visible et l'autre est couvert et sert au contrôle.

La betterave pesée tombe dans deux coupe-racines perfectionnés de Maguin munis de brosseurs du même constructeur, pour le nettoyage des couteaux pendant la marche.

Les couteaux employés sont les couteaux faîtières comme ordinairement. La cossette obtenue était très belle, très régulière, très longue et mince, sans râpures. Elle convenait très bien à un bon épuisement, et le bon lavage des racines permettait d'éviter l'emploi de porte-couteaux épierreurs au coupe-racines.

Des coupe-racines, la cossette tombe sur une courroie ou traînante alimentant, de chaque côté, la batterie de diffusion composée de deux rangées de sept diffuseurs de 19 hectol. 75 de capacité, de construction autrichienne. Cette disposition en deux lignes parallèles des diffuseurs que nous avons vu aussi dans la visite de la sucrerie de M. Barrois-Brame à Marquillies, il y a quelques années, donne d'aussi bons résultats que la batterie circulaire plus souvent employée en France.

Les diffuseurs sont munis de calorisateurs ordinaires pour le chauffage du jus. Les conduites d'eau et de jus sont de diamètres largement suffisants pour permettre une circulation très rapide, facilitée par le peu de hauteur des diffuseurs. Ce travail de 300,000 kil. de betteraves avec une batterie de diffuseurs de moins de 20 Hl. de capacité paraîtra considérable aux praticiens, et exige une circulation très rapide.

L'eau arrive sur le diffuseur contenant la cossette la plus épuisée, avec une pression suffisante, d'un réservoir supérieur alimenté par une pompe spéciale. Le jus de diffusion sortant du dernier diffuseur empli de cossettes fraîches, est amené au bac jaugeur. Nous constatons que l'on tire 11 hectol. 25 de jus par chaque diffuseur contenant environ 1,000 kil. de cossettes = 112 litres 5 pour 100 kil. de betterave. Ce jus a 25° c. de température et marque 5°,4 à 5°,6 au densimètre. Sa densité = 1054 — 1056.

La cossette épuisée tombe dans une fosse sous la diffusion et est reprise par une chaîne à godets qui la monte dans une rigole munie d'une hélice qui la distribue à quatre presses Klusemann, lesquelles lui enlèvent une grande partie de l'eau qu'elle retenait et la rend propre à l'alimentation des bestiaux.

Les eaux d'égouttage des cossettes et les petites eaux des presses se rendent, avec les eaux boueuses du lavoir, dans une citerne sous le sol, dans laquelle se trouve un délayeur, et le mélange est pris par trois pompes à piston qui le refoulent dans une conduite pour l'irrigation des champs environnants. Dans le département du Nord, il est expressément interdit par le Conseil d'hygiène de rejeter dans les canaux les petites eaux des presse de la diffusion, qui renferment notablement de matières organiques.

Le jus de la diffusion est refoulé par des pompes, comme celui des autres râperies éloignées, au grand réservoir qui alimente l'usine centrale.

Le matériel des autres râperies comprend en plus, l'installation de chaudières à vapeur alimentant le moteur, pour actionner le coupe-racines, le lavoir et les pompes.

USINE CENTRALE.

L'usine centrale se compose d'un grand bâtiment principal qui constitue la salle des appareils, remarquable par ses grandes dimensions : 18 mètres de largeur sur 100 mètres de longueur. A ce bâtiment se relient plusieurs annexes pour le travail des écumes, les générateurs, les ateliers de réparation, etc.

La grande salle comprend au rez-de-chaussée : les pompes à vide des appareils d'évaporation et de cuite, et la soufflerie avec leurs moteurs à action directe, les pompes à eau, les pompes à écumes, les pompes d'extraction de l'eau condensée des caisses du triple effet, l'atelier des turbines.

A un niveau supérieur se trouvent les chaudières de première et

de deuxième carbonatation, et au-dessous leurs bacs décanteurs et les filtres à poches aux jus et aux sirops, et enfin l'appareil à triple effet, placés longitudinalement, et deux appareils à cuire les premiers jets, placés transversalement à droite. Trois appareils plus petits servent à la cuite en grains des deuxièmes jets.

Le travail des écumes par les filtres-presses se fait dans un bâtiment transversal à gauche.

