SOMMAIRE DU BULLETIN N° 135.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL
N° 135

34e ANNÉE. — Deuxième Trimestre 1906.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale mensuelle du 3 Mai 1906.

Présidence de M. BIGO-DANEL, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Excusé. M. Anglès d'Auriac s'excuse de ne pouvoir se rendre à l'Assemblée générale.

Invités. M. Grenthe, présenté par M. Mouchel, et M. Masurel fils présenté par M. Ed. Masurel, assistent à la séance.

Correspondance. Le Comice Agricole de l'arrondissement de Lille demande la collaboration de notre Société pour le concours d'Armentières.

L'Assemblée, comme l'année dernière, décline toute compétence dans les matières qui font l'objet de ce concours.

Pli cacheté. Un pli cacheté enregistré n° 561 a été déposé à notre Société le 31 mars 1906 par M. Emile Peltier.

Bibliothèque.

M. le Président fait savoir que le Conseil étudie actuellement la réorganisation de notre bibliothèque.

Communications. — M. Witz. — Une application de turbine à vapeur.

M. Witz vante l'élasticité des moteurs à vapeur, auxquels l'industrie demande un travail variant du simple au double, quelquefois au triple; il en félicite les constructeurs. Ceux-ci, en vendant leurs machines, indiquent cependant une puissance, cette puissance est celle correspondante au maximum d'économie ; mais au delà et en deçà, les machines peuvent encore travailler dans d'excellentes conditions. M. Witz examine les moyens d'augmenter la puissance d'une machine à vapeur ou de la soulager. L'allongement de l'admission ne présente pas d'inconvénient mécanique. tandis que l'augmentation de pression exige un examen préalable des pièces et l'augmentation de vitesse est plus délicate encore, forçant quelquefois à changer les poulies et le volant. Le remplacement du petit cylindre dans une compound est une solution dangereuse et irrationnelle. Il est préférable de rectifier et modifier les transmissions, de remplacer quelques unes par un transport d'énergie électrique, de prendre de meilleures huiles pour graisser la machine et les transmissions, enfin de se servir d'une turbine de secours, pouvant commander par courroie. M. Witz nous cite un cas où une turbine de Laval a rempli parfaitement cet office.

M. le Président remercie M. Witz de son étude documentée de la question et lui sait gré de mettre sa science au profit de nos collègues industriels.

M. Lemoult. — L'hydrolithe de M. Jaubert.

M. Lemoult indique un nouveau procédé de préparation instantané de l'hydrogène dû à M. Jaubert. Il est basé sur la réaction de l'eau sur l'hydrure de calcium que M. Lemoult opère devant l'assemblée.

M. Lemoult indique le moyen de préparer l'hydrure de cal-

cium et le prix de revient de ce produit. Ce prix est un obstacle pour la plupart des emplois de l'hydrogène dans les laboratoires ; la méthode est surtout applicable à l'aéronautique, où les matières résiduaires peuvent servir de lest.

M. le Président remercie M. Lemoult de son intéressant communiqué, dont la nouveauté est très appréciée de tous.

M. Meunier. — Compte rendu du Congrès contre l'Incendie (Paris 1906).

M. Meunier donne un aperçu du récent Congrès contre l'incendie (Paris 1906).

Ce Congrès s'est occupé des matériaux à employer de préférence dans la construction, le ciment armé, le verre armé, le mortier d'asbestic, la pierre de bois, le bois recouvert de plâtre.

Il a traité les questions générales de chauffage, d'éclairage, des extincteurs. De nombreuses discussions ont eu pour objet la sécurité dans les théâtres. Les membres compétents ont préconisé l'emploi des extincteurs automatiques. Enfin on a effleuré la question législative en matière d'incendie. M. Meunier termine en indiquant un projet économique qui mettrait le théâtre de Lille à l'abri d'un sinistre.

M. le Président remercie M. Meunier des renseignements instructifs qu'il nous a fait connaître.

Scrutin.

MM. L. Baly, M. Dumat, M. Willaume sont élus membres ordinaires à l'unanimité.

Assemblée générale mensuelle du 28 Mai 1906.

Présidence de M. HOCHSTETTER, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Excusés.

MM. Bigo-Danel, Guérin, Descamps s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Félicitations à M. Cordonnier

M. le Président rappelle que notre collègue et architecte, M. Cordonnier, vient d'être classé premier au concours ouvert pour la construction d'un Palais de la Paix à La Haye. Cette sanction, prononcée par un jury international en présence de 217 projets, fait le plus grand honneur à notre architecture nationale et à notre région. L'assemblée applaudit à cette brillante victoire.

M. le Président se fait l'interprête de tous en souhaitant la réalisation de ce projet, qui constituera un chef-d'œuvre de l'art français et de l'art moderne.

Présidence du Comité de C. B. U.

M. Vandame, Président de notre Comité du Commerce, a présenté sa démission à la suite des dernières élections, qui l'appelaient aux fonctions de député. M. le Président, au nom de tous, lui adresse ses félicitations et le prie de conserver la présidence du Comité, dont il dirige les travaux avec la plus brillante compétence.

L'export-bureau

Notre collègue, M. Ed. Crépy, a décrit à notre Comité du Commerce, l'organisation en Allemagne de l'export-bureau qui négocie les affaires commerciales à l'étranger et s'engage à fournir moyennant cotisation tous les renseignements relatifs au commerce extérieur. M. Ed. Crépy a préconisé la même organisation en France ; elle serait très intéressante, mais la Société Industrielle n'est pas qualifiée pour en prendre l'initiative; son caractère scientifique et son but régional la mettent en dehors de pareille entreprise.

Correspondance

La Société Académique de Comptabilité, qui a pour but d'unifier les études de comptabilité, a demandé à notre Société de patroner les examens pour l'obtention de son diplôme. Le Comité du Commerce a été chargé d'examiner la proposition. L'Assemblée approuve les conclusions du rapporteur : notre Société ne peut, par son patronage, investir d'une sorte de

suprématie cette méthode d'éducation au préjudice des établissements régionaux qui enseignent aussi la comptabilité, dans la forme et la mesure que réclament les besoins de la contrée.

L'Automobile Club du Nord de la France a demandé à notre Président, qui a accepté, de faire partie du Comité d'honneur de patronage d'un concours de véhicules industriels automobiles, organisé à l'occasion de l'Exposition de Tourcoing. Notre Société mettra à la disposition de ce concours une médaille d'argent grand module, qui sera décernée au lauréat désigné par le jury dans notre prochaine séance solennelle.

M. le Président donne lecture d'une lettre du Syndicat de Garantie des Industriels Français, dont la création a pour but l'assurance des commerçants assujettis à la loi du 9 avril 1898.

Notre liste des sociétaires lui sera communiquée pour le cas où il désirerait faire de la propagande directe.

Bibliothèque.

M. le Président fait savoir que M. Kestner s'occupe activement de la réorganisation de notre bibliothèque.

L'assemblée vote un crédit de 180 fr. pour compléter la grande Encyclopédie dont nous possédons déjà le plus grand nombre de fascicules.

Conférence.

M. le Président se met d'accord avec notre collègue, M. le Dr Guermonprez, qui accepte de faire le 6 juin prochain une conférence sur l'évolution moderne de la gymnastique considérée comme dérivatif des travaux intellectuels.

Communications. — M. Lemaire. — Dosage de SO^4H^2 par la benzidine.

M. Lemaire fait connaître une méthode qu'il emploie fréquemment pour doser l'acide sulfurique, notamment dans l'acide chlorhydrique commercial. Elle est basée sur ce fait que les sulfates ajoutés à une solution chlorhydrique de benzidine donnent un précipité de sulfate de benzidine insoluble dans l'eau froide. M. Lemaire décrit les modes opératoires étudiés

par Wolf, Muller et par Raschig ; il indique la généralisation qu'il a faite du procédé.

M le Président remercie M. Lemaire de son intéressante communication.

M. Rolants. — Épuration biologique des vinasses de distilleries de betteraves.

M. Rolants rappelle que les vinasses de distillerie de betteraves renferment des quantités appréciables d'azote, d'acide phosphorique et de potasse, qui leur donnent une valeur comme engrais, aussi sont-elles presque toujours utilisées en irrigations. Dans les meilleures conditions de perméabilité de terres, on peut épandre au maximum 1000^{m3} de vinasses par hectare et par an, et cela seulement tous les 3 ans environ. M. Rolants a expérimenté les procédés biologiques sur des eaux bien décantées, débarrassées de toute matière en suspension. La précipitation chimique d'abord essayée n'a pas donné les résultats qu'on espérait. Au contraire, le séjour en fosse profonde donne une bonne décantation et permet aux ferments de décomposer les matières azotées complexes en un état tel qu'ils puissent être facilement oxydés sur les lits bactériens aérobies.

Des essais industriels seront faits pendant la campagne prochaine et M. Rolants se met à la disposition de ses collègues, distillateurs de betteraves, qui désireraient expérimenter cette méthode d'épuration de leurs vinasses.

M. le Président remercie M. Rolants de son intéressant exposé et le prie de nous tenir au courant de ses expériences ultérieures.

M. Paillot. — Sur l'appareil de Lévy et Pécoul pour doser de l'oxyde de carbone.

M. Paillot, à la suite d'une communication faite récemment par notre collègue, M. Caen, sur le dosage de l'oxyde de carbone dans les ateliers au moyen de l'appareil de Lévy et Pécoul, entretient l'assemblée des expériences qu'il a faites lui-même.

Il rappelle le principe de l'appareil. Il signale d'autres gaz donnant les mêmes indications, comme l'ont montré M. Jaubert, puis notre collègue, M. Buisine ; l'appareil ne doit donc être

employé industriellement qu'avec circonspection M. Paillot, cependant estime que les indications négatives de l'appareil peuvent être utiles, notamment comme il l'a fait lui-même pour constater que les petits radiateurs au gaz très répandus actuellement ne dégagent pas d'oxyde de carbone, quand ils sont bien réglés

M. le Président remercie M. Paillot de nous mettre en garde contre l'emploi industriel de l'appareil Lévy et Pécoul et de nous en indiquer une application très utile.

Excursion. A l'occasion de la communication de M. Rolants, M. le Président propose d'aller prochainement visiter l'installation expérimentale d'épuration d'eaux résiduaires de La Madeleine

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

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

Séance du 23 Avril 1905.

Présidence de M. COUSIN, Président.

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

MM. Petit, O. Bigo et Petot s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Le Comité à l'unanimité demande à son Président d'être son interprète auprès du Conseil d'administration pour réclamer la réorganisation de la bibliothèque et la confection d'un catalogue.

A propos du Congrès de l'automobilisme sur route dont devait nous entretenir M. O. Bigo, M. H. Franchomme rapporte au Comité ce qu'il a entendu au Congrès sur les moyens de supprimer sur les routes la poussière, condamnable aux points de vue de l'hygiène et de l'esthétique, par le goudronnage à chaud ou à froid, soit par l'incorporation du goudron au moment du rechargement, soit par l'emploi des huiles lourdes au moment du cylindrage.

M. le Président remercie M. Franchomme de ses intéressants renseignements.

En l'absence de M. Petit qui devait entretenir le Comité des transporteurs aériens, M. Boutrouille fait connaître un plan incliné

automatique économique. Il est essentiellement constitué par une rampe installée au dessus des mises en tas ; le wagonnet plein, qu'on laisse descendre par la pesanteur, rencontre bientôt un taquet solidaire d'un câble et d'un contrepoids qu'il entraîne avec lui. Un autre taquet placé à l'endroit voulu arrête le wagonnet et provoque sa vidange instantanée, tandis que le contrepoids le fait remonter vide à son point de départ.

M. le Président remercie M. Boutrouille de sa communication sur cet appareil simple et original.

Séance du 21 mai 1906.

Présidence de M. COUSIN, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Lecture est donnée d'une lettre d'un directeur d'école demandant modification au programme du concours de dessin industriel en faveur des élèves de l'enseignement primaire supérieur. Le programme établi officiellement pour 1906, sera examiné dans ce sens pour 1907.

A propos de la bibliothèque, M. le Président fait savoir que sa réorganisation est commencée.

M. Petit fait connaître au Comité les avantages généraux des transporteurs aériens dont on voit des applications de plus en plus nombreuses dans l'industrie. La matière à transporter est contenue dans des bennes appropriées, dont M. Petit indique plusieurs types. Ces bennes sont suspendues à des chariots porteurs roulant sur rail ou sur câble tendu. Le mouvement est obtenu de trois manières : un être animé (homme ou animal) peut tirer ou pousser la benne suspendue à faible hauteur ; ou bien le chariot porteur peut être assujetti à un câble tracteur marchant d'une façon continue ou non ; enfin le chariot porteur peut être automoteur. M. Petit décrit particulièrement ce der-

nier genre très avantageux dans la plupart des cas. Dans la prochaine réunion, il indiquera les précautions à prendre pour leur bon fonctionnement.

M. le Président remercie M. Petit de son intéressante communication dont la suite est attendue pour une prochaine séance.

Séance du 15 juin 1906.

Présidence de M. COUSIN, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Kestner s'excuse, étant obligé de s'absenter, de ne pouvoir faire sa communication sur l'atomisation. M. Petit regrette également de ne pouvoir continuer sa communication sur les transporteurs.

La parole est à M. O. Bigo, pour son rapport sur le Congrès de l'automobilisme de 1905. M. Bigo s'excuse de n'avoir pu présenter jusqu'ici ce rapport. Il indique que le Congrès a examiné de nombreux rapports mais qu'il se propose de n'en analyser que quelques-uns d'entre eux ; les autres devant d'ailleurs se trouver au bulletin de la Société.

Un premier rapport du Ministre des Travaux Publics montre le développement considérable qu'a pris, non seulement le nombre des véhicules automobiles en France dans ces dernières années, mais encore notre exportation à l'étranger.

Un second rapport concernant la circulation sur les routes fermées aux automobiles montre les difficultés que rencontrent les chauffeurs dans certains pays, notamment en Suisse.

Un troisième met en lumière les exigences de la douane, exigences que M. Bigo peut appuyer de faits qui lui sont personnels.

Enfin M. Bigo s'étend un peu plus longuement sur un rapport concernant le code de la route et la police du roulage qui est un véritable memento du chauffeur, dû à l'initiative de M. Perrigot,

Président de l'Automobile Club des Vosges. Ce code renferme des recommandations si judicieuses que, si elles étaient suivies par les chauffeurs, la plupart des accidents seraient complètement évités. Il a été adopté en principe par quelques pays étrangers et le Congrès a émis le vœu que le Parlement Français l'impose également dans notre pays.

M. Bigo, sur l'invitation de quelques-uns des membres présents, fait part des vœux émis également par le Congrès, concernant la suppression de la poussière, la création d'écoles de chauffeurs, etc.

M. Cousin, en remerciant le conférencier de sa communication si documentée et si intéressante, rappelle le souvenir du concours d'automobiles que la Société Industrielle a institué en 1898 et dont M. O. Bigo a été l'un des initiateurs. Il espère que M. Bigo voudra bien continuer à entretenir la Société de toutes les questions intéressant l'industrie si française de l'automobilisme.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 24 avril 1906.

Présidence de M. le Colonel ARNOULD, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Communication est donnée de lettres demandant des renseignements sur les conclusions de la commission de concours 1905 au sujet d'une encolleuse à brosses ; il sera répondu que la commission désire voir la machine pour prononcer sa sanction au concours 1906.

M. Arnould présente au Comité d'intéressantes observations sur les mouvements différentiels. Il indique leur utilité en filature et décrit les principales solutions adoptées. Envisageant la question au point de vue théorique, il montre qu'une formule générale s'applique à la plupart des moyens pratiques proposés par les constructeurs. Il décrit particulièrement les systèmes Holdsworth, Curtis et Rhodes, Brooks et Schaw, etc.

Le Comité remercie M. Arnould de son exposé et lui demande de faire hommage à notre bibliothèque du cours qu'il professait à l'École des Hautes Études Industrielles.

Séance du 22 mai 1906.

Présidence de M. le Colonel ARNOULD, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. Dantzer fait connaître au Comité plusieurs brevets concernant la fabrication de la soie artificielle, notamment ceux pris pour la préparation d'une solution de la cellulose dans l'oxyde de cuivre ammoniacal à un degré de concentration

convenable pour la fabrication des fils artificiels ; la fabrication des fils de cellulose brillants, etc.