Les générateurs sont installés dans une grande halle en deux lignes parallèles, les foyers à l'intérieur ; ils sont séparés par un passage sur lequel se trouvent deux voies ferrées amenant le charbon.

Ce que l'on remarque dans nos sucreries actuelles, c'est le grand nombre de moteurs à action directe faisant mouvoir les pompes et autres appareils. On en compte souvent une quinzaine. Les moteurs sont à simple tiroir ordinaire avec admission de 75 à 80 % de la course. La vapeur d'échappement, très peu détendue, se rend ordinairement au ballon d'alimentation de l'appareil d'évaporation, et jusque dans ces derniers temps, dans bon nombre d'usines, malgré la grande quantité de vapeur nécessitée par les moteurs, la vapeur d'échappement suffisait à peine à l'évaporation ; et souvent il fallait ajouter de la vapeur directe au ballon de détente, où la pression est de 0 k. 2 à 0 k. 5.

On trouve dans bon nombre d'anciennes sucreries pour la commande de la râperie des machines de Wolf à deux cylindres, mais on a supprimé le condenseur et l'on a envoyé la vapeur d'échappement au ballon de détente comme ordinairement.

Il est évident qu'on réaliserait une économie dans les anciennes fabriques, en détendant la vapeur dans les cylindres jusqu'à la pression du ballon de détente, ou par l'adoption du quadruple ou quintuple effet et par les rechauffages à effets multiples de M. Rillieux.

Cependant, dans une installation récente, dans laquelle on a appliqué ces perfectionnements, on a encore employé les nombreux

moteurs ordinaires à action directe sans détente, malgré l'agitation qui s'était produite et les efforts des ingénieurs pour introduire en sucrerie la disposition avec un ou deux moteurs principaux commandant les machines et pompes par courroies.

Dans ces derniers temps, à la sucrerie d'Abbeville, on a fait des essais très intéressants de l'emploi de moteurs électriques à courants triphasés pour le fonctionnement des turbines, ce qui évite même l'emploi des arbres de transmission et des courroies.

Ce qui distingue particulièrement l'installation de l'usine centrale d'Escaudœuvres, c'est la division des générateurs en deux batteries séparées : l'ancienne batterie à pression relativement basse fonctionne à 5 k., c'est la plus importante et comprend 20 générateurs tubulaires Cail sans bouilleurs, à foyer extérieur de 200 ^{m2} de surface de chauffe $=$ 4.000 ^{m2}. Cette batterie doit alimenter les appareils de chauffage, les serpentins des chaudières à carbonater, les cuites et les triples effets, en faisant passer la vapeur au ballon de détente, quand la vapeur d'échappement des moteurs ne suffit pas.

La seconde batterie comprend quatre générateurs tubulaires à foyer intérieur, genre locomotive, de la Compagnie Fives-Lille, de 300 ^{m2} de surface $=$ 1,200^2, fonctionnant à haute pression $=$ 8 k. pour l'alimentation des moteurs. Cette batterie devra être augmentée, car elle est insuffisante, la surface totale de chauffe est 5,200 ^{m2}, faible pour le travail à produire.

Quand on emploie deux batteries de générateurs, on marche ordinairement à 3 k. dans celle des chauffages.

Précédemment, des cheminées en tôle recevaient les gaz chauds de deux chaudières voisines ; maintenant, ces gaz vont dans deux conduites générales en tôle disposées sur la toiture et se rendent de chaque côté du passage à une cheminée en tôle ; des registres sont convenablement disposés pour modérer le tirage qui est très énergique. Des pompes alimentaires avec moteurs à action directe refoulent l'eau dans les générateurs ; on emploie l'eau de condensation de la première caisse du triple effet après son passage sur un

filtre à coke qui lui enlève la matière grasse venant du graissage des cylindres à vapeur. Cette eau a 95° c. de température, et on y ajoute aussi l'eau de condensation de la deuxième caisse.

La combustion sur les grilles est très vive et l'on produit plus de 20 k. de vapeur par mètre carré de surface de chauffe, ce qui doit correspondre dans ces conditions à environ 2 k. 5 à 3 k. de houille. C'est une production énorme.

M. Cornut a fait à la Société Industrielle du Nord le 6 juillet 1892, une communication très intéressante sur les installations des générateurs dans les sucreries. Il admet que l'on ne doit pas dépasser une production de 15 à 20 k. de vapeur par ^{m2} de surface de chauffe, avec des chaudières tubulaires sans tirage artificiel, et 10 à 15 k. avec les chaudières à bouilleurs à foyer extérieur. Ses observations avaient rapport à une sucrerie dans laquelle on a consommé pour l'alimentation des générateurs de 2 k. à 4 k. 50 et même 5 à 6 k. de houille par mètre carré de surface de chauffe.

On a constaté qu'au-dessus de 2 k. 7 à 3 k. les détériorations étaient très rapides et les réparations très fréquentes.

A Escaudœuvres, les tuyauteries de vapeur et de jus sont parfaitement enveloppées de calorifuge pour éviter la déperdition de la chaleur et la condensation

Le grand réservoir de 4.000 hectol. recevant les jus refoulés par les râperies est en charge sur les chaudières de carbonatation, et le jus se rendant à ces dernières est réchauffé par son passage dans le réchauffeur tubulaire qui reçoit les vapeurs de la dernière caisse du triple effet se rendant au condenseur à injection.

Les chaudières de première carbonatation ont 500 hectolitres de capacité utile jusqu'au robinet de jauge et sont au nombre de quatre.

Les chaudières de seconde carbonatation ont la même capacité 500 hectol. et sont au nombre de deux.

Ces chaudières sont munies de leurs serpentins de chauffage, leur tuyau de gaz carbonique et leurs accessoires. Deux émousseurs

constitués par des arbres à palette peuvent tourner dans la partie occupée par la mousse.

L'installation comprend des bacs décanteurs au-dessous des chaudières de première et deuxième carbonatation, mais maintenant qu'on a abandonné la pratique de la décantation, et qu'on passe aux filtres-presses la totalité des jus troubles, ces bacs ne servent plus que comme réservoirs ou bacs d'attente.

Les jus de seconde carbonatation passent dans une batterie de filtres-presses ordinaires Farineaux sans lavage, et les écumes obtenues, mêlées aux écumes de première carbonatation, sont traitées dans une batterie de 22 filtres-presses comprenant 840 cadres de 1 mètre de côté à lavage de construction de MM. Jean et Peyrusson de Lille. Les pompes à écumes, des mêmes constructeurs, sont verticales et fonctionnent automatiquement, elles cessent de fonctionner dès que la pression dans la tuyauterie de refoulement atteint 3 k., par le mouvement d'une soupape fermant le tuyau de vapeur du cylindre du moteur, et elles se mettent en marche lorsque la pression descend au-dessous de 3 k.

Une estacade permet de transporter au dehors dans la cour, comme ordinairement, les écumes pressées.

Les jus des filtres-presses passent comme ordinairement dans des filtres à poches et vont à l'appareil d'évaporation à triple effet de Cail, à caisses différentielles verticales. Les capacités de ces caisses et les surfaces de chauffe vont en augmentant de la première à la troisième caisse. La surface totale de chauffe est 4,000 mètres carrés La première caisse est de 683 Hl.; la deuxième, 872; la troisième, 1,052. On peut évaporer 3,200 à 4,000 kil. de jus en vingt-quatre heures, de 5 à 6° Baumé à 25° Baumé.

L'appareil comprend la colonne de sûreté, le condenseur à injection et la pompe à action directe.

Le sirop obtenu est filtré dans des filtres à poche et s'en va aux bacs d'attente pour la cuite.

Pour la cuite, on a deux appareils dont les calandres ont 1,077

hectolitres de capacité, mais on ne cuit jamais plus de 680 hectol., ce qui correspond au volume des bacs d'empli. Chaque appareil porte cinq serpentins doubles qui reçoivent la vapeur directe. Ces appareils de cuite comprennent comme toujours le condenseur à injection et la pompe à action directe.

La cuite s'opère en neuf heures, y compris la vidange qui dure une demi-heure. Le fond des chaudières est conique et la porte de vidange suffisamment grande.

Des bacs d'empli, la masse cuite passe dans un broyeur et dans un distributeur automatique desservant les batteries de turbines.