M. Dantzer reconstitue les procédés de Thicle et de Linkmeyer, qui semblent devoir donner de bons résultats.

M. le Président discute l'expression « soie artificielle », rappelle les premiers essais de fabrication et leurs inconvénients. Il remercie M. Dantzer des renseignements très peu connus qu'il vient de nous apporter.

Séance du 19 juin 1906.

Présidence de M. le Colonel ARNOULD, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

MM. Dantzer, Edm. Masurel, Paillot, Petot, s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. le directeur de l'École Industrielle de Tourcoing attire l'attention de notre Société sur les cours professés dans cette école spécialement ceux du soir s'adressant aux ouvriers, employés et aspirants contremaîtres. Il demande si les encouragements de notre Société ne peuvent pas s'étendre à cette école.

Le Comité portera la question au Conseil avec avis favorable et motivé.

M. Debuchy expose les recherches faites sur le renvidage dans le continu à retordre le coton au mouillé. Il indique la solution actuelle, l'emploi de broches à bon marché permettant de faire directement des bobines prêtes à l'expédition.

Le Comité discute la forme et les avantages des bobines.

M. Nicolle rappelle les études infructueuses faites dans cette voie pour le lin.

M. le Président remercie M. Debuchy de son intéressant exposé.

M Arnould fait l'historique des modifications des licences dans les Universités françaises. Les Facultés ont proposé des matières susceptibles d'études supérieures pour lesquelles les étudiants pouvaient obtenir des certificats : trois de ces certificats constituant une licence. Les Facultés s'étant inspirées des besoins locaux, Besançon a proposé entre autres l'horlogerie, Dijon la botanique agricole. M. Arnould préconise pour Lille la filature et le tissage.

Sur la demande du Comité, il exposera à l'Assemblée générale l'utilité de créer à notre Faculté des Sciences une chaire d'industrie textile.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 27 Avril 1906.

Présidence de M. LEMOULT, Président.

M. le Président souhaite la bienvenue à M. F. Wauquier, qui assiste à la séance, comme invité.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observation.

La commission chargée d'examiner la fabrication de l'acide chlorhydrique synthétique chimiquement pur, se réunira avec M. Conseil, notre collègue, avant de sanctionner pour 1906 le mémoire qui nous a été présenté au dernier concours.

M. Lemaire présente une méthode de dosage de l'acide sulfurique par la benzidine, donnant le mode d'opérer, les précautions à prendre principalement au sujet de la température. Le procédé est plus rapide que les autres, d'une exactitude comparable et facilite les analyses en série.

M. Lemaire n'a opéré que dans des compositions ne contenant pas d'acide phosphorique.

A propos de la communication précédente, le Comité discute la précision des analyses par calcination des filtres ou par filtres tarés.

M. le Président remercie M. Lemaire de son intéressante communication et le prie de la faire connaître à l'Assemblée générale.

M. Rolants rappelle l'emploi des vinasses de betteraves pour l'irrigation ; il en montre les inconvénients, coût de canalisations, prétentions de certains cultivateurs de se faire payer, etc. M. Rolants, néanmoins considère cette utilisation de déchets de distillerie comme la plus rationnelle. Dans le cas où elle

n'est pas possible, comme remède, il propose un procédé biologique consistant essentiellement en une neutralisation spontanée en fosse et traitement sur des lits bactériens ensuite.

Le Comité, ainsi que M. Wauquier, approuvent les conclusions de M. Rolants. M. le Président le prie de les faire connaître à l'Assemblée générale.

M. Lemoult expose la découverte de M. Jaubert pour la préparation de l'hydrogène par l'hydrure de calcium et l'eau, présentant une analogie parfaite avec l'obtention de l'acétylène par le carbure et l'eau et de l'oxygène par le bioxyde de baryum et l'eau. M. Lemoult indique le moyen industriel d'avoir l'hydrure de calcium avec les prix de revient, assez élevés d'ailleurs, ce qui limite l'emploi de cet hydrogène à l'aérostation. Pour cet usage, c'est très intéressant car l'eau et l'hydrure peuvent servir de lest.

Le Comité remercie M. Lemoult de son exposé qui intéressera certainement les autres comités à l'Assemblée générale.

Séance du 18 Mai 1906.

Présidence de M. LEMOULT, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité charge M. Kestner de se renseigner auprès de notre collègue, M. Conseil, sur l'usine de Bussi, fabriquant l'acide chlorhydrique synthétique chimiquement pur.

M. Paillot montre au Comité l'appareil de Lévy et Pécoul pour reconnaître l'oxyde de carbone. Après en avoir indiqué le principe et les différentes parties, il le fait fonctionner et rappelle ses expériences personnelles. M. Paillot recommande de faire le premier essai à blanc et cite les usages de cet appareil, simple mais non sans inconvénient.

Le Comité discute la justesse des indications données par l'appareil Lévy et Pécoul, justesse très contestée : un nombre considérable de vapeurs produisent le même effet que l'oxyde carbone, ce qui doit proscrire absolument son usage dans l'industrie.

M. le Président rappelle à ce sujet les études documentées qu'en a fait notre collègue M. Buisine.

M. Lescœur signale le danger, notamment au point de vue judiciaire, de ces indicateurs pour ainsi dire empiriques et préconise le principe du *corpus delecti* : si on veut décéler un corps dans un milieu, qu'on isole ce corps.

Le Comité prie M. Paillot de présenter l'appareil à la prochaine Assemblée générale et d'être son interprète pour en indiquer à nos collègues la véritable valeur.

M. Kestner met le Comité au courant de ses recherches sur l'atomisation, sorte de pulvérisation des liquides par force centrifuge. Il décrit le principe de son appareil consistant essentiellement en un grand nombre de lames dont l'ensemble constitue un tambour. Le liquide arrivant au centre du tambour animé d'un mouvement de rotation est projeté sur le tranchant des lames et pulvérisé. Il montre les différentes applications dont quelques-unes ont déjà donné des résultats : absorption des gaz, lavage des gaz, épuration d'eau de ville et d'égouts, concentration, etc.

M. le Président se fait l'interprète du Comité pour remercier et féliciter M. Kestner de son intéressante étude. Il le prie de mettre au courant de cette nouveauté notre Assemblée générale.

Séance du 15 Juin 1906.

Présidence de M. LEMOULT, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. Buisine complète les renseignements concernant ses expériences personnelles sur l'appareil Lévy et Pécoul. M. Buisine condamne l'appareil pour déceler l'oxyde de carbone, approuve ses indications négatives et le trouve intéressant pour séparer l'éthylène qui est absorbé par l'acide iodique, l'hydrogène qui l'est à haute température seulement et le formène qui ne l'est jamais.

M. Buisine rapporte un cas singulier de corrosion d'appareil producteur de vapeur, dont il a cherché les causes. L'eau d'alimentation contenait $Az\,H^3 + Mg\,Cl^2$ et pas d'acide volatil (car une plaque de marbre mise à l'intérieur n'était pas attaquée). M. Buisine explique que $Mg\,Cl^2$ se dissociait en présence de $Az\,H^3$ et qu'il y avait attaque des parties en cuivre des tuyaux. Le cuivre et le fer constituaient un couple électrique corrodant rapidement les parties où l'eau se condensait.

M. le Président remercie M. Buisine de son intéressant exposé et le prie de le faire connaître à nos collègues n'assistant pas au Comité de chimie.

M. Boulez décrit un procédé de préparation de la céruse en partant du plomb transformé successivement en lithrage, sous-oxyde de plomb, puis en hydrocarbonate de formule parfaitement définie. M. Boulez indique les appareils employés tous clos, évitant toute poussière nuisible et permettant d'effectuer la fabrication complète en 48 heures.

M. le Président remercie M. Boulez de sa communication et le prie de la faire connaître en Assemblée générale.

M. Swyngedauw fait l'historique de la fabrication électrique de l'acide nitrique en partant de l'air. Il rappelle les expériences de Cavendish, les études de Crookes, de Reilegh, ainsi que les perfectionnements ayant conduit au procédé industriel.

M. le Président remercie M. Swyngedauw des renseignements qu'il nous apporte sur la question et le prie de les exposer à la prochaine Assemblée générale.

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

Séance du 2 Mai 1906.

Présidence de M. G. VANDAME, Président.

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

M. le Dr Guermonprez s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

M. Ed. Crépy rappelle le vœu qu'il a présenté de voir la Société Industrielle étudier le moyen de créer en France une organisation comparable à l'export-bureau allemand. M. le Président entretiendra de la question le prochain Conseil d'administration.

M. le col. Arnould, chargé par le comité de présenter un rapport sur une proposition faite par la Société Académique de Comptabilité, rappelle le programme de cette Société qui nous a été exposé par son délégué de Douai dans une lettre du 27 décembre 1905. Elle désirerait établir une section à Lille et demande le patronage de la Société Industrielle pour ses examens. M. le col. Arnould, indique des établissements régionaux enseignant la comptabilité d'une façon appropriée à la carrière des jeunes gens qu'ils instruisent en autres matières. D'après lui, la Société Industrielle doit être flattée de la démarche dont il est question, mais sortirait de son rôle en patronant une institution plutôt qu'une autre, chacune ayant ses qualités propres. Le Comité approuve les conclusions du rapporteur, M. le Président les transmettra au Conseil d'Administration.

M. Meunier termine le compte rendu du congrès contre l'incendie. Il signale que les avertisseurs d'incendie ont notablement diminué les grands incendies de Paris. Il rapporte les

discussions du congrès concernant les précautions à prendre dans les théâtres, la législation des mesures contre l'incendie et le vœu de voir instruire le public des moyens de se défendre contre le feu.

M. Meunier termine par les conclusions du congrès, notamment l'emploi du ciment armé et l'amélioration des mesures de sécurité dans les théâtres. M. Meunier prend l'exemple du théâtre de Lille et indique ce qu'il y aurait à faire dans cette voie.

M. Arnould proteste contre le conseil d'employer le ciment armé de préférence aux autres matériaux.

M. le Président apprécie les raisons techniques données par M. Arnould, mais il les trouve plutôt du ressort du Comité du Génie civil. Il remercie M. Meunier de son intéressant rapport, le prie de le faire connaître à l'Assemblée générale et d'en donner communication à la Municipalité de Lille pour ce qui traite du théâtre.

Étant donné l'heure avancée, la communication de M. Bocquet sera faite ultérieurement.

Séance du 8 Mai 1906.

Présidence de M. G. VANDAME, Président.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière réunion, adopté sans observation.

M. Vanlaer s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

M. Guermonprez adresse les félicitations et les vœux du Comité au Président que la ville de Lille vient d'élire député. Dans ces fonctions difficiles, tous sont persuadés que M. Vandame, fidèle à son passé, s'acquittera de son mandat avec le tact et l'expérience qu'il a montrés jusqu'à ce jour dans la vie publique.

M. Vandame remercie ses collègues de l'affectueuse estime que vient de lui témoigner en leur nom M. le Dr Guermonprez, il leur demande d'accepter sa démission de Président, charge qu'il ne pourrait plus à son grand regret remplir dorénavant.

Le Comité prie M. Vandame de conserver le titre de Président et l'assure de lui en enlever toute la charge.

M. Caen expose les conséquences hygiéniques de la présence de CO^2 et de CO dans une atmosphère limitée : CO^2, odorant, asphyxiant et souvent en quantité proportionnelle à d'autres gaz irrespirables ; CO, inodore, agissant sur l'hémoglobine du sang en l'empêchant d'absorber O.

Il décrit l'appareil de Lévy et Pécoul pour doser CO, basé sur la coloration du chloroforme après passage de l'air chargé de CO sur l'acide iodique. Il indique le principe de l'appareil de Wolpert pour décéler CO^2 dans l'air.

M. Paillot, qui a employé l'appareil de Lévy et Pécoul, recommande de faire une expérience à blanc avant de l'utiliser dans un atelier. Il fait remarquer que les vapeurs de benzine, d'acétylène et autres pourraient donner la même réaction que CO.

M. le Dr Guermonprez souligne l'importance de la recherche de CO dans l'atmosphère des usines ; mais préconise les plus grandes réserves sur la proportionnalité de CO^2 et d'autres gaz délétères.

M. le Président constate dans le cas présent que le législateur stimule le savant, remercie MM. Caen, Paillot et Guermonprez, de leurs intéressants renseignements, et prie M. Caen de les faire connaître à l'Assemblée générale.

Séance du 16 Juin 1906.

Présidence de M. VANLAER, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. Vandame, Président, s'excuse de ne pouvoir venir présider le Comité et prie M. Vanlaer de le remplacer. En réponse à la décision de notre Conseil d'administration, la Société Académique de Comptabilité (Section de Lille) insiste sur son caractère d'auxiliaire et non de concurrente aux établissements enseignant telle ou telle méthode; le Comité est d'avis de confirmer les conclusions du rapport documenté de M. le col. Arnould sur la question.

M. Bocquet fait connaître le décret du 22 mars 1906, relatif à la sécurité du personnel au point de vue de l'incendie dans les établissements industriels. Il en commente les prescriptions pour l'évacuation du personnel en cas d'incendie (portes, escaliers, passages) les précautions préventives pour éviter les incendies, les consignes en cas d'incendie.

Il fait remarquer le peu de précision qui semble donner au décret plutôt un caractère de conseils que celui d'obligations.

M. Guermonprez préconise un système pour se débarrasser commodément des déchets susceptibles de s'enflammer spontanément dans les usines comme pour les détritus infectieux dans les hôpitaux.

M. le Président remercie M. Bocquet de son intéressant exposé et le prie de le faire connaître aux membres des autres Comités.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

CONSIDÉRATIONS

THÉORIQUES ET PRATIQUES

SUR LES

MACHINES A VAPEUR SURCHARGÉES

Par Aimé WITZ,

Doyen de la Faculté libre des Sciences de Lille,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

C'est une caractéristique des usines prospères que d'avoir des moteurs surchargés et surmenés ; le cas est fréquent dans le Nord, et il faut en féliciter nos industriels, dont la production croît sans cesse et dont les affaires grandissent en progression continue. Que de machines à vapeur nous connaissons d'une puissance nominale de 500 chevaux qui en développent 750, de 800 qui en font 1200 et plus encore, surtout le lundi matin en hiver, alors que l'on demande de l'électricité pour la lumière et que les transmissions et les machines froides donnent lieu à des résistances anormales. Les industriels se préoccupent à bon droit des conditions nouvelles dans lesquelles leur moteur fonctionne ; l'éventualité d'un accident toujours possible, mais dont la probabilité augmente avec la surcharge, les inquiète plus encore que la diminution du rendement qui en résulte fatalement. Ils hésitent à se séparer de ce serviteur fidèle, de cet artisan de leur fortune, qui a toujours marché sans se lasser jamais, et a pu enlever les charges croissantes qu'on lui a imposées d'année en année, sans même perdre sensiblement de

vitesse et sans s'user outre mesure ; il a encore de la valeur, et il faudra le vendre à un marchand de métaux, qui le reprendra à vil prix ; la machine plus puissante, que le mécanicien propose d'installer à sa place, coûtera par contre très cher et l'opération de la substitution du nouveau moteur présentera de grosses difficultés et entraînera un chômage et des embarras de toute nature. On retarde donc le plus possible la solution redoutée et l'on ne s'y résout qu'à la dernière extrémité. La question est de savoir jusqu'où l'on peut aller, sans danger et sans une augmentation ruineuse de la consommation de vapeur et de combustible : cette question, elle nous a été posée souvent, et nous avons constaté maintes fois qu'il est extrêmement difficile de porter un jugement rationnel et sûr dans ce domaine, où la théorie intervient en même temps que la pratique du technicien et de l'homme d'affaires, et où les conséquences d'une erreur d'appréciation peuvent devenir fort graves. Toutefois certaines considérations générales servent de guide dans le diagnostic des cas divers qui se présentent, et nous nous proposons de les développer ; mais les règles que nous énoncerons ne constituent que des indications analogues à celles qu'on rencontre dans certains manuels de médecine usuelle, qui suggèrent un remède pour toute maladie, mais ne dispensent pas d'appeler l'homme de l'art, nous voulons dire un ingénieur compétent, avisé et désintéressé.

Il convient avant toute chose de dresser un barème des dimensions habituellement données aux machines à vapeur pour une puissance nominale déterminée. La base de cette série a grandement changé avec le temps et avec les progrès de la science et de la construction mécanique. Les constructeurs ont serré la question de plus près en ces dernières années, et, sans cesser de servir libéralement leurs clients, ils se sont entendus entre eux pour ne leur en donner que pour leur argent ; nul n'oserait les en blâmer.