L'installation des turbines est remarquable. Il y a six rangées de sept turbines, dont quatre rangées ou vingt-huit, pour le travail des premiers jets, et deux rangées ou quatorze turbines, pour le travail des seconds jets, qui se font en même temps pendant la campagne betteravière. Ces seconds jets étant cuits en grains.

Le sucre extrait des turbines est conduit par des rigoles munies d'hélices et de chaînes à godets au magasin au premier étage.

Toute une disposition analogue à celle des moulins à farines facilite les manipulations et permet l'ensachage rapide du sucre.

Les sacs de sucre peuvent être amenés par un transporteur sur rail, aux bateaux ou aux wagons pour l'expédition.

Les sirops de turbinage des premiers jets sont cuits en grains dans le vide. Leur degré aréométrique qui était de 36° Baumé est abaissé avant l'opération à 22° par l'addition d'eau.

La cuite de 160 Hl. dure douze heures. Trois appareils à cuire sont employés à ce travail, l'un à 160 Hl. et le plus grand 450.

Vous savez que les égouts des deuxièmes jets sont cuits en troisième jet au filet et envoyés dans les bacs d'empli dans lesquels s'opère la cristallisation.

Le turbinage se fait souvent après la campagne et le sirop constitue la mélasse. On fait quelquefois des quatrièmes jets.

A Escaudœuvres, les pompes qui produisent le vide dans les appareils d'évaporation et de cuite de premier et de deuxième jets étaient

primitivement indépendantes, maintenant on a conduit les tuyaux d'aspiration sur un grand cylindre horizontal placé transversalement. C'est sur ce cylindre ou réservoir que se font les prises de vide pour les différents appareils par des tuyaux munis de soupapes ou glissières faisant communiquer ce réservoir avec les appareils. Le réservoir cylindrique peut lui-même se diviser en deux parties par une glissière, quand on veut séparer les petites pompes des cuites de deuxième jet des autres grosses pompes, on se rapproche ainsi de la disposition qui a été proposée de n'avoir qu'un moteur, une seule pompe et un seul condenseur pour les différents appareils.

Le four à chaux a 580 mètres cubes de capacité, il est du système ordinaire, sans foyers, et est alimenté par un monte-charge hydraulique. Ce four est insuffisant et sera remplacé par un système de four à gazogène dont on fait l'essai, et dont on espère obtenir de très bons résultats.

Neuf malaxeurs du système Schreiber, placés en ligne, servent à produire le lait de chaux qui est ensuite tamisé et envoyé par des pompes au bac placé au-dessus de chaudières de carbonatation.

L'acide carbonique est aspiré par la pompe ou souflerie (diamètre du piston $= 1^{m}500$, course $= 0,900$, vitesse $= 25$ à 60 tours par minute variable suivant la quantité de jus à traiter, au moyen d'un mécanisme spécial) et refoule aux chaudières à carbonater.

Toutes les pompes et toutes les machines sont à action directe et ont chacune leur moteur spécial, dont l'échappement se fait au centre de l'énorme tuyau d'alimentation du triple effet faisant office de ballon de détente. Cet échappement se produit comme dans les injecteurs, par un ajutage, pour produire une dépression sur les pistons des moteurs.

Une particularité intéressante du triple effet, en dehors de la marche à niveau bas qui est reconnue avantageuse, c'est l'aspiration du jus à évaporer dans la 3me caisse, au lieu de la 1re, dans le but d'envoyer immédiatement dans le condenseur à injection, les vapeurs

ammoniacales que ce jus dégage et qui détériorent les faisceaux tubulaires des 2me et 3me caisses quand on suit la marche ordinaire. Une pompe spéciale doit alors refouler le jus de la 3me caisse à la 1re qui devient la seconde et l'évaporation se termine à la seconde caisse.

Comme annexes intéressantes, il y a l'atelier de réparation où une Turbine de Laval de 35 chevaux fait mouvoir les machines-outils, et l'atelier d'affutage et de réparation des couteaux de coupe-racines pour toutes les raperies.

En résumé, l'usine d'Escaudœuvres est remarquable par son immense production et par les perfectionnements qui y sont appliqués ; elle occupe, avec ses raperies, 2.000 ouvriers, traite 3.000 tonnes de betteraves pouvant donner 3.000 sacs de sucre par jour, elle consomme environ 30 wagons de charbon, 15 wagons de craie, 3 wagons de coke.

Cette usine fait honneur aux ingénieurs et aux constructeurs qui en ont fait l'installation, à son Directeur général, M. Camuset, et à ses collaborateurs, auxquels nous adressons nos plus vifs remerciements pour l'excellent accueil qu'ils nous ont fait.

CINQUIÈME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE

Il vient de paraître à la Librairie scientifique et industrielle, E. Bernard et Cie, 53 *ter*, Quai des Grands-Augustins, Paris, un excellent ouvrage ayant pour titre : **Création et Direction des usines au point de vue administratif**, par M. L.-B. Aurientis, directeur des usines Félix Potin, et A. Folin, avocat, docteur en droit.

Ce livre est un guide destiné à ceux qui ont à créer ou à diriger un établissement industriel.

Il contient, dans un ordre méthodique, les résumés et commentaires de tous les textes légaux : *Lois*, *Décrets*, *Arrêtés*, *Ordonnances*, *Règlements*, que le chef d'une usine existante ou l'ingénieur qui en dresse le projet doivent nécessairement connaître, et dont ils ignorent trop souvent les plus importantes dispositions, en raison du trop grand nombre de ces documents et de leur dissémination.

Le chef d'une exploitation industrielle doit toujours dépenser une grande somme de travail et d'énergie pour assurer la bonne marche de son usine. Au point de vue des difficultés d'ordre technique qu'il peut avoir à vaincre, il est en général parfaitement armé : en outre de sa science et de son expérience personnelles, il dispose de nombreux documents, d'ouvrages spéciaux. Or, ce chef d'industrie, si bien préparé par la lutte scientifique, est absolument démuni de toute instruction, de tous renseignements concernant la partie administrative, au sens littéral du mot, dans le rôle qui lui incombe. Il ignore aussi bien ses droits que ses devoirs, et la plus élémentaire

des formalités d'enquête, la plus simple à formuler des demandes en autorisation lui sont inconnues et lui semblent exclusivement du domaine juridique.

Il manquait jusqu'à ce jour aux chefs d'industrie un manuel bref et complet de cette partie administrative. Il trouveront dans ce livre un formulaire concis qui les guidera dans l'inextricable et confus dédale des lois et règlements qui les concernent.

Les auteurs ont pris l'usine à son origine, en étudiant les classements, les enquêtes préalables, etc. Ils ont résumé ensuite les règlements concernant les moteurs de toute nature, les lois qui déterminent le travail des mineurs et des femmes, celles qui concernent l'hygiène et la sécurité des ouvriers ; ils ont cherché à condenser clairement tout ce qui est relatif au fonctionnement intérieur de l'usine et aux relations entre le chef et ses ouvriers : règlement intérieur, paies, règlement de comptes et litiges, sociétés de secours mutuels, caisses de retraites, etc., etc.

Cet ouvrage est un guide sûr, qui trace la voie que doivent suivre les ingénieurs et usiniers ayant à créer ou à gérer un établissement industriel.

Envoi *franco* contre 3 fr. 50 à MM. E. Bernard et Cie, éditeurs à Paris.

Vient de paraître, à la Librairie E. Bernard et Cie, 53 *ter*, Quai des Grands-Augustins, à Paris : **Petite Encyclopédie Électro-Mécanique**, publiée sous la direction de M. Henry de Graffigny, ingénieur civil.

Cette collection, composée de *Douze volumes*, illustrés de plus de *cinq cents figures explicatives*, constitue le plus précieux *vade-mecum*, la bibliothèque la plus complète et la plus nécessaire à tous les ingénieurs, directeurs de stations centrales pour l'éclairage ou le

transport de l'électricité, ouvriers monteurs et poseurs de sonnettes et téléphones, galvanoplastes, nickeleurs, chauffeurs et conducteurs de machines à vapeur, à gaz ou à pétrole, amateurs, enfin à toutes personnes qui s'intéressent, théoriquement ou pratiquement, aux applications de l'électricité et de la mécanique. Ces douze ouvrages embrassent tout ce qui a trait à ces sciences.

N° 1. — Manuel élémentaire d'Électricité industrielle.

N° 2. — Manuel du Conducteur de dynamos et moteurs électriques.

N° 3. — Les Piles et les Accumulateurs.