J'ai publié, il y a plusieurs années déjà, le tableau ci-après des dimensions calculées des machines à vapeur de puissances croissantes, en supposant une marche à condensation. Ces chiffres peuvent servir d'indication

Machines monocylindriques.

Pression sur le cylindre : 5 atm = 5 k. 16. — Détente au 1/6.

DIAMÈTRE du cylindre en centimètres	COURSE DU PISTON en mètres.	NOMBRE DE TOURS par minute.	PUISSANCE INDIQUÉE en chevaux.
20 cm.	0m40	130	25
25	0,50	120	37
30	0,60	110	50
35	0,70	100	65
40	0,80	90	80
45	0,90	82	100
50	1,00	75	125
55	1,10	67	150
60	1,20	60	180
65	1,30	52	210
70	1,40	50	275

Machines Compound.

Pression sur le petit cylindre : 6 atm. = 6 k. 20

Détente totale au 1/12.

DIAMÈTRES DES CYLINDRES en centimètres.		COURSE commune des pistons en mètres	NOMBRE de tours par minute.	PUISSANCE indiquée en chevaux
du petit cylindre.	du grand cylindre.			
45 cm.	70 cm.	0m90	80	260
50	90	1,10	75	380
57,5	100	1,25	70	520
65	115	1,35	65	750
72,5	127,5	1,50	60	1000
80	140	1,60	55	1300

Machines Triplex.

Pression sur le premier cylindre : 8 atm. = 8 k.,27

Détente au $\frac{1}{18}$

DIAMÈTRE des cylindres en centimètres.			COURSE COMMUNE des pistons en mètres.	NOMBRE DE TOURS par minute.	PUISSANCE indiquée en chevaux.
50	75	110	1m200	70	900
65	95	135	1,500	60	1.200
80	120	165	1,800	50	1.500

La pratique des constructeurs ne s'écarte pas beaucoup de ces résultats du calcul, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en relevant dans les usines les dimensions des machines et leur puissance nominale ; j'ai fait ce travail depuis un bon nombre d'années, et je classe ci-après un certain nombre de chiffres tous relatifs à des machines à condensation (1).

Machines monocylindriques.

PUISSANCE NOMINALE indiquée en chevaux.	DIAMÈTRE du cylindre.	COURSE DU PISTON	NOMBRE DE TOURS par minute.
25 ch.	22 cent.	0m330	150
30	19	0,270	155
60	40	0,800	62
65	38	0,700	100
70	40	0,800	88
100	40	1,000	75
100	45	0,900	85
100	50	1,000	60
130	40,6	0,915	92
140	45,7	1,006	72
150	55	1,100	60
160	50	1,050	80
165	50	1,000	62
170	51,5	1,150	83
200	60,4	1,200	40
250	56,0	1,000	80

(1) Quelques-unes des machines que nous mentionnons sont de date relativement ancienne et peuvent remonter à une vingtaine d'années.

Machines Compound.

PUISSANCE nominale indiquée.	DIAMÈTRES DES CYLINDRES		COURSE des pistons.	NOMBRE DE TOURS par minute.
250 chev.	32,5 cent.	56 cent.	0m850	127
250	43	80	0,900	77
280	42	65	0,750	115
300	50	90	1,075	75
300	66	105	1,525	48
325	52,5	82,5	1,200	65
350	50	92	1,000	66
400	52,5	82,5	1,200	72
500	52,5	90	0,950	96
500	60	90	1,500	60
525	66	90	1,370	60
525	66	114	1,370	60
550	62,5	97,5	1,400	65
600	81,4	142,2	1,600	56
625	66	115	1,350	65
680	60	95	1,400	68
700	76	115	1,500	60
700	64	115	1,350	66
700	76	115	1,500	60
800	81,3	142,5	1,680	60
800	52,5	90	0,906	125
1050	76,0	115	1,500	80
1400	86,5	135	1,100	94
1700	81,3	172,6	1,220	75

Machines Triplex.

PUISSANCE nominale indiquée.	DIAMÈTRES DES CYLINDRES			COURSE des pistons.	NOMBRE DE TOURS par minute.
600	50cent.	75cent.	120cent.	1m401	66
700	47	70	100	1,400	70
800	56	80	115	1,370	70
850	49	76	125	1,350	72
1700	61	105	105	1,650	72
2500	77,5	124	180	1,100	100

L'accord le plus parfait ne règne assurément pas entre tous ces chiffres, mais il ne faut point s'en étonner ; car la pression de la vapeur varie assez notablement avec les installations, et de plus ceux qui ont calculé les dimensions des machines peuvent avoir appliqué des idées différentes relatives à la vitesse linéaire du piston, au rapport du diamètre du piston à sa course et aux volumes des cylindres de détente en fonction du premier. En analysant les données susdites on y découvrirait peut-être un point commun dans les volumes engendrés par le piston pendant l'unité de temps par cheval indiqué.

Toutefois ne nous arrêtons pas à cette considération qui est trop empirique et très artificielle. En réalité, les ingénieurs constructeurs ont choisi une base d'évaluation plus rationnelle : la puissance nominale de leurs moteurs correspond à celle qui produit la moindre dépense de calories par cheval-heure, c'est-à-dire à celle qui procure le meilleur rendement de la machine. Il en résulte que le moteur développant la puissance nominale qui lui sert pour ainsi dire d'étiquette effectue la meilleure détente de la vapeur. Voilà le critérium mathématique de la puissance nominale.

Ce n'est nullement un maximum de puissance ; c'est un maximum de rendement théorique.

Une machine surchargée compromet donc son rendement avant de donner aucune crainte relative à la sécurité de son fonctionnement. C'est ce qu'on oublie trop souvent.

Or, quelle perte de rendement thermique résulte d'une surcharge de 20 à 50 pour cent ? C'est le premier point à élucider ; nous verrons ensuite jusqu'où l'on peut aller au point de vue de la résistance des organes sans tenter Dieu, nous voulons dire sans manquer de prudence.

Pour ce qui est du rendement meilleur d'une machine et de sa variation avec la surcharge, il faut tenir compte surtout de l'action nuisible des parois et de leur effet sur la détente de la vapeur dans le cylindre ; c'est Hirn, notre grand maître à tous, qui a donné la solution de ce grave et intéressant problème. D'après la théorie générique, il faudrait détendre le plus possible · la théorie expéri-

mentale enseigne au contraire qu'il y a un degré de détente donnant un maximum de rendement, pour chaque machine.

La première prescrit une détente complète ; la seconde préconise une détente modérée, qu'il faut déterminer dans chaque cas, et qui dépend de nombreux facteurs. Les enveloppes et la surchauffe permettent d'allonger la détente ; les expansions multiples conduisent au même résultat, et ce bénéfice réalisé à coup sûr est une de leurs raisons d'être. Il n'existe aucune formule exacte permettant de calculer le degré de détente qui convient le mieux à telle ou telle machine et à tel ou tel cas : par contre, de lumineuses expériences ont été faites qui éclairent la question et guident les constructeurs. Dans les expériences classiques effectuées en Alsace par Hirn et par ses disciples, en 1873 et 1875, sur la célèbre machine du Logelbach de 605 centimètres de diamètre de cylindre, $1^{m}702$ de course, faisant 30 tours à la minute, on a relevé les résultats qui suivent : la machine était sans enveloppe de vapeur, et l'on n'a mesuré que sa puissance indiquée (1).

	VAPEUR SATURÉE		VAPEUR SURCHAUFFÉE	
Degré de détente....	1/4	1/7	1/4	1/7
Température de la vapeur.....	148°,2	150°,77	231°	195°
Puissance indiquée en chevaux.....	134,46	107,81	144,36	113,08
Calories par cheval heure indiqué.....	6534	5817	5356	4900
Eau dans le cylindre à fin de détente....	25 %	35 %	12 %	21 %

Hallauer a déduit de ces expériences que, même avec de la vapeur saturée, l'admission au 1/7 est plus avantageuse que l'admission au 1/4 ; la disposition cinématique des organes de distribution ne per-

(1) Nous extrayons ces chiffres du célèbre mémoire de Hallauer sur les expériences de 1873 et 1875, présenté à la Société Industrielle de Mulhouse, le 25 octobre 1876.

mettait pas d'aller au-delà du 1/7, mais l'apparition d'une quantité d'eau plus grande à fin de détente montrait qu'on était près de la limite.

Avec une bonne enveloppe, on devait pouvoir détendre davantage. En effet Hallauer, opérant sur une Corliss à enveloppe, en 1878, obtint les résultats suivants (1) :

Degré de détente.....	1/6	1/8	1/11
Consommation en calories par cheval-heure indiqué.....	5208	5198	5227
Eau dans le cylindre à fin de détente.....	18,5 %	19,2 %	21,7 %

Le maximum de rendement correspondait à l'admission au 1/10 ; mais la différence était négligeable d'une expérience à l'autre (2) par suite de l'action compensatrice de l'enveloppe que ces chiffres mettaient bien en lumière.

M. Delafond, entreprit, en 1884 une série d'intéressantes expériences sur une Corliss monocylindrique du Creusot, qui fut essayée dans les conditions les plus diverses de fonctionnement. Voici quelques chiffres extraits de cet important travail, paru dans les Annales des Mines(3);il s'agit de la marche à condensation, avec enveloppe de vapeur, sous différentes pressions et à différentes admissions.

---

(1) Hallauer a publié ces résultats en 1879 dans le Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse.

(2) C'est à la suite de ces expériences que Hallauer énonça la loi des effets de l'enveloppe : cette action augmente lorsque la charge diminue et que par suite la détente augmente.

(3) Annales des Mines, 8e série, tome VI, page 197.

PRESSION de la vapeur à l'admission	DEGRÉ d'admission en centièmes.	PUISSANCE indiquée en chevaux.	VAPEUR CONSOMMÉE par cheval-heure indiqué.
7,31 kilogs	5,5	143,4 chev.	7,63 kilogs
7,20	6,7	161,7	7,45
7,30	6,7	157,0	7,38
7,40	12,5	215,0	7,87
5,98	5,0	114,0	7,90
5,86	5,5	125,5	7,75
5,91	11,5	178,6	7,55
5,91	14,0	195,7	7,83
4,21	6,03	93,0	8,27
4,21	9,0	119,0	7,87
4,28	15,5	151,6	7,76
4,35	20,0	177,2	7,90
4,38	25,0	196,7	8,30

Le minimum de consommation varie avec la pression et avec la détente ; il correspond à des admissions à 6,7 ; 11,5 et 15,5 %; les puissances les plus économiques sont de 157, 179 et 152 chevaux indiqués. On peut retenir de ces expériences que, pour une pression de 6 kilogs à l'admission, le meilleur rendement indiqué correspond à une détente au dixième environ, dans une machine monocylindrique à bonne enveloppe ; le jugement de Hallauer est donc confirmé : aussi la puissance nominale indiquée des machines monocylindriques est-elle généralement calculée sur une admission variant du 1/8 au 1/10.

En multiple expansion, on peut détendre davantage : c'est encore Hallauer qui va nous en fournir la preuve par ses expériences sur la machine Woolf de Malmerspach, qui ont été décisives dans l'espèce.

Degré de détente.....	1/13	1/28
Puissance indiquée en chevaux.....	215	143
Vapeur consommée par cheval-heure indiqué.....	8k.,149	8k,273

Le rendement maximum correspondait à une détente intermédiaire; on a cherché à déterminer sa valeur exacte, mais il a fallu pour cela comparer des machines différentes, et l'on a découvert alors que le degré de détente le plus économique dépendait du rapport des courses des pistons à leur diamètre, du rapport entre les volumes des cylindres et de la valeur des pressions initiales.

Le problème devenait dès lors extrêmement complexe, et il n'admettait plus de solution générale. Pour une Compound, dont les volumes des cylindres étaient dans le rapport de 1 à 3, on a constaté ce qui suit:

Degré de détente.....	1/7,6	1/13
Puissance indiquée en chevaux.....	78,5	64,5
Vapeur consommée par cheval-heure indiqué.....	6 k,667	6 k,527

La détente au 1/13 est donc meilleure dans ce cas particulier. Pour les machines du *Duquesne*, pour lesquelles les cylindres étaient dans le rapport de 1 à 2, une détente au 1/19 a été trouvée excessive.

Mais voici un document décisif: en 1902, la maison Van den Kerchove de Gand invitait M. le Professeur Schrœter de Munich à présider des épreuves de puissance et de consommation sur sa machine à pistons valves, ayant 32,5 et 56,0 centimètres de diamètre de cylindre, $0^m,850$ de course, réglée à 127 tours par minute, alimentée de vapeur à 10 kilogr. de pression. Du rapport publié par le savant maître, nous extrayons les données ci-après, que nous disposons synoptiquement dans le but de faire ressortir les conséquences qui ont trait à la question spéciale que nous voulons élucider.

Pression de la vapeur saturée	10k,44	10,28	10,33	9,86	10,0
Degré de la détente totale	1/10	1/12,5	1/17,6	1/27	1/50
Puissance indiquée en chevaux	315,89	276,05	220,92	168,43	116,59
Vapeur consommée par cheval-heure indiqué	6k,09	5,72	5,47	5,28	5,37
Calories par cheval-heure indiqué	4029	3783	3618	3490	3550

La puissance nominale de cette machine est de 250 chevaux indiqués, pour une détente totale au 1/15 ; à ce régime, la consommation est satisfaisante, car elle n'est que de 3.700 calories environ par cheval-heure indiqué ; mais son rendement le meilleur correspond à une détente plus grande et à une puissance moindre (elle n'est plus que de 168 chevaux), pour laquelle la consommation est réduite à 3.490 calories (1). La détente pourrait donc être considérablement allongée, quand on fait de la multiple expansion. Toutefois, les constructeurs qui ne veulent pas évaluer trop bas la puissance disponible de leurs moteurs, ne vont pas pratiquement au-delà d'une détente au 1/15 et ils se tiennent même en-deçà.

Ils auraient tort d'aller plus loin, et ils devront s'inspirer de l'exemple de la maison Van den Kerchove, qui a fixé la puissance nominale de sa machine à 250 chevaux, alors que le minimum de consommation par cheval-heure indiqué est atteint pour 168 chevaux. Rappelons en effet que la considération de la puissance indiquée est spécieuse ; les constructeurs la prennent comme base de classification et de comparaison, et ils l'inscrivent dans leurs contrats, mais c'est la puissance effective qui seule intéresse l'industriel ; quand on s'en

(1) Alimentée de vapeur surchauffée, cette machine consomme au maximum 2.992 calories pour une puissance indiquée de 216 chevaux, la surchauffe atteignant le degré (que nous trouvons pratiquement trop élevé) de 353°, contre 180° en vapeur saturée.

réfère au travail effectif, on est amené à restreindre les trop longues détentes.

C'est qu'en effet, avec une détente excessive, le rendement organique diminue notablement et l'utilisation effective se trouve réduite par là même. Cette question demande à être développée.

Le fait a encore été mis en lumière par les expériences de l'école Alsacienne.

Voici les rendements organiques des machines citées précédemment.

	MACHINE DU LOGELBACH sans enveloppe.				MACHINE CORLISS de Hallauer à enveloppe		
	Vapeur saturée		Vap. surchauffée				
Détente.....	1/4	1/7	1/4	1/7	1/6	1/8	1/11
Rendement organique...	0,92	0,89	0,93	0,90	0,92	0,91	0,88
Consommation de vapeur par cheval-heure. indiqué	9k,307	8,83	77,633	7,370	7,955	7,939	7,983
Consommation de vapeur par cheval-heure. effectif.	10,341	9,929	8,207	8,188	8,646	8,724	9,071

Ainsi le minimum effectif est réalisé pour la détente au 1/6 dans la Corliss de Hallauer, alors qu'il correspondait au 1/8 en puissance indiquée. M. Delafond a obtenu le même résultat. Il est donc démontré que la recherche de la consommation minimum effective conduit à moins détendre qu'on ne le ferait, si l'on n'envisageait que le minimum indiqué.

Vraie pour les monocylindriques, cette conclusion est encore plus facile à justifier pour les moteurs polycylindriques. Dans une Compound, citée par Hallauer, les consommations indiquées et effectives ont varié avec la détente dans la proportion ci-dessous :

DÉTENTE	CONSOMMATION DE VAPEUR PAR CHEVAL-HEURE	
	indiqué.	effectif.
1/7,6	6,667	7,376
1/13	6,527	7,377

La détente au 1/13 n'a par conséquent plus aucune raison d'être dans le cas particulier de cette machine, si ce n'est de réduire la puissance réelle du moteur.

Nous conclurons donc de ce que nous venons de rapporter que les longues détentes que l'on serait tenté d'accepter, quand on ne considère que le rendement indiqué, doivent souvent être considérées comme exagérées, lorsqu'on les apprécie au point de vue pratique du travail effectif qui seul intéresse l'industriel.

Il ressort de ce qui précède une autre déduction, qui n'est pas moins importante dans l'étude que nous avons entreprise, à savoir que la consommation de vapeur et de calories varie très peu aux environs du maximum. Les chiffres cités ci-dessus suffiraient pour établir la chose ; mais nous croyons utile d'appuyer la thèse sur de nouveaux exemples.

Une machine Piguet monocylindrique, de 40 centimètres de diamètre de cylindre et $0^{m},800$ de course de piston, cotée à 80 chevaux par 88 révolutions par minute, a fourni les résultats suivants aux essais dont elle a été l'objet en 1886 (1).

PUISSANCE INDIQUÉE	CONSOMMATION DE VAPEUR par cheval-heure indiqué.
29 chevaux	8k460
47	7,860
58	7,530
66	7,600
77	8,100
80	8,180
86	8,460
94	8,730
107	9,360

Avec une admission aux 85 centièmes, cette machine aurait pu développer 135 chevaux indiqués. De 47 à 86 chevaux, la consommation a varié de 7 pour cent.

(1) C'étaient les consommations garanties; en réalité, les dépenses relevées ont été un peu moindres.

La même maison a publié des essais effectués sur un moteur de 50 centimètres de diamètre de piston et $1^{m},000$ de course, réglée à 100 tours par minute, estimée à 125 chevaux effectifs ; le tableau des résultats obtenus présente un grand intérêt.

ADMISSION	PRESSION DE LA VAPEUR : 6 k		PRESSION DE LA VAPEUR : 7 k.	
	Puissance effective.	Consommation par cheval-heure effectif.	Puissance effective.	Consommation par cheval-heure effectif.
6 %	104 chev.	7k650	123 chev.	7k500
8 %	125	7,750	—	—
10 %	145	7,850	—	—
12 %	164	8,050	217	8,200
15 %	190	8,350	—	—
20 %	225	8,850	—	—
25 %	256	9,450	292	9,300

La puissance a plus que doublé, alors que la consommation n'augmentait même pas de 23 %.

MM. Van den Kerchove ont essayé autrefois une de leurs machines de 200 chevaux indiqués, de 52,5 centimètres de diamètre, $0^{m},900$ de course, faisant 95 tours à la minute, qui a consommé 6 k. 900 de vapeur saturée en détendant au 1/10, et en développant 185 chevaux ; en détendant à 3/10, elle a fait 360 chevaux avec une dépense de 7 k. 250 (1). Le travail avait augmenté dans le rapport de 1 à 1,95 ; la consommation n'a varié que dans la proportion de 1 à 1,05. Il s'agit d'une machine assez ancienne déjà en date ; les moteurs actuels des mêmes constructeurs sont généralement plus économiques, nous nous hâtons de le dire : mais ces résultats devaient être cités pour l'enseignement qu'ils apportent.

Une Compound des mêmes ingénieurs a donné lieu à une constatation analogue : le petit cylindre mesurait 46 centimètres ; le grand

(1) Ces consommations sont entendues toutes purges comprises.

79,5; a course $0^m,950$ et la vitesse était réglée à 90 tours à la minute. Le tableau d'essais est encore très instructif.

Pression : 6 k. au petit cylindre.

ADMISSION AU P. C.	DÉTENTE TOTALE	PUISSANCE INDIQUÉE en chevaux.	VAPEUR CONSOMMÉE par cheval-heure indiqué.
20 %	1/15	195	5k900
25 %	1/12	235	—
30 %	1/10	275	6,100

Or, il est à noter que les machines Compound se prêtent moins aux variations de puissance que les monocylindriques, attendu que le petit cylindre travaille seul, quand la charge diminue, alors que, si l'on demande plus d'effet, c'est le grand qui fournit presque seul l'excédent.

La Société Alsacienne a fourni à la Compagnie des Omnibus de Paris une machine de 60 centimètres au petit cylindre et 950 au grand, avec une course commune de 1^m400 ; au régime de 67 tours par minute, cette Compound devait développer 680 chevaux. Elle a donné lieu aux observations ci-dessous :

	PUISSANCE INDIQUÉE	CONSOMMATION de vapeur par cheval-heure indiqué
Quart de charge	217,02 chev.	7k77
Demi-charge	370,20	7,050
Pleine-charge	686,20	6,794
Surcharge	812,50	7,260

Les faibles variations de consommation relevées sont presque les mêmes de charge à 18 % de surcharge, que de demi-charge à pleine charge.

Voici enfin des chiffres relatifs à une triplex d'Augsbourg.

Diamètres ..... { P. C. : 501mm25 / M. C. : 751mm50 / G. C. : 1202mm60 } Course commune : 1m401

PUISSANCE INDIQUÉE	CONSOMMATION DE VAPEUR par cheval-heure indiqué.
609 chevaux.	5k66
688	5,68
708	5,65
717	5,63

Les différences de consommation observées sont nulles, car elles sont de l'ordre des erreurs d'expérience : et pourtant de 609 à 717 chevaux, il y a près de 20 pour cent de variation de puissance.

Inutile de multiplier les citations : nous croyons avoir démontré surabondamment que la consommation croît lentement avec la surcharge, même avec une surcharge de 20, de 25, voire même de 30 pour cent.

C'est la conséquence de l'admirable élasticité de la machine à vapeur, c'est son privilège c'est sa qualité maîtresse.

Un industriel n'a donc pas à se préoccuper trop d'une surcharge de son moteur, s'il se place au seul point de vue de la dépense de vapeur que cette surcharge occasionne ; il s'en préoccupera d'autant moins, que la dépense surnuméraire, rapportée à la puissance effective, est moindre qu'elle ne le paraît quand on ne tient compte que de la puissance indiquée. Donc si l'on ne considère que la question économique, une machine qui dépasse de 30 pour cent sa puissance nominale n'est généralement pas à ranger parmi les machines surchargées.

Il est des machines qui permettent même d'aller plus loin sans grande augmentation de consommation ; mais alors se pose la question de sécurité et l'on a le devoir de se préoccuper des conditions nouvelles du fonctionnement du moteur. Nous sommes conduit ainsi

à traiter le second point que nous avons pris pour sujet de cette étude : de combien peut-on surcharger le moteur sans risquer d'abuser ? où commence le danger ?

Voyons d'abord comment augmente la puissance avec l'admission ; plusieurs des expériences relatées ci-dessus nous ont déjà fourni d'utiles données à cet égard.

Ainsi nous avons vu qu'en machine monocylindrique une admission de 25 pour cent donne 256 chevaux, contre 164 qui correspondent à 15 pour cent et 104 obtenus par 6 pour cent.

Les expériences de M. Delafond nous apportent aussi d'utiles indications, qu'il faut retenir.

Pression de la vapeur.....	7k75		6,25		4,50		3,50	
Admission pour cent.....	5,5	12,5	5,0	14,0	6,0	25,0	5,0	29,0
Puissance indiquée	143ch4	215,0	114,0	195,7	93,0	196,7	69,8	181,0
Puissance effective	112,7	177,4	85,6	160,4	69,8	166,2	47,3	148,5

Aux pressions élevées, une admission double fait augmenter de près de la moitié la puissance indiquée ; aux pressions plus faibles, l'effet est moins marqué, et il faudrait presque quadrupler l'admission pour obtenir une puissance double.

En Compound, la progression suit une loi assez complexe ; il faudrait instituer une série d'expériences graduées, pour établir cette loi, mais les ingénieurs ont rarement l'occasion de poursuivre des recherches de ce genre ; à défaut d'essais, on peut calculer les puissances en fonction des admissions (1). C'est ainsi que nous avons dressé le tableau ci-dessous, pour une Compound de 525 chevaux à 8 k. de pression, faisant 100 révolutions par minute.

(1) On effectue de préférence cette détermination par des moyens géométriques, en construisant les diagrammes probables des deux cylindres pour une pression donnée au receiver, laquelle se calcule aisément : on la suppose constante, mais on tient compte des chutes de pression inévitables d'un cylindre à l'autre.

Pression de la vapeur.....	7 k.	8 k.	9 k.
DETENTE TOTALE	PUISSANCE INDIQUÉE EN CHEVAUX		
1/16	487	518	550
1/15	490	524	560
1/14	495	532	574
1/13	503	545	593
1/12	516	565	620
1/11	536	595	658
1/10	566	635	708
1/9	607	690	775
1/8	662	760	865

Ces grandes variations de l'admission ont dû être envisagées par les constructeurs ; par conséquent les surcharges considérables qui en résultent ne peuvent pas compromettre la stabilité d'une machine bien calculée.

Mais nous allons beaucoup plus loin encore : il y a quelques années tous les constructeurs, dont les machines présentaient un agencement cinématique permettant d'admettre à plus de moitié course, faisaient de cet avantage un argument commercial contre leurs concurrents moins heureux qui ne pouvaient pas admettre au-delà de 4 dixièmes. Ils avaient donc prévu cette admission aux 5/10 : par suite, les organes de leurs moteurs pouvaient s'en accommoder.

Ce n'est pas le seul argument à produire : en voici un autre, plus décisif encore. Un allongement de l'admission n'augmente pas l'effort exercé sur le piston et ne compromet par suite ni la tige de piston, ni sa crosse, ni la bielle, ni la manivelle ; le couple de torsion exercé sur l'arbre agit plus longtemps, voilà tout, et cela n'intéresse guère que le graissage des paliers.

Le poids de la jante du volant nécessaire pour donner un degré de régularité déterminé est fonction de la puissance, mais seulement au point de vue de la régularité.

Par suite, une admission plus longue que celle qui a été prévue pour fixer la puissance nominale du moteur ne compromet pas les

éléments essentiels de sa stabilité et il y a une large tolérance à accepter à cet égard.

Si donc l'on a affaire à une machine sérieusement étudiée, largement proportionnée, ne présentant pas de tare cachée, une augmentation d'admission n'est point dangereuse, la pression de la vapeur et la vitesse du moteur restant les mêmes : *sous ces réserves,* une surcharge de 25 à 30 pour cent et plus encore n'a rien qui doive inquiéter un industriel.

Cela nous explique comment des machines de 500 chevaux indiqués peuvent en développer 750 ; de même une machine dite de 800 peut en faire 1.200, voire même 1.300, à des heures déterminées, lorsqu'il y a un coup de collier à donner. Assurément, ce n'est pas une condition normale de marche continue ; la surveillance du mécanicien doit être très active, le graissage des paliers et autres organes doit être suivi de plus près ; la consommation de vapeur rapportée au cheval heure *effectif* augmente quelque peu et l'aléa résultant d'un vice caché quelconque augmente ; mais enfin, il n'y a pas de péril en la demeure et le remplacement de la machine ne s'impose pas tout de suite, d'une façon inéluctable.

Toutefois, nous ne voudrions pas qu'on se reposât dans une quiétude dangereuse : nous estimons au contraire qu'il y a lieu d'aviser à mettre fin à une situation, acceptable momentanément, mais qui pourrait à la longue devenir plus grave.

La plupart du temps, il ne faut point songer à augmenter par un artifice la puissance du moteur : ainsi, nous ne conseillons pas d'augmenter la pression de la vapeur, parce qu'il en résulte une impulsion motrice plus grande, qui peut dépasser la résistance de certains organes, et que d'ailleurs on gagne par ce moyen peu de puissance, et qu'on réalise une faible économie de consommation ; nous conseillons rarement d'accélérer la vitesse de régime, parce que la plupart des organes sont soumis ainsi à une épreuve pour laquelle ils n'ont pas été calculés, et que le volant surtout peut se trouver placé dans des conditions dangereuses ; lorsque l'on accepte cette solution, on est souvent obligé de changer le volant ; en tous cas, c'est une erreur grave

de donner plus de vitesse aux transmissions, car il en résulte une aggravation notable des résistances passives en pure perte. Quelques ingénieurs ont, dans les machines Compound, suggéré de remplacer le petit cylindre par un autre de diamètre plus fort : j'estime que cette manière de faire est irrationnelle en général, parce qu'on ne modifie pas sans inconvénient le rapport établi entre le volume du petit cylindre et du grand ; il en est résulté maintes fois une diminution sensible du rendement thermique ; de plus, le couple moteur subit une augmentation, dont il faut envisager toutes les conséquences pour l'ensemble de la machine.

La surchauffe donne un bénéfice sur la consommation, mais ne fait guère gagner de chevaux, quoiqu'on en ait dit.

Bref, il est difficile de donner à une machine une capacité qu'elle n'a pas : les moyens sont quelquefois inefficaces, souvent illogiques, presque toujours onéreux.

Mieux vaut chercher à réduire le travail demandé au moteur ; c'est en certaines circonstances plus facile qu'on ne le pense. Ainsi un simple changement d'huiles de graissage peut quelquefois produire un résultat sensible. Une modification des transmissions a conduit en des cas déterminés à des résultats heureux, et notamment la substitution d'un transport d'énergie par l'électricité à une longue ligne d'arbres, plus ou moins bien établis. Le lundi matin, en échelonnant la mise en route des ateliers d'une manière judicieuse, on épargnera au moteur une surcharge accidentelle plus ou moins dangereuse, parce qu'elle est accompagnée de variations brusques, dont l'à-coup peut soumettre le moteur à des efforts considérables.

Mais bien souvent ces moyens ne conduisent pas au résultat espéré : il convient alors d'adjoindre à la machine à vapeur un petit moteur de secours, qui interviendra dans les moments de trop forte surcharge. Cette solution est la meilleure en bien des cas : le moteur auxiliaire commandera par exemple les dynamos d'éclairage électrique ; ou encore, on lui imposera un transport d'énergie pour actionner certains outils à marche plus ou moins intermittente, installés à grande distance de la machine, tels que des monte-charge, des pompes, etc.

Le meilleur moteur auxiliaire sera d'ordinaire une turbine à vapeur dont la consommation par cheval-heure effectif sera presqu'égale à celle de la machine principale ; cette consommation peut être estimée à environ 7 k. 500, ainsi que nous l'avons constaté pour une turbine de Laval de 250 chevaux, qui bénéficiait de la condensation sans participer à la commande de la pompe à air. Nous n'insisterons pas sur les avantages d'une semblable installation (1) qui présente un caractère très pratique et n'est pas onéreuse.

Un moteur à gaz peut aussi être employé comme renfort.

La machine à vapeur principale se trouve ainsi soulagée ; sa consommation s'améliore, sa marche devient plus régulière et la sécurité du fonctionnement est largement assurée : les avantages sont nombreux et l'on se dispense de remplacer à grands frais un puissant moteur, qui peut encore rendre de longs et bons services.

---

(1) Eine Anwendung der Dampfturbinen, par A. Witz : Zeitschrift fur das Gesamte Turbinenwesen, 20 mai 1906.

COMPTE-RENDU

DU

CONGRÈS CONTRE L'INCENDIE

tenu à Paris du 1er au 5 Mars 1906

Par Max MEUNIER,
Directeur de l'Union Générale du Nord.

Le premier congrès de la prévention du feu a tenu sa première séance à Paris, dans une salle de conférences du Musée Social, le 1er mars 1906, dans l'après-midi.

Etaient présents : le commandant Cordier, représentant le Ministre de la Guerre, Henri Fernoux, Président de la Société Nationale des Architectes, Frantz Jourdain, Vice-Président de la Société Confraternelle des Architectes, J. Berthaumieux, Vice-Président de la Société Centrale des Architectes. En outre de nombreux ingénieurs et architectes principalement parisiens, des chimistes, des avocats, des électriciens, des professeurs de science....

Le Préfet de police, M. Lépine, présidait la séance, assisté de M. Michotte, le véritable apôtre de la prévention du feu, qui s'est prodigué bien des fois, au péril de sa vie, en appliquant ses théories et qui est le Président du Comité Technique de Défense contre le Feu et l'initiateur du Congrès de ce jour.

M. Lépine s'intéresse tout particulièrement aux travaux du Comité, et comme le sujet fait penser naturellement à ceux qui sont chargés d'arrêter les désastres qui n'ont pas été empêchés encore par l'adop-

tion des moyens préventifs de l'incendie, il fait l'éloge des pompiers de Paris, les plus rapides du monde, car ils quittent la caserne une minute et demie après avoir été avertis. L'installation des avertisseurs d'incendie dans les rues de Paris a été très coûteuse, mais il estime que la réduction du nombre des grands incendies a été aussi très sensible : avant leur fonctionnement ceux-ci chiffraient par une proportion de 6.94 % du nombre total des incendies d'une année après, par une proportion de 2.50 %.

Le travaux du Congrès comprenaient ;

1°) l'étude des matériaux de construction relativement à leur résistance au feu ;

2°) des meilleurs appareils de chauffage et d'éclairage toujours sous ce même point de vue ;

3°) des appareils et dispositifs de secours à employer dans les bâtiments pour combattre le feu ;

4°) même étude en ce qui concerne plus spécialement les théâtres et les lieux publics ;

5°) de la législation relative aux mesures à prendre contre l'incendie.

Comme on le remarque, le programme était complexe, nous allons voir comment il a été solutionné.

CHAPITRE PREMIER.

M. Hennebique est l'inventeur d'un ciment ou béton armé qui porte son nom, qui évidemment au point de vue de l'incendie représente le meilleur système de construction et le maximum de résistance au feu (1). Le fer noyé dans le béton ne s'altère pas, il se recouvre

(1) Le béton armé ou ciment armé est une matière hétérogène utilisée dans la construction et formée d'une masse de béton ou de mortier de ciment dans laquelle est noyée une ossature en fer ou acier.

Le béton armé se compose de gravier et de sable malaxé avec du ciment.

C'est en 1892 que l'on voit MM. Hennebique et Edmond Coignet faire breveter leurs types de poutres en béton armé.

d'une couche de ferrite de chaux, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui le protège contre l'ambiance. Au cours des travaux faits à La Rochelle, on a retrouvé des armatures de fer entourées de béton depuis 400 ans et absolument intactes. Les dilatations du fer en barre noyé dans le béton se produisent sur la longueur et à cause de la forme du fer ne produisent que des fissures sans gravité ; une filature belge a pu reprendre le travail 4 jours après avoir subi un violent incendie, le bâtiment édifié en ciment armé n'avait aucunement souffert. Dans une construction de 5 étages, la malterie Bernaert à Furnes (Belgique), à la suite d'une explosion, les deux derniers étages, planchers fers et briques, sont retombés sur l'étage inférieur qui, construit en ciment armé, a parfaitement résisté (1). Les Entrepôts d'Anvers, ceux détruits par le dernier incendie, ont été reconstruits en béton armé.

A Baltimore, lors du fameux sinistre qui détruisit une grande partie de la ville, on a pu comparer, hélas ! à quel prix, la résistance des matériaux de construction : le fer employé sans être protégé par le béton ou ciment armé, se déforme tellement qu'il entraîne la chute des bâtiments où il figure, le bois brûle, le marbre éclate, le granit et la pierre de même, seule la construction en béton armé a résisté, les colonnes et les planchers n'ont pas été détruits.

Ceci m'amène à une digression intéressant le même sujet. En janvier 1904 a eu lieu une exposition du béton armé, système Hennebique, dont un compte-rendu remarquable est inséré dans le Journal « l'Architecture et la construction dans le Nord » N° 4 du mois d'avril 1904 concluant ainsi : « le béton armé continue à se » développer dans tout l'univers d'une façon remarquable, ses » applications sont de plus en plus intéressantes et cela en raison de » l'élasticité de composition du système, ce qui constitue une qualité » exceptionnellement remarquable ». M. Hennebique peut donc être

(1) Le 11 février 1903 le séchoir mécanique Hartmann, monté dans un bâtiment en ciment armé, système Hennebique, a été détruit par un incendie, le bâtiment n'a pas souffert, il n'y a eu qu'à le reblanchir après l'incendie.

fier de sa méthode qui fait le tour du monde, au grand bénéfice de tous ceux qui l'emploient.

On peut donc dire que le meilleur mode de construction ou plutôt les meilleurs matériaux à employer sont les bétons ou ciments armés.

On fabrique maintenant des poutres séparées en béton ou ciment armé, facilement transportables et pouvant être posées immédiatement, ce qui facilite à un entrepreneur l'emploi et l'application du béton armé : c'est le système Siegwart.

M. Michotte recommande chaque fois qu'on ne peut pas édifier en incombustible, le plâtre comme protecteur assez efficace ; du bois enduit d'une légère couche de plâtre résiste très longtemps à l'action du feu, il protège très bien les surfaces verticales ; ainsi après la destruction presque complète d'une raffinerie par le feu, on a constaté que seuls les pans de bois recouverts de plâtre avaient résisté. La grande quantité d'eau contenue dans le plâtre est la cause principale de sa grande résistance ; chauffé, il perd un peu à la fois son eau de cristallisation, arrosé, il la reprend et résiste de nouveau. L'emploi de plâtre pour les cloisons est donc indiqué, mais sans mélange de fer, l'incorporation du fer dans le plâtre est à proscrire, il y a, en cas de feu, destruction rapide et absolue.

On peut encore admettre dans la construction établie en vue de résister au feu, les dalles, vitres, marches d'escalier, cloisons en verre dit armé. Le verre de 15 millimètres d'épaisseur peut résister au choc d'un poids de 15 kilogs de fonte, tombant de 2 mètres de hauteur. Chauffé, puis arrosé, il se fend mais résiste néanmoins.

L'asbestic ou amiante, est un produit très employé en Amérique. Au Canada, c'est une poudre fibreuse et rocheuse incombustible et dont le mortier ne se fissure pas. Mélangé au plâtre dans les proportions suivantes, 5.50 d'asbestic avec 2 de plâtre, il constitue un revêtement à peu près incombustible, surtout s'il a une épaisseur de 1 cm. 1/2 à 2 cm. Il paraît qu'une compagnie anglaise accorde une réduction de prime de 25 % sur la dépense d'assurances des constructions protégées par ce produit.

En France on préconise aussi la pierre de bois ; mélange de fibres de bois et de magnésie, adapté comme le ciment avec une épaisseur de 8 à 12 m/m, il durcit en deux jours et, paraît-il, devient incombustible.

Le Congrès décide que des expériences seront faites pour examiner la valeur de ces deux produits ; comme faute de temps et d'emplacements convenables, elles n'ont pu être réalisées, il y a lieu de penser que le Comité Technique qui survit au Congrès les expérimentera et nous fera connaître son appréciation dans l'année ou au prochain Congrès de 1907.

CHAPITRE DEUXIÈME.

L'objet des travaux du Congrès comprenant le § 2. — Chauffage et éclairage — n'a pu être traité, même imparfaitement ; il y a aussi cependant grand intérêt à cette étude, car sur 1.500 incendies arrivés à Paris, ceux occasionnés par les lampes et réchauds ou poëles à essence figurent pour 200. Les lampes portatives à acétylène, ont été adoptées par les pompiers de Paris ; elles présentent l'avantage de pouvoir fonctionner même après avoir été mouillées et sont économiques. Elles ont été conseillées par l'architecte de la préfecture de police.

L'électricité a causé de nombreux incendies, toujours par le mauvais établissement des installations ; les fils conducteurs sont généralement dans les maisons bourgeoises ou de commerce placés dans des baguettes en bois, que des ouvriers tapissiers ou autres ne respectent pas souvent, un clou mal placé les déchire, égratigne l'enveloppe isolante, de là une étincelle qui communique le feu à la baguette et à l'ambiance ; d'autres installations défectueuses préparent les courts circuits qui apparaîtront tôt ou tard. Le meilleur moyen est évidemment de remplacer les baguettes de bois par les tubes métalliques avec doublure isolante Bergmann ou autres ; il y a, avec l'emploi de ces isolateurs, sécurité absolue. Ce sont ces tubes qui ont été imposés au Métropolitain.

En ce qui concerne l'éclairage au gaz, depuis quelque temps, on se sert de bec renversés, analogues comme forme à ceux électriques, c'est évidemment le meilleur système, le moins dangereux à cause de la position du bec. Les papillons ont toujours été naturellement à proscrire, ainsi que les becs droits à genouillère.

En resumé l'éclairage électrique avec les précautions nécessaires pour éviter les courts circuits est l'éclairage à recommander.

CHAPITRE TROISIÈME.

Le N° 3 des travaux du Congrès n'a pas éte traité en entier. Les extincteurs chimiques sont considérés comme donnant une fausse sécurité ; leur fonctionnement est souvent neutralisé par le temps, si l'extincteur n'a pas été mis en fonction depuis qu'on le possède et si on le possède depuis beaucoup d'années ; il faut donc que les personnes qui en ont une certaine quantité en fassent manipuler un chaque année, pour le faire rechanger et vérifier ainsi, si les autres étant de la même époque de livraison sont utilisables. C'est une vérification facile à faire. Si l'on n'en possède que deux ou trois il faut se résoudre à faire la dépense d'une charge tous les 3 ou 4 ans.

Il paraît que le meilleur extincteur est celui basé sur la détente de l'acide carbonique liquide : la construction est analogue à celle des autres extincteurs, mais la fiole d'acide sulfurique est remplacée par un tube d'acide carbonique liquéfié.

CHAPITRE QUATRIÈME.

La quatrième section comprenait les appareils et dispositifs de secours à installer dans les théâtres et édifices publics, les maisons d'habitation :

En ce qui concerne les théâtres, il résulte des constations faites depuis plusieurs années, que le fer non protégé, employé dans la construction ne résiste pas au feu ; il se déforme rapidement et entraîne l'écroulement des plafonds et murailles qu'il soutient. Les

portes en fer assurant les communications entre la salle et la scène, ont été remplacées par des portes en chêne blindées de tôle, elles sont beaucoup plus résistantes.

M. Frantz Jourdain explique que les moyens de secours prescrits dans les théâtres sont insuffisants, ce qu'on appelle le grand secours (et qui a coûté 30.000 fr. aux Variétés), n'est jamais essayé, il existait au Théâtre Français et cependant personne n'a pensé à le faire fonctionner. Il existait aussi au théâtre de Lille, il n'y avait qu'une manivelle à mettre en mouvement, personne n'y a songé et cependant le feu a pris un quart d'heure après la sortie des spectateurs et du personnel et on s'en est aperçu au début. Les postes de secours, installés dans les couloirs, qu'on a manœuvrés de suite n'ont pas été suffisants pour noyer la scène et arrêter les progrès du feu. Les seaux d'eau, les dévidoirs, les éponges mouillées, utiles pendant les représentations sont impuissants en cas d'incendie prenant violemment.

Le rideau de fer est inefficace, il se gondole sous l'action de la chaleur et donne passage à l'air chauffé et aux gaz de la combustion. Les rideaux et décors doivent être ignifugés, mais c'est peu pratique et l'incombustibilité est de peu de durée ; on a essayé des décors sur zinc, mais c'est plus encombrant et moins maniable, c'est coûteux et nécessite toujours une charpente en bois et, comme le zinc brûle à 300 et quelques degrés, ce n'est pas encore là le type rêvé.

Le chauffage à air chaud doit être proscrit, seul celui à eau chaude ou à vapeur par radiateurs, est sans danger, en isolant bien les générateurs.

L'installation électrique comme éclairage est évidemment la meilleure méthode, mais bien soigneusement faite avec emploi de tubes métalliques, avec doublure isolante Bergmann ou autre dont il a déjà été parlé à l'article 2.

Les dégagements doivent être nombreux, plus de strapontins, de portes à coulisse, chaque genre de place doit posséder son entrée et son escalier de sortie.

L'objectif, dans un théâtre, c'est de prévenir, en cas de commen-

cement d'incendie pendant une représentation, l'asphyxie des spectateurs, il faut donc sacrifier la scène d'avance en y installant des cheminées d'évacuation qui conduiront les fumées à l'extérieur ainsi que les gaz irrespirables.

A Vienne, des architectes ont construit un petit théâtre entièrement en ciment armé, qui leur a permis de faire des expériences relatives à la protection des spectateurs en cas de feu. Après avoir allumé un feu violent sur la scène, ils ont constaté que le rideau de fer ne protégeait pas la salle, il s'est gondolé rapidement et a laissé passer les gaz, les lumières se sont éteintes et, en 5 minutes, l'air ambiant contenait 8 % d'oxyde de carbone. Dans une deuxième expérience, on a constaté que l'évacuation des fumées et des gaz, par une installation d'appel d'air dans la toiture de la scène sauvegarderait complètement la salle en diminuant considérablement la proportion des gaz irrespirables envoyés dans la salle.

En résumé, quelles que soient les dispositions prises actuellement dans les théâtres parisiens. un peut dire qu'il n'y en a aucun où l'on ne puisse craindre une catastrophe humaine en cas d'incendie éclatant dans le cours d'une représentation. Il n'y a d'absolument sûr que l'adoption complète de l'extincteur automatique.

Le théâtre de Beyreuth est ainsi protégé par deux sources d'alimentation, la dépense a été de 45.000 fr. Le Théâtre Flamand à Gand, et le nouveau cirque dans la même ville sont partiellement munis d'extincteurs automatiques. Il en est de même du nouveau Théâtre d'Ostende, dont la scène est complètement protégée depuis le dernier sous-sol, jusques y compris la toiture, il y a été placé 500 extincteurs. Les difficultés de pose qui semblaient résulter de l'agencement d'un théâtre ont été parfaitement vaincues et tous les théâtres peuvent aujourd'hui, quand on le voudra, être munis d'extincteurs automatiques, comme une simple usine, du moment où le montage et l'appropriation seront faits par des gens compétents comme les *Mather et Platt* (1) par exemple, que nous connaissons dans le Nord pour leurs installations des sprinklers dans nos usines.

(1) Mandataire Albert de Prins, place de la Gare. N° 1.

En ce qui touche les grands magasins, on ne peut songer sans effroi à ce qui arriverait si un accident de feu ou d'explosion se produisait, un jour de ces agglomérations d'acheteurs et de visiteurs qu'une mise en vente publiée dans les journaux y fait affluer.

A Munich, un magasin de nouveautés de 42 mètres de large sur 42 de long, avec une cour intérieure de 9 mètres, présente comme dispositions particulières : des escaliers en béton armé en nombre suffisant ; chaque étage a son escalier propre, les dynamos, les générateurs du chauffage sont sous la cour, dans une cave appropriée, il y a dans la salle 20 prises d'eau, 3 dans la cour, des avertisseurs d'incendie un peu partout.

A propos des avertisseurs d'incendie, M. Michotte en décrit plusieurs d'une façon sommaire ; aujourd'hui que l'électricité est à peu près partout, ils deviennent très pratiques et coûtent très peu. M. Michotte les préfère aux rondes. Le Congrès ne se prononce pas sur ce point qui restera à élucider.

Verre armé. — M. Michotte préconise le verre armé dont on a éprouvé la résistance. Il faut retenir en passant les portes en verre armé qui paraissent à première vue utiles dans les usines pour permettre de voir ce qui se passe dans l'atelier et évitent de pratiquer des regards dans les portes opaques en bois, en tôle ou en fer, regards bien indispensables si l'on admet que le feu puisse prendre dans un atelier, puisqu'ils permettent de se rendre compte de son intensité, de ses progrès, de sa croissance, sans donner passage à l'air en ouvrant la porte, ce qui est un point essentiel pour arrêter l'incendie.

M. Favel propose d'établir dans les locaux susceptibles de contenir des foules et de se trouver privés de lumière un système très simple permettant de s'orienter dans l'obscurité : des briques faisant saillie sur les murs indiqueraient par leurs dispositions en dents de scie de quel côté se trouve la porte la plus rapprochée. Il est évident que, d'après M. Lépine, c'est aux pouvoirs publics à s'inquiéter de résoudre cette question et à étudier et imposer dans l'intérêt de la

sécurité générale, les précautions nécessaires selon chaque immeuble se trouvant dans les conditions ci-dessus.

Dans les immeubles à beaucoup d'étages, comme les immeubles parisiens, il devrait y avoir une communication entre la toiture et les balcons afin de faciliter le sauvetage et les secours en cas d'incendie. Ce point de la question est très intéressant mais n'est pas traité suffisamment.

En général, le public ignore les dangers d'incendie ainsi que les moyens de combattre le feu. Un incendie est toujours possible, même quand tout semble prévu, la malveillance, l'inattention, un cas fortuit, la foudre peuvent y donner lieu. Devant le feu, beaucoup de personnes perdent toute présence d'esprit, il n'en serait pas de même si elles connaissaient mieux les moyens de le combattre ; il faut donc apprendre au public les causes d'incendie et leur prévention, la défense contre le feu, la manière d'effectuer le sauvetage.

Cette éducation du public devrait se faire au moyen d'affiches à images parlantes dans les écoles et se compléter d'une façon pratique au régiment.

Les circulaires de l'Union Générale du Nord constituent un excellent moyen d'éducation et la section émet le vœu que toutes les sociétés d'assurances envoient à leur clientèles des circulaires analogues.

CHAPITRE CINQUIÈME.

Le Congrès aborde, mais insuffisamment encore, faute de temps, la dernière partie de son programme, la législation relative aux mesures à prendre contre l'incendie et cite notamment l'ordonnance de police du 1er septembre 1897 relative aux dispositions communes à tous les foyers, à leurs conduits de fumée et leur entretien, qui détermine les règles : 1° de leur emplacement dans les murs mitoyens, dans l'intérieur des bâtiments, suivant qu'ils desservent ou non des foyers industriels, qu'il s'agit de calorifères ou simples poëles ; 2° de leur ramonage — l'ordonnance soumet à une déclaration préalable ou

à l'autorisation l'établissement des couvertures en chaume, en jonc, en matière inflammable, celui des fours, forges, articles de biscuiterie, charronnage, carrosserie, menuiserie, usines quelconques, etc., etc., entrepôts et magasins divers, théâtres forains ou autres, et enfin édicte les dispositions générales afférentes à l'extinction des incendies —.

On peut se faire une idée de ce que cette organisation parisienne a produit comme résultat en remarquant que les primes de l'assurance d'un immeuble ordinaire à Paris, servant à l'habitation coûtent au maximum de 10 à 30 centimes %, tandis qu'à Londres la dépense pour le même immeuble est de 0 fr. 75 % au minimum.

A Buda-Pesth, on a émis le vœu qu'il soit créé un réglement international pour tout ce qui concerne le feu.

A Paris, le Congrès préconise l'idée que tous les cahiers des charges pour les constructions officielles des villes et des communes, cessent de laisser de côté ce qui concerne la prévention et l'extension possible de l'incendie éventuel dans les immeubles que l'on édifie. L'architecte devrait toujours avoir la pensée de la possibilité d'un incendie des édifices dont il fait le plan et ne jamais perdre de vue cette question, pas plus qu'il ne se désintéresse du vice de construction. Il est extrêmement facile lorsque l'on construit à nouveau, de prévoir l'éventualité de l'incendie et d'approprier les dispositions des murs en se plaçant à ce point de vue, de manière à limiter le désastre, facilier l'extinction du feu. Un cahier des charges complet à ce sujet doit être mis à l'étude, afin de servir de guide aux architectes.

Tout ce qui est bâtiment devant contenir des agglomérations, écoles, pensionnats, maisons de santé, refuges, hospices, casernes, etc., devra être construit avec toujours la sainte horreur du feu possible, c'est-à-dire avec entr'autres, planchers et escaliers incombustibles.

Les travaux du Congrès prennent fin sur une communication relative aux installations électriques et une comparaison entre les prescriptions légales allemandes et celles francaises. En Allemagne,

on ordonne, en France on se contente de conseiller ou de déconseiller. Il est donc nécessaire que l'action privée vienne compléter celle des pouvoirs publics et que l'impulsion donnée par l'initiative des congressistes du feu réunis à Paris du 1er au 5 mars 1906, se continue en France, chaque année, afin de propager, utiliser et rendre fécondes, les idées de conservation et de protection dont la semence vient d'être répandue avec le seul souci de l'intérêt général, pas les personnes qui ont bien voulu assister aux réunions de ce premier Congrès Parisien.

En résumé, il ressort de ce Congrès :

1°) Que la véritable construction « fire proof » est non pas celle dite fer et briques, mais bien celle en béton ou ciment armé ; c'est la seule qui résiste au feu, la seule qui puisse éviter les désastres qui trop souvent accompagnent un incendie, pertes matérielles et vies humaines. On ne saurait donc trop recommander aux manufacturiers qui contribuent si puissamment à la prospérité et à la vitalité de notre région, à tous ceux qui veulent le devenir, à tous les commerçants qui sont susceptibles de recevoir chez eux du personnel ou des clients, enfin même aux simples propriétaires qui édifient des immeubles pour eux-mêmes ou pour des tiers occupants, de ne plus rien construire qui ne soit entièrement en ciment ou béton armé, quand il s'agira d'usines, ou de commerce, négoce, entrepôts, magasins, hôpitaux, pensionnats, écoles, sanatoria, etc., et simplement avec planchers et escaliers en ciment ou béton armé lorsqu'il s'agira d'édifier des maisons particulières. Pour cette dernière catégorie de construction seule, peut-être la dépense est-elle un peu élevée, mais si peu qu'elle sera largement compensée par l'avantage offert aux occupants de ne plus avoir à craindre pour leur vie en cas d'incendie, ce qui vaut bien, il faut le dire, un léger surcroit de frais ou de loyers.

3°) Que, en ce qui concerne les théâtres, rien de ce que l'on a imaginé jusqu'à ce jour comme moyen de secours n'est pratique et ne

peut être d'aucune utilité en cas d'incendie éclatant violemment comme le passé nous en a donné malheureusement trop d'exemples tragiques (1) et que le seul mode de protection efficace, tant de la vie humaine dans le théâtre que de la chose matérielle est l'application de l'extincteur automatique le Grinnel. Cette conclusion dûe, comme on l'a vu, à des compétences indiscutables nous amène naturellement à montrer à la municipalité actuelle de la ville de Lille, qu'elle peut, soucieuse comme elle l'est de la sécurité et de la vie de ses administrés, suivre l'exemple d'Ostende, de Bayreuth, de Rouen, en faisant installer le Grinnel dans le théâtre-cirque de la Place Sébastopol, pendant qu'il va être fermé de juillet à octobre, temps suffisant, pour le montage des sprinklers. A titre de renseignement, j'ai fait faire le devis de la dépense totale pour l'installer partout, y compris les loges d'artistes, rien excepté. La dépense n'excéderait pas 40.000 fr, y compris le bac de pression. Or la ville paie pour l'assurance du théâtre 3.472 fr. 20 par an. Les Compagnies réduisent les primes de 50 % lorsqu'on a le Grinnel, ce serait une économie de 1.736 fr. 10 par an. Le Crédit Foncier peut prêter à la ville les 40.000 fr. nécessaires pour cette dépense, moyennant une indemnité de 2.200, amortissement compris de le dépense en 30 ans.

Nous avons pour faire face à cette annuité déjà. . .	1.736	10
En diminuant la subvention de.	463	90
On obtient les.	2.200	»

nécessaires.

On peut donc affirmer que l'installation des Grinnel dans le théâtre de la Place Sébastopol ne serait pas une dépense pour les

(1) En voici quelques-uns :
Incendie du théâtre des Iroquois à Chicago construit sur les plans de l'Opéra Comique de Paris, 637 morts.
A Brooklyn, 400.
A l'Opéra de Vienne, 600.
Au théâtre de Smolensk, 380.
A l'Opéra Comique, 131.
A Exeter (Angleterre), 127.
A Oporto, 80, etc.

finances de la ville et, ceci démontré, il ne nous reste plus qu'à exprimer le désir et le vœu que l'administration y consente, pour la sauvegarde de ses administrés et aussi pour la prospérité du théâtre que l'on fréquentera d'autant plus facilement que les familles sauront qu'on ne risque plus qu'une chose, d'être un peu arrosé ou mouillé, si le feu s'y déclarait pendant la représentation, au lieu de l'appréhension angoissante qu'on ne peut jamais complètement chasser de ses idées, d'être exposé à être asphyxié ou brûlé vif.

Je termine sur cette pensée consolante que ces desiderata seront exaucés et que Lille sera la deuxième ville française qui répudiera la vieille routine et marchera à la tête du progrès.

DOSAGE DE L'ACIDE SULFURIQUE

PAR LA BENZIDINE

APPLICATION A L'ANALYSE DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE

Par L. LEMAIRE
Ingénieur-chimiste.

Le procédé de dosage de l'acide sulfurique employé par nous est celui qui fut étudié par Wolf Muller (1) et ensuite par Raschig (2) et G.-V. Knore (3).

Cette méthode est basée sur ce fait, que les sulfates ajoutés à une solution chlorhydrique de benzidine y déterminent un précipité de sulfate de benzidine pratiquement insoluble dans l'eau froide. La réaction peut s'exprimer de la façon suivante :

$$R, SO^4 + C^{12} H^{12} Az^2, 2 H CL = C^{12} H^{12} Az^2, SO^4 H^2 + 2 R CI$$

Au contraire, la plupart des autres acides donnent avec la benzidine des sels solubles, c'est le cas du chlorhydrate, de l'oxalate, de l'acétate, du nitrate de benzidine.

Ce procédé de dosage, employé dans les conditions déterminées peut s'appliquer à la majorité des composés contenant de l'$SO^4 H^2$. Nous avions étudié plus spécialement la détermination de l'acide sulfurique dans l'acide chlorhydrique commercial.

---

(1) Chem. Berichte 1902 (1587).

(2) Zeitchrift fur Angewandte Chimie 1903, p. 653.
Moniteur Quesneville. Juillet 1904.

(3) Chim. Ind. 1905, p. 2 (Extrait : Revue des matières colorantes. Juillet 1905).

Le mode opératoire à employer pour doser l'acide sulfurique par cette méthode fit l'objet d'une controverse entre MM. Muller et Raschig, portant surtout sur la façon dont le titrage doit être effectué.

M. Muller effectue d'abord le titrage de la solution de benzidine par une liqueur de soude. D'autre part, il précipite un volume donné de cette même solution par le sulfate à titrer. Le sulfate de benzidine formé étant éliminé par filtration, le titrage du filtrat est effectué par la liqueur de soude. La différence entre le nombre de ce trouvé avant et après précipitation du sulfate de benzidine correspond à l'$SO^4 H^2$ existant.

M. Raschig opère d'une manière différente, il recueille sur un filtre le sulfate de benzidine précipité et après lavage, le précipité et le filtre sont mis en suspension dans l'eau et titrés par le soude N/10 en présence de phtaléine, le nombre de cc trouvé correspond à l'$SO^4 H^2$ contenu dans la prise d'essai.

Il semble ressortir de la discussion que les divergences tiendraient plus au mode opératoire qu'à la méthode elle-même. D'ailleurs, les différences trouvées par les auteurs ne sont guère supérieures à 1 %; dans le cas d'un acide chlorhydrique commercial qui contient environ 2 % c $SO^4 H^2$, les erreurs se chiffreraient donc par 0.02 %, erreurs évidemment négligeables dans une analyse industrielle.

Mais la méthode comporte d'autres causes d'erreurs qu'il convient d'éviter : on a incriminé la solubilité du sulfate de benzidine dans l'eau. Ici les divers auteurs sont dans un désaccord absolu, ils attribuent à ce corps des solubilités variant entre 0.2 et 0.008 % cc d'eau. Il s'en suivrait donc que les résultats différeraient sensiblement avec la quantité d'eau servant au lavage du précipité de sulfate de benzidine.

Comme le fait remarquer Raschig, des quantités un peu considérables d'acide libre, notamment d'acide chlorhydrique dissolvent le sulfate de benzidine et donnent des erreurs considérables.

En présence de sels ferriques, on obtient des résultats beaucoup trop faibles. Les sels ferreux sont sans action, aussi faut-il réduire

ces composés, soit selon Raschig par le chlorhydrate d'hydrazine, soit par l'hydrogène sulfuré, comme le conseille G.-V. Knore.

*
* *

Ceci connu, nous avons étudié l'application de la méthode, spécialement pour le dosage de l'$SO^4 H^2$ dans l'acide chlorhydrique, nous efforçant de déterminer :

L'influence de l'acidité libre ;

La quantité d'eau de lavage nécessaire et suffisante ;

L'influence de la température sur la précipitation ;

Enfin nous avons déterminé le degré d'exactitude et de rapidité de la méthode.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

Nos	cc acid. chlor.	Mode opératoire	temp. de ppon	cc eau lav.	$SO^4 H^2$ % par le $BaCl^2$	$SO^4 H^2$ % par la benz^e	diff.
1	5	acidité non neutralisé	à froid	250 (froid)	2.35	2.14	— 0.2
2	5	acidité neutralisé	»	250	2.35	2.32	— 0.03
Dans tous les essais suivants l'acidité a été neutralisé :							
3	5		à froid	50	1.62	1.64	+ 0.02
4	5		»	100 à froid	»	1.62	+ 0.00
5	5		»	200	»	1.56	— 0.006
6	5		60°	50	»	1.60	— 0.02
7	5		»	100 à 60°	»	1.46	— 0.16
8	5		»	200	»	1.43	— 0.19
9	5		»	50	»	1.61	— 0.01
10	5		»	100 à froid	»	1.56	— 0.06
11	5		»	200	»	1.48	— 0.14
12	5		à froid	100	2.50	2.49	— 0.01
13	5		»	40	2.50	2.54	+ 0.04
14	5		»	50	2.89	2.84	— 0.04
15	5	précipitations faites à chaud filtration après 2 h^{res}	60°	100 à froid	2.35	2.40	+ 0.05

Ces différents essais ont été effectués de la façon suivante : à 100 cc d'eau froide ou chaude selon la température de précipitation, on a ajouté l'acide chlorhydrique à analyser. L'acidité a été neutralisée par la soude N, sauf dans l'essai N° 1. On a versé ensuite la solution de benzidine en excès, on a laissé déposer, filtré. Puis après lavage du filtre avec les quantités d'eau indiquées, le précipité et le filtre ont été mis en suspension dans l'eau chaude et on a titré avec un liqueur N/10 de soude en présence de phtaleine.

CONCLUSIONS

Il est nécessaire de neutraliser l'acidité libre contenu dans la prise d'essai (1-2).

Le sulfate de benzidine est beaucoup plus soluble à chaud qu'à froid, aussi les lavages doivent-ils être effectués à l'eau froide, ou alors avec des quantités d'eau tiède (vers 40°) les plus faibles possible (N°s 3 à 11).

Pour la même raison la précipitation faite à froid donne des résultats plus exacts, mais la filtration est un peu moins rapide qu'en opérant à chaud.

Les petites quantités d'hydrate de fer existant après neutralisation en présence de phtaléine, n'exercent pas d'influence sur les résultats obtenus.

Il est nécessaire de titrer le sulfate de benzidine à une température voisine de 60°, à froid le titrage est très long et manque de netteté.

Les résultats obtenus sont très exacts, à condition de prendre les précautions indiquées ci-dessus.

Vérifiés sur des acides différents, pris au hasard, et même en opérant dans des conditions variables les titres obtenus ont été trouvés justes. (N°s 12-13-14-15). Il en avait été de même dans une série d'essais effectués par nous en partant d'une liqueur N/10 de $SO^4 Na^2$.

Cette méthode est beaucoup plus rapide que la précipitation au

chlorure de baryum utilisée généralement, en effet, nous supprimons ici :

L'ébullition de la liqueur avant et après précipitation ;

Le dépôt de précipité qui demande toujours un temps assez long ;

La calcination ;

Et enfin la pesée est remplacée par un simple titrage effectué en quelques instants.

L'analyse d'une série d'acides que nous demandait par l'ancien procédé plus d'une demi-journée est faite maintenant en 2 heures.

De plus la méthode se prête admirablement à la confection d'analyses en série.

MODE OPÉRATOIRE

Préparation de la solution de benzidine

D'après Raschig : « On broie 40 grammes de benzidine avec 40 cc d'eau, on verse le tout dans un ballon d'un litre, on ajoute 3/4 de litre d'eau puis 50 cc d'acide chlorhydrique concentré (d. 1.19) on remplit le ballon et on agite en peu de temps il se forme une solution brune qu'on filtre si c'est nécessaire :

La benzidine étant supposée pure 10 cc de cette liqueur précipiteraient 0.213 SO^4H^2.

Il est à remarquer que la benzidine doit être broyée très finement et il est absolument nécessaire de n'ajouter l'acide chlorhydrique qu'en présence de beaucoup d'eau, sinon la dissolution se fait très difficilement.

La liqueur ainsi préparée se conserve longtemps sans altération.

Analyse d'un acide chlorydrique commercial.

On prend 5 cc ou de l'acide à essayer ; on ajoute 100 cc d'eau et quelques gouttes de phtaléine; on titre à la liqueur de NaOH.N jusqu'à jusqu'à coloration rouge.

Le nombre de ce trouvé correspond à *l'acidité totale.*

On ajoute 10 cc de la solution de benzidine (1) ; on agite, on laisse déposer quelques instants ; on filtre. Le mieux est d'effectuer cette opération à la trompe, la filtration et le lavage sont beaucoup plus rapides.

On lave avec 100 cc d'eau froide, en opérant le lavage avec soin cette quantité d'eau est suffisante.

Le filtre et le précipité sont introduits dans le vase où la précipitation a été faite, on ajoute de l'eau à 60°, on désagrège le filtre et on titre à la soude N/10 en présence de phtaleine :

$$1 \text{ cc liq NaOH N/10} = 0.0049\ SO^4\ H^2$$

On calcule en HCl et on retranche de l'acidité totale pour avoir l'HCl réel contenu dans l'acide.

Comme le font remarquer les auteurs, la méthode peut s'appliquer au dosage de l'acide sulfurique dans la plupart des composés, G.-V Knore dit l'avoir appliqué avec succès au dosage du soufre dans la pyrite crue. On aurait ici encore l'avantage de supprimer l'évaporation à sec et même l'élimination du fer, celui-ci étant simplement amené au minimum par addition d'H^2S.

Nous avons voulu appliquer le même procédé à l'analyse des cendres de pyrite, mais ici la quantité de soufre est très faible par rapport au fer.

Il s'en suit qu'il faut opérer sur des quantités trop considérables de pyrite, et nécessairement d'acides, d' H^2S, etc.; ainsi la méthode cesse-t-elle d'être pratique.

---

(1) En admettant le cas d'un acide contenant environ 2 % cc $SO^4\ H^2$.

SUR

L'APPAREIL DE MM. LÉVY ET PÉCOUL

DESTINÉ A DOSER L'OXYDE DE CARBONE

Par R. PAILLOT.

Parmi les méthodes employées pour la recherche de l'oxyde de carbone dans les ateliers, méthodes décrites par notre collègue, M. Caen, dans sa communication au Comité du Commerce, se trouve celle de MM. Lévy et Pécoul, fondée sur la réduction à 80° de l'anhydride iodique par l'oxyde de carbone, avec mise en liberté d'iode, qui manifeste sa présence par la coloration rose, plus ou moins foncée, qu'il donne au chloroforme.

Je ferai d'abord remarquer que, malheureusement, l'oxyde de carbone n'est pas le seul gaz qui produise cette réaction. Dans une communication récente à l'Académie des Sciences, M. Jaubert (1) a en effet montré que l'acétylène réduit également l'anhydride iodique et de plus qu'un volume d'acétylène produit le même effet que quatre volumes d'oxyde de carbone. Il paraît même que beaucoup d'autres gaz ou vapeurs sont dans le même cas. Les indications de l'appareil de MM. Lévy et Pécoul sont donc sujettes à caution et il ne faut employer cet appareil qu'avec beaucoup de circonspection. Peut-être même faudrait-il l'abandonner complètement pour la recherche et le dosage de l'oxyde de carbone.

Il est cependant un cas où les conclusions auxquelles il conduit paraissent pouvoir être adoptées avec certitude.

---

(1) *Comptes Rendus*. t. CXLI, p. 1233 (1905).

C'est le cas où ses indications sont négatives ! C'est précisément une observation de ce genre qui m'a amené à faire cette communication. Je désirais me rendre compte si un radiateur au gaz que j'emploie depuis plusieurs années dégage des quantités notables d'oyde de carbone. Je fis fonctionner ce radiateur pendant 2 heures dans une salle de 40 m. c. environ de capacité et, me servant ensuite de l'appareil de Lévy et Pécoul, je ne constatai rien d'anormal. A peine y avait-il une légère teinte du chloroforme. Par contre, dans une salle de 150 m. c. de capacité où j'avais déversé 6 litres d'oxyde de carbone, la coloration du chloroforme accusa la proportion exacte du gaz délétère. Je me crois donc en droit de conclure que, dans le radiateur en question, la combustion du gaz d'éclairage est complète et qu'il ne se dégage pas d'oxyde de carbone.

RAPPORT

SUR LE

1er CONGRÈS INTERNATIONAL DE TOURISME

ET DE CIRCULATION AUTOMOBILE SUR ROUTE

(Paris 1905)

Par O. BIGO.

Dans sa séance du 30 novembre 1905, la Société Industrielle m'a fait l'honneur de me désigner avec M. Petot pour la représenter officiellement au 1er Congrès international de Tourisme et de Circulation automobile sur route. En même temps que j'adresse ici mes remerciements à la Société permettez-moi d'y ajouter un regret, celui de n'avoir pu me trouver avec mon aimable collègue retenu à Lille par une légère indisposition.

Je me présentais donc le 11 décembre, à 4 heures, dans la salle du Congrès qui fut ouvert sous la présidence de M. Trouillot, Ministre du Commerce.

M. le Ministre puis M. Moreau prenant tour à tour la parole nous ont retracé l'histoire de l'industrie automobile. Permettez-moi, Messieurs, de vous citer quelques chiffres qui vous édifieront de suite sur la prospérité inouïe de cette industrie. Sans remonter aux origines prenons seulement à partir de 1899. Il y avait à cette époque

1.672 voitures inscrites aux préfectures de France sur lesquelles 14 % payaient 1/2 taxe comme appartenant à des professionnels alors que 86 % étant entre les mains de touristes payaient taxe entière. En 1904, c'est-à-dire seulement cinq ans après, nous voyons 21.500 voitures inscrites dont 30 % appartiennent aux professionnels et 70 % aux touristes. Sur ces 21.500 voitures, 4.500 sont à 2 places et 17.000 à plus de 2 places. Je serais incomplet si je n'ajoutais qu'il y a en plus de cela 19.816 motocycles de tous genres et le chiffre fabuleux de 1.310.000 bicyclettes. Tous ces véhicules représentent la jolie somme de 600.000.000 payant annuellement au Trésor 12.000.000 d'impôts.

Une autre industrie a également ressenti les bienfaits de l'automobile, je veux parler du pneumatique et ici j'aurai encore recours aux chiffres suffisamment éloquents par eux-mêmes. Alors qu'en 1830 l'importation du caoutchouc du Brésil était annuellement de 23 tonnes elle était en 1904 de 33.000 tonnes.

Si nos marques se sont acquis en France une renommée méritée, cette renommée a dépassé la frontière et sur tous les marchés du monde elles font prime ; l'exportation de nos véhicules le prouve surabondamment. De 1899 à 1904 l'*importation automobile* a été de 35.000.000 de francs et l'*exportation* de 205 millions. Cette proportion continue chaque jour à s'accentuer et alors qu'en 1904 l'*exportation* française a été de 71 millions, dans les dix premiers mois de 1905, elle atteint le chiffre de 85 millions.

100.000 ouvriers français vivent de l'automobile et leur salaire annuel dépasse 110 millions. Excusez, Messieurs, ce préambule, j'ai cru intéressant avant de commencer le résumé des travaux du Congrès de vous le faire pour vous prouver la place que prend en ce moment l'automobile dans le monde, combien il a changé et changera encore la manière de vivre et je le termine par cette maxime qui est en quelque sorte le résumé des travaux du Congrès : « Jusqu'à ce jour l'automobile s'est fait craindre, il est temps de le faire aimer. »

Le Congrès était divisé en dix sections :

SECTION I

Vulgarisation. — Sociétés d'encouragement.

Président : M. le Prince Pierre d'AREMBERG, Membre du Comité de l'Automobile-Club de France.

SECTION II

Intérêt général du pays au développement du Tourisme.

Président : M. AUSÇHER, Vice-Président de la Commission de tourisme de l'Automobile-Club de France.

SECTION III

Moyens propres à développer le Tourisme.

Président : M. CHAIX, Président de la Commission de Tourisme de l'Automobile-Club de France.

SECTION IV

Routes.

Président : M. PERRIGOT, Président de l'Automobile-Club Vosgien.

SECTION V

Hôtels. — Garages.

Président : M. BERGE, Membre de l'Automobile-Club de France.

Section VI

Ecole de Mécaniciens.

Président : M Max-Richard, Président d'honneur de la Chambre Syndicale de l'Automobile.

Section VII

Assurances.

Président : M. Martin du Gard, Président de l'Association Générale Automobile.

Section VIII

Impôts.

Président : M. Rickart-Sée, Avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de Cassation.

Section IX

Législation.

Président : M. René Quérenet, Avocat à la Cour d'Appel, Président de la Commission du Contentieux de l'Association Générale Automobile.

Section X

Publications.

Président : M. L. Dumontpallier, Secrétaire Général de l'Automobile-Club de France.

Première Section

La première section, présidée par M. le Prince d'Aremberg, Membre du Comité de l'Automobile-Club de France, s'occupa spécialement de la vulgarisation de l'Automobile et des Sociétés d'encouragement. Le rapport de M. Ywan Imbert a trait au rôle que doivent jouer les Automobiles-Clubs régionaux au point de vue tourisme. Il est certain qu'en France nous avons peu de touristes pour la bonne raison qu'ils ne savent où se loger, ni où aller, les hôtels manquant autant que les guides, il y a là un champ d'action très bon à travailler pour les clubs. Souhaitons donc qu'ils se mettent à l'œuvre le plus promptement possible.

Avec M. Lumet nous passons à l'organisation des concours de tourisme. Le rêve serait d'avoir pour ces sortes d'épreuves une règle immuable, malheureusement l'on n'est pas encore arrivé à cette unification et le vœu qui termine ce rapport demande très judicieusement qu'avant toute publicité les organisateurs d'un concours soumettent le règlement définitif qui doit les régir à la commission compétente de l'Automobile-Club de France.

M. le Prince d'Aremberg nous entretient ensuite de l'avantage qu'il y aurait à établir un calendrier sportif pour les épreuves d'automobiles comme il en existe un pour les courses de chevaux. Il est de fait que le nombre des coureurs est limité et que si deux régions diamétralement opposées font un concours le même jour, ou même à un ou deux jours d'intervalle, il est à craindre que le nombre des coureurs soit si réduit que tout intérêt est supprimé. Si, donc un comité central recevait les demandes d'autorisation de concours ou de courses, au moins 60 jours avant la date fixée il pourrait prévenir les intéressés des demandes précédemment faites et éviter ainsi qu'une épreuve qui devait intéresser le public ne soit changée en un four formidable.

Deuxième Section.

La deuxième section avait comme président M. Auscher, Vice-Président de la Commission de Tourisme de l'Automobile-Club de France. Dans un remarquable rapport, M. Baillif, Président du T. C. F. nous montre combien il est dangereux de déboiser les montagnes. Il commence en rappelant la phrase si juste écrite par l'éminent ingénieur Surrel dans son livre sur les causes de la dénudation des montagnes et de la formation des torrents : « La destruction » d'une forêt laisse le sol en proie aux torrents. La présence d'une » forêt sur le sol empêche la formation des torrents ». Il est certain que nombreux sont les incendies des forêts et souvent quand on en cherche la cause on voit que c'est un pâtre, nous dit M. Baillif qui pour agrandir sa prairie a mis le feu à un coin de forêt qui le gênait ; chaque année il augmente un peu son champ en diminuant les arbres quand un beau jour une avalanche détruit tout. Il en est bien la première victime, mais malheureusement pas la seule et après avoir détruit la beauté des sites il cause la désolation de toute une région. Aussi est-ce par acclamation que fut voté le vœu de M. Baillif demandant que les Pouvoirs publics, les Associations touristiques, les Automobiles-Clubs et les Syndicats d'initiative, se joignent à lui à l'effet de poursuivre la campagne qu'il a entreprise pour empêcher la dénudation des montagnes.

M. Auscher examine ensuite l'intérêt général du pays, au développement du tourisme automobile. Et il est grand cet intérêt, je ne parlerai pas seulement des hôteliers qui se réjouissent de ce nouveau sport, mais je parlerai aussi et surtout de tous les corps de métiers qui bénéficient de ce développement. D'abord les marchands de châssis, de carrosseries, de radiateurs, de pièces de rechange, de guides, de vêtements spéciaux auxquels travaillent les tailleurs-fourreurs, chapeliers. Je citais plus haut les hôteliers, mais les automobilistes aimant le confort et ne regardant pas à la somme qui

leur est réclamée, exigent en revanche un hôtel sinon luxueux du moins confortable, et voilà les corps de métiers en train de moderniser les bâtiments des hôteliers intelligents. D'un autre côté, Messieurs, n'est-ce pas la vraie, je dirai même la seule manière de connaître vraiment son pays ; et l'automobile n'aurait-il eu que cela pour effet je dirai sans crainte de me tromper qu'il a bien mérité de la Patrie.

Dans un rapport très documenté M. E. Ferrus nous parle des services de transports automobiles dans les régions du tourisme. Il nous donne les itinéraires suivis par ces voitures. Je vous en citerai quelques-uns au hasard, les personnes que cette question spéciale intéresse pourront consulter l'in-extenso du Rapport, puisque je dépose sur le bureau de la Société la collection des rapports qui ont été distribués au Congrès.

1° Pau à Panticosa (aller et retour) 220 kilomètres avec un col de 1.800 mètres à passer.

2° Pau-Eaux-Bonnes-Argelès-Gavarnie (aller et retour) 200 kilomètres avec des pentes de 16 %.

3° Pau-Luchon, 220 kilomètres avec 4.800 mètres d'ascension.

Pour les ascensions les véhicules qui font les meilleurs services sont des voitures résistantes, sans trop de luxe pour ne pas augmenter démesurément le poids, avec moteur puissant mais d'une marche pas trop rapide, le danger du ravin dans lequel on pourrait facilement tomber nous guettant sans cesse.

Je vous citerai également le trajet de Tarbes à Trie, puis celui du Bourg d'Oisons au Lautaret, dans lequel il y a 33 kilomètres de montée où les pentes varient de 9 à 12 %. Celui de Moutiers à Pralognon, etc., etc. Dire que tous ces services ont rapporté aux propriétaires des automobiles serait exagéré. La cause en est plutôt à ce que beaucoup ont vu le jour cette année et vous savez aussi bien que moi quel mauvais temps il a fait. Les services plus heureux qui ont pu commencer par des étés beaux et secs ont tous fait de bonnes affaires. La dépense d'exploitation sans compter l'amortissement est d'environ 0 fr. 95 par kilomètre, la plus grande partie incombant

naturellement aux pneumatiques. Le rapporteur nous a ensuite entretenus d'un projet d'organisation d'un service automobile dans le massif de la Grande-Chartreuse. Les intérêts de ces transports en automobile sont nombreux, bornons-nous à en citer deux très importants : 1° Vous allez plus vite dans les endroits peu intéressants pour pouvoir vous arrêter davantage dans les beaux points de vue; 2° le prix à payer est beaucoup moins élevé qu'avec les voitures ordinaires.

M. Louis Didon nous donne ensuite lecture de son rapport sur les omnibus automobiles pour hôtels de province. A mon avis ceci est pratique pour les grandes villes d'eau où le service des trains est très fréquent et où l'hôtel est assez éloigné de la gare ce qui nécessiterait une grande cavalerie, mais dans ce cas seulement, et je ne suis pas tout à fait de l'avis de l'honorable rapporteur qui, sous prétexte d'économie, voudrait voir se généraliser ce mode de locomotion. Je le croirai au contraire plus dispendieux.

Troisième Section.

Nous passons maintenant dans la troisième section présidée par M. Chaix, Président de la Commission de Tourisme de l'Automobile-Club de France.

M. Henri Boland dans un rapport très précis nous entretient des moyens propres à développer le tourisme français et international.

Ce qui manque au touriste pour voyager en France, c'est de connaître les endroits capables de retenir son attention et son admiration. Y a-t-il un pays où les routes soient plus nombreuses (526.000 kilomètres) et plus belles (je ne parle naturellement pas du département du Nord tout en le déplorant pour ma part) y a-t-il un pays où le pittoresque soit plus grand et plus varié : Côte d'Azur en hiver, les Pyrénées, les Alpes, le Jura, les Vosges ou la Normandie et la Bretagne en été. Que manque-t-il donc ? Je vous le disais

tantôt, il manque des Syndicats d'initiative, capables de faire connaître notre pays et de le faire aimer et admirer. Il manque également des hôtels, mais n'anticipons pas nous en reparlerons plus loin. Quant au tourisme « Mondial », pour employer l'expression du rapporteur, un des inconvénients consiste dans les douanes puis dans les diverses législations concernant la circulation dans les pays ; le jour où une entente sera survenue à ce sujet, l'automobiliste ne connaîtra plus de frontières et tout en conservant le respect et l'amour de son pays il s'en ira à travers le monde s'instruire en s'amusant.

M. Auscher nous parle ensuite des centres de tourisme. Après un long travail auquel la Commission de Tourisme de l'A. C. F. s'attela pendant plusieurs années, cette Commission divisa la France en polygones au centre desquels se trouve une ville susceptible de servir de centre de tourisme aux automobilistes. Pour trouver la ville propre à cette attribution, on a cherché à prendre les points les plus beaux de ce polygone, et à voir quel était l'endroit équidistant de ces divers points. Ce travail fort intéressant n'est qu'ébauché et chaque région sera appelée, par ses sociétés de sports cyclistes et automobilistes, à dire s'il n'y a pas lieu de changer ce point. Ce rapport a donné lieu à de nombreuses discussions, principalement de la part des hôteliers dont les villes n'étaient pas choisies comme centre de tourisme.

Avec M. Bencker, nous étudions le rôle des Syndicats d'initiative dans le développement du tourisme automobile. Ce rapport fait double emploi avec celui de M. Boland sur les moyens propres à développer le tourisme français et international. Il incite les Comités régionaux d'initiative à faire le plus de publicité possible pour dire aux Français qu'il est inutile d'aller chercher chez les voisins ce que nous possédons chez nous ; mais aussi, il demande la création d'hôtels où l'on puisse se coucher sans être gêné par des habitants qui pour être petits n'en sont ni moins dégoûtants ni moins désagréables.

M. Chaix nous parle ensuite de l'ouverture des routes fermées à la

circulation automobile. Elles le sont de trois manières différentes par :

1° Le mauvais état d'entretien ;

2° Les arrêtés d'interdiction ;

3° Les vexations auxquelles sont en butte les automobilistes.

Pour qui connaît la France, la première de ces trois raisons est plutôt une exception, il n'en est pas, hélas ! de même quand on franchit la frontière. Mais il faut reconnaître toutes les bonnes volontés qui se manifestent, il est certain qu'un mouvement général des pays vers l'amélioration des routes est en marche. Souhaitons de le voir grandir activement pour nous permettre d'aller là où nous appelleront nos affaires, ou notre bon plaisir, sans risquer de casser nos essieux ou de nous retourner nos entrailles, comme c'est malheureusement encore souvent le cas actuellement. M. Chaix garde pour la fin la Suisse, pays auquel il en veut fortement et à juste titre d'ailleurs. Ce pays est en effet fermé aux automobilistes, pour la raison que la législation de la circulation des automobiles est faite de telle manière qu'il suffit de parcourir un kilomètre en Suisse à n'importe quelle allure, aussi petite soit-elle, pour avoir une contravention. De plus, chaque Etat étant autonome, a fait une législation différente, voire même plusieurs fois deux, de sorte qu'à moins de vous promener avec un matériel suffisant pour vous dire d'abord sous quels degrés de longitude et de latitude vous vous trouvez, puis, avec des cartes vous indiquant avec ces premiers renseignements l'Etat dans lequel vous êtes et, enfin, avec une formidable bibliothèque vous donnant les lois de chaque Etat et les différentes lois des Etats qui en ont deux, à moins dis-je de satisfaire à toutes ces conditions, il est impossible de se promener en Suisse. Si nous pouvons prendre exemple sur la Suisse au point de vue des hôtels, nous sommes heureusement fort en avance sur elle quant à la circulation sur route. Par condescendance pour les délégués suisses qui nous ont promis de continuer la campagne qu'ils avaient entreprise depuis plusieurs années pour le retrait de ces lois vexatoires, le vœu de M. Chaix demandant

purement et simplement à ce qu'on s'abstienne jusqu'à nouvel avis d'excursionner sur les routes suisses a été un peu corrigé, mais nous n'en sommes pas moins prévenus qu'il est dangereux d'aller chez nos voisins, et saurons nous en souvenir, le cas échéant.

Le rapport de M. Simon sur l'organisation matérielle des centres de tourisme traitant sensiblement le même sujet que ceux de MM. Henri Boland et Bencker, je vous demanderai la permission de ne pas insister ; il demande toujours à ce que les Syndicats s'occupent de la publicité.

Dans un très long rapport fort bien détaillé M. Kellner, président de la Chambre syndicale des carrossiers, nous parle de la voiture de route et de son équipement. Il nous entretient d'abord du châssis puis des diverses sortes de carrosseries : Voitures à capotes, landaulets, limousines : puis, de l'équipement, de l'outillage, indicateurs de pente, etc., etc. En bon négociant, il souhaite la voiture la plus compliquée à l'intérieur qui sera certes confortable, mais à mon avis en peu de temps le touriste verra que tout cet attirail augmente sensiblement le poids de la voiture et que les pneus s'useront avec une rapidité désolante.

Avec M. Damez, secrétaire de l'Automobile-Club du Nord de la France, nous abordons la question douane. Ce rapport est intitulé : « Les exigences et les tolérances douanières ». Il me semble que ce titre contient un mot de trop, celui de tolérances. Vous pouvez m'en croire, moi qui ai beaucoup circulé en automobile sur les routes tant françaises qu'étrangères, la douane, je parle principalement de la douane française, n'a que des exigences, non seulement quand vous venez de l'étranger, mais même quand vous roulez sur les routes françaises, sans avoir quitté le sol français, vous vous trouvez arrêté tout à coup et fouillé par des douaniers et qui malgré la preuve que vous leur donnez que vous n'avez pas quitté le territoire français cherchent si vous n'avez rien dans votre voiture qui puisse vous faire prendre pour un fraudeur. Ce sont là des vexations qu'il est temps de faire cesser. Quand nous allons chez nos voisins les douaniers sont le

plus souvent aimables et complaisants, quand nous rentrons en France, nous ne trouvons que figures renfrognées et gens désagréables. Le comble est le nouveau droit que l'on a mis sur le pétrole. Quand vous sortez de France le samedi à 5 heures 1/2 pour faire une course pressée à Menin, vous faites constater à la sortie ce que contient votre réservoir. Vous rentrez à 6 heures 5 on vous répond que le contenu du réservoir devant être examiné par les agents du service sédentaire, et ces agents ne devant revenir que le lundi à 8 heures du matin, l'on peut remiser la voiture pendant trente-six heures. Ne sont-ce pas là des vexations inouïes qu'il est temps de faire cesser. Le régime du bon plaisir a régné jusqu'ici, il est temps qu'il fasse place à des règles qui soient équitables et justes. Je ne vois pas d'ailleurs pourquoi je puis rentrer sans discontinuer par le chemin de fer avec les marchandises soumises au droit de douane, et que l'automobiliste seul soit l'objet d'une loi d'exception. Aussi est-ce par applaudissements qu'a été voté le vœu suivant : « Le Congrès, considérant qu'il y a intérêt pour tout » le monde à favoriser le plus possible le tourisme international, émet » le vœu qu'une entente intervienne entre les administrations » douanières des diverses nations européennes, afin de réduire au » strict nécessaire — tout au moins pour les membres des associations » reconnues — les formalités pour la circulation aux frontières des » véhicules automobiles accompagnés de leurs propriétaires et servant » au transport des personnes, de même que cela existe déjà pour les » vélocipèdes considérés comme instruments de voyage ».

P.-S. — Au moment où mon rapport est déjà composé, j'apprends qu'une décision a été prise par l'Administration des douanes permettant que les automobilistes puissent rentrer en franchise l'essence contenue dans leurs réservoirs. C'est là un premier point acquis et tout en remerciant l'Administration de la douane de la bienveillance qu'elle a montrée en la circonstance, souhaitons qu'elle continue dans cette voie et que bientôt les griefs que nous avions contre elle se changent en éloges et en remercîments.

Quatrième Section.

Avec le rapport de M. Arnaud sur la suppression de la poussière, nous entrons dans la quatrième section présidée par M. Perrigot, Président de l'Automobile-Club des Vosges. Passant en revue les divers modes d'arrosage le rapporteur nous montre d'abord l'ancien arrosage à l'eau encore fort utilisé, qui a un grand inconvénient, celui de donner de la boue au moment où l'on arrose et de se sécher très vite ensuite. Ce système a été perfectionné dans l'Avenue du Bois à Paris en employant un tonneau automobile marchant à 9 kil. à l'heure et repassant toutes les deux heures. Puis vient l'arrosage à l'eau mélangée d'huiles bitumineuses ; cet arrosage n'empêche la poussière que temporairement, il a besoin d'être refait souvent. Il en est de même de l'arrosage avec des sels déliquescents.

Nous voici arrivés au goudronnage des routes. Ici encore il faut discerner entre les bons et les mauvais procédés. Le meilleur de tous est le goudronnage à chaud. Il a donné des résultats merveilleux, le goudron chaud étant très fluide entre très facilement dans les chaussées et les rend imperméables ; moins bons ont été les essais de goudronnage à froid, sauf dans les expériences qu'ont faites cet été MM. Le Gavrian, ingénieur des Ponts et Chaussées et Payet, secrétaire de la Société Technique du Gaz, qui ont mélangé 90 % de goudron et 10 % d'huile. Ces essais ont donné de bons résultats cet été, reste à savoir comment se comportera la chaussée cet hiver.

En résumé, les praticiens chargés de l'entretien des routes sont aujourd'hui armés pour la suppression de la poussière, espérons que bientôt toutes nos voies françaises bénéficieront de toutes ces découvertes pour le plus grand confort des piétons et des automobilistes.

Vient ensuite le rapport de M. Périssé sur le Code de la route et la police du roulage. Je vous demanderai la permission de m'étendre un peu plus longuement sur ce rapport qui présente un intérêt tout spécial en ce sens que si chaque usager de la route était bien imbu

des règles résumées en quelques lignes par M. Perrigot, nombre d'accidents seraient évités. C'est en effet M. Perrigot, Président de l'Automobile-Club des Vosges qui, le premier, a mis sur pied les diverses règles que doit connaître tout routier. Nous allons le suivre en commentant quand il y aura lieu les divers articles.

Article premier. — Sur la route libre on peut occuper le milieu de la chaussée, mais sous la condition de laisser assez d'espace à gauche pour permettre le passage d'une voiture plus vite allant dans le même sens.

Art. 2. — *Croisement de deux voitures.* — *a*) Deux voitures marchant en sens inverse se croisent en se tenant chacune à leur droite.

Elles doivent ralentir lorsque la route est manifestement trop étroite pour que les voitures puissent se croiser facilement (route étroite ou rétrécie accidentellement, tramways, dépôts de matériaux, etc.).

La vitesse sera même ramenée à celle d'un homme au pas si l'état de la route est tel que le croisement soit difficile.

b). Si deux voitures marchent à une vitesse différente dans le même sens, celle qui est devancée n'a qu'à garder sa droite.

La voiture qui devance devra signaler sa présence par des appels de trompe et ne s'engager que si l'espace libre est nettement reconnu.

c) On ne doit **jamais** dépasser en vitesse une voiture dans la traversée des agglomérations rurales.

Cet article semble de beaucoup préférable à la rédaction de la Commission extra-parlementaire qui demandait que toute voiture sur route tienne toujours sa droite. Il est aisé pour les personnes ayant voyagé en automobile de se rendre compte que parcourant quelquefois plus de 30 kilomètres sans rencontrer ou dépasser de voiture, cette rédaction est trop peu acceptable. On ne peut obliger un automobile ou un charretier de se tenir sur la droite, au risque de fatiguer son cheval qui a mauvais pied à cause du bombement exagéré de certaines routes et l'automobiliste à déraper pour les mêmes motifs, on pourra

donc tenir le milieu quand la route sera libre, mais prendre sa droite dès qu'il sera nécessaire de le faire.

J'insiste aussi sur la partie *c*) de l'article 2 qui dit qu'on ne devra **jamais** dépasser en vitesse une voiture dans la traversée des agglomérations rurales, en empêchant les chauffards de faire des sortes de courses urbaines, on évitera de nombreuses chances d'accident.

Passons à l'article 3 qui a trait aux virages.

Art. 3. — *Virages*. — *a*) Dans les virages découverts, c'est-à-dire où la vue de la route dans toute l'étendue du virage est complète, il n'y a pas de nécessité spéciale de ralentir.

b) Dans tout virage où une portion quelconque de la route est masquée, on doit ralentir de façon à pouvoir stopper en dix mètres. Cette obligation s'impose plus rigoureusement en pays de montagne.

c) En tout cas, on ne doit, sous aucun prétexte, quitter sa droite et on doit faire usage de sa trompe.

d) En cas d'impossibilité absolue, par exemple si la partie droite de la route est encombrée par un obstacle, l'automobiliste obligé de prendre sa gauche devra aller assez lentement pour pouvoir, en cas de besoin, arrêter en trois mètres au plus et faire des appels de trompe continuels.

La seule critique qu'on pourrait peut-être faire à cet article, c'est le chiffre de 10 mètres qui est un peu trop élevé, le rapporteur comme la plupart des congressistes eussent préféré voir le chiffre 5 ou 6 mètres. Quant au virage à gauche, on ne saurait trop le condamner sauf en cas d'impossibilité matérielle de le faire à droite. Beaucoup de chauffeurs, en effet, prennent le virage à gauche pour avoir la corde selon une expression favorite, ce qui signifie qu'ils cherchent à annuler par le bombement de la route la force centrifuge qui tend à rejeter tout véhicule à l'extérieur de la route. Le meilleur moyen de corriger la force centrifuge c'est de ralentir ; de cette façon, on ne risquera pas d'aller se heurter sur un véhicule venant au tournant

d'une route en sens inverse et qui, suivant les règlements prescrits par le Code de la route et par les lois actuellement en vigueur, tient sa droite par prudence et par devoir.

Un des articles les plus importants est l'article 4 concernant le croisement des routes.

Art. 4. — *Croisement de routes.* — *a*) Si le croisement de routes est absolument découvert, c'est-à-dire si la vue n'y est gênée par rien, il n'y a aucune obligation de modifier la vitesse si la route est libre.

Si deux voitures convergent vers le croisement découvert, le conducteur qui voit une voiture venir à sa droite doit lui céder le pas, quelle que soit la largeur relative des routes ; il devra donc ralentir en conséquence et au besoin s'arrêter.

b) Si le croisement est tel que la vue soit impossible ou même seulement gênée, toute voiture abordant le croisement doit ralentir sa vitesse au moins à 20 kilomètres à l'heure.

Si, en arrivant au croisement, ainsi ralenties, deux voitures se découvrent tout à coup et risquent de se heurter, chaque conducteur doit, invariablement, virer sur sa droite, même si cette mesure lui fait quitter momentanément sa route.

Rien de plus simple que de marcher si le croisement est libre et que l'on voit les routes qui croisent. Mais la prudence exige lorsque la vue est bornée par des maisons ou autre obstacle de ralentir de façon à être maître de sa vitesse si une voiture venait à angle droit.

Il est à souhaiter que tous les chauffeurs observent strictement la prescription disant que, quand deux voitures se trouvent dans un croisement, celle qui voit venir une voiture sur sa droite doit nécessairement passer après l'autre, ce sera une bonne sauvegarde contre les coups de tampon, voire même si la voiture de droite possède un moteur de deux chevaux et celle de gauche un de 50. Il est très difficile en effet d'apprécier les distances et les vitesses des voitures que l'on aperçoit de loin et un choc est toujours à craindre si on ne suit pas une règle fixe.

Je ne saurai trop insister également sur le paragraphe qui a trait à deux voitures qui se voient tout à coup ; elles doivent toutes deux prendre leur droite. Cet article a été fort discuté et finalement il a été reconnu que la rédaction de M. Perrigot était la meilleure. Que le conducteur se mette donc une bonne fois dans la tête qu'il doit toujours et en toutes circonstances garder ou prendre sa droite, à droite, à droite, toujours à droite, et nombre d'accidents seront évités.

Art. 5.— *Traversée des agglomérations.*— *a*) Dans la traversée des villes, on se soumettra aux règlements spéciaux.

b) Dans celle des villages, la vitesse devra toujours être assez réduite