N° 4. — Les Canalisations électriques.

N° 5. — Chauffeur-Conducteur de machines à vapeur.

N° 6. — Conducteur de Moteurs à gaz et à pétrole.

N° 7. — Guide pratique d'Éclairage électrique.

N° 8. — Le Monteur-Appareilleur électricien.

N° 9. — Transport électrique des forces motrices.

N° 10 — Les Réseaux téléphoniques et sonnettes.

N° 11. — Guide pratique de l'Électrochimiste.

N° 12. — L'Électricité pour tous. — Applications diverses.

Mode de publication. — *Il paraîtra régulièrement un volume par mois à partir du* 1er *janvier.*

Chaque volume comprendra 160 *pages avec de nombreuses figures dans le texte.*

Prix de chaque volume . . . . . 1 fr. 50.

La collection de 12 volumes . . . . . 15 fr. »

Les 2 premiers volumes sont parus,
le 3e et le 4e paraîtront en Mars et Avril.

Les Grands Barèmes de la Construction métallique, Barèmes Généraux, par Raymond Cros, Ingénieur des Arts et Manufactures. — Éditeurs : E. Bernard et Cie, 53 *ter*, Quai des Grands-Augustins, Paris. — Un beau volume in-4° oblong de 472 pages et 520 figures dans le texte, jolie reliure en percaline : 35 francs.

Cet important et nouvel ouvrage est l'œuvre d'un praticien et c'est ce qui en fait le principal mérite. A chaque moment dans l'Industrie moderne on a besoin de faire ou on devrait faire des calculs de résistance de matériaux, mais bien souvent on construit par à peu près, soit par ignorance, soit que l'on recule devant des calculs qui, s'ils ne sont pas très difficiles, ne laissent pas que d'être fastidieux et pénibles. M. Cros a comblé ces lacunes en présentant des calculs tout faits. Les Grands Barèmes de la Construction métallique auront donc l'important avantage de faire gagner du temps et d'éviter les erreurs. Ces Barèmes ont une forme simple, claire, qui permet de les consulter sans avoir même besoin de recourir aux explications du texte : ils sont donc à la portée de tous, même des ouvriers.

Tous les Barèmes sont inédits, et le plus grand nombre ne se rencontrent pas dans d'autres recueils. Ils sont composés de profils pratiques, choisis avec soin, et compris entre les plus petites et les plus grandes dimensions. Tout est d'ailleurs disposé pour faciliter les recherches ; c'est ainsi que l'auteur a eu le soin de faire imprimer, comme dans un code, chaque chapitre, sur un papier de couleur différente.

L'ouvrage ne comprend pas moins de 200 Barèmes ou 500 Tableaux et plus de 120.000 résultats.

Les Barèmes donnent, sans calcul aucun, les charges que peuvent supporter des pièces à profils très divers, travaillant à la flexion, à la traction, à la compression, au flambage et à la torsion. Ils permettent de reconnaître, en outre, rapidement la valeur des charges ou les dimensions d'un grand nombre de pièces, dans des cas très variés de mode d'appui ou de répartition des charges.

Un point très important dans les constructions métalliques est de trouver le profil le plus économique, à résistance égale, qu'il convient d'adopter dans chaque cas particulier ; cette partie n'a pas été négligée par l'auteur et on trouve dans chaque Barème une colonne intitulée « rapport économique » qui permet de choisir par une simple lecture le profil le plus convenable.

Un Barème spécial donne aussi immédiatement la valeur des flèches que prennent les poutres sous l'action des charges.

Les Barèmes des moments d'inertie (I) et des modules de section $\left(\frac{I}{V}\right)$ sont les plus complets parus jusqu'à ce jour : on y trouve plus de 26.000 profils. Enfin ce recueil est complété par des barèmes très étendus, donnant le poids des métaux et des matériaux et par de nombreux tableaux de renseignements d'un emploi journalier.

La forme pratique et les larges proportions de cet ouvrage le feront certainement apprécier de MM. les Ingénieurs, Architectes, Agents voyers, Conducteurs des Ponts-et-Chaussées, Manufacturiers, Chefs d'atelier, Contre-maîtres, et de tous ceux qui s'occupent de constructions métalliques.

BIBLIOTHÈQUE

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE 4e TRIMESTRE 1896.

De M. Félicien Michotte, L'Ortie, (*don de l'auteur*) ;

De M. Sidersky, rapport présenté à l'Assemblée générale du Syndicat de la Distillerie Agricole ;

Annales du Conservatoire des Arts et Métiers, 2e série, tome VI ;

Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité pendant l'année 1894 ;

De l'Office du travail, étude sur les derniers résultats des Assurances sociales en Allemagne et en Autriche. — IIe partie, Maladie, Invalidité, Vieillesse ;

Id. Hygiène et sécurité des travailleurs dans les ateliers industriels. — Législation française et étrangère ;

Rapport de M. le Préfet. — Session d'avril 1895 ;

De M. Paul Michel, éditeur, Notice sur la ville et le port de Dunkerque ;

De M. Chapuy (M. de la S.), Note sur la constitution du Midi du bassin houiller de Valenciennes et Étude sur la constitution du Midi du bassin houiller du Nord (*dons de l'auteur*)

De M. Quarré, éditeur, la Marche historique de Lille ;

De M. G. Gras (M. de la S.), Annuaire de la Betterave pour 1896, (*don de l'auteur*).

De M. Bettig, (M. de la S.), 2 Descriptions des garnitures de cardes et spécialités de John Witheley et sons. Ld ;

De M. Soubeiran (M. de la S.), carte du bassin houiller du Pas-de-Calais (région Levant) (*don de l'auteur*) ;

De M. le Dr Detourbe, Étude sur le masque respirateur contre les poussières (*don de l'auteur*) ;

De M. le Dr Calmette : Contribution à l'Étude des Venins, — Contribution à l'Étude des ferments d'amidon, — La Levûre chinoise, — La Fabrication des Alcools de riz en Extrême-Orient, — Étude expérimentale de la Dysenterie, — Organisation et fonctionnement de l'Institut de Vaccine animale, — Notes sur la Rage en Indo-Chine (*dons de l'auteur*) ;

De M. H. Pellet : Les pertes indéterminées en Sucrerie (*don de l'auteur*) ;

De M. Scheurer-Kestner ; Correction à apporter aux lectures de Thermomètres métastatiques (*don de l'auteur*) ;

De M. Ed. Agache : La nouvelle locomotive Compound par M. du Bousquet, — Tableau synoptique des Résultats de l'Enquête faite par le Directeur des Travaux municipaux de Lille sur l'Organisation des principales Écoles professionnelles ; Études sur les Habitations ouvrières dans la ville de Beauvais (*don de l'auteur*) ;

De M. le Dr Guermonprez : Études sur les Blessures simulées dans l'Industrie, par M. le Dr H. Giraud ;

De M. le Dr Renard : Le surmenage et la Fièvre Typhoïde, — Danger des puits installés près des latrines et des fumiers, — Rôle de l'eau de Boisson, — L'épidémie de Fièvre Typhoïde de Maubeuge en 1893-1894 (*dons de l'auteur*) ;

De M. le Préfet du Nord, procès-verbaux des délibérations du Conseil général du Nord, rapports du Préfet et rapports des chefs de service, session d'août 1895.

De M. Lenoble, la Théorie Atomatique et la Théorie Dualistique (*dons de l'auteur*) ;

De M. Michel Levy, Directeur du service de la carte Géologique de France, bassin houiller du Pas-de-Calais ; 1re partie, par M. Soubeiran, ingénieur des mines, 1 volume, 1 atlas.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1er Octobre au 31 Décembre 1895.

Nos d'inscription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
	MM.		
835	Gustave DURIEZ...	Filateur	Seclin.
836	Dr CALMETTE.....	Dr de l'Institut Pasteur..	Lille.
837	SABLON.....	Ingénieurs de la Sé Tudor.	Thumesnil.
838	DUBUS.....		
839	William SKENE...	Constructeur.....	Roubaix.
840	PELLARIN	Inspecteur principal du Chemin de fer du Nord.	Lille.
841	LEFÈVRE.....	Rédacteur technique à l'Écho du Nord.....	Lille.
842	MOTTE-BOSSUT et fils.....	Manufacturiers.....	Roubaix.
843	Georges MOTTE....	Manufacturier.....	Roubaix.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans le Bulletin.

Lille Imp. L. Danel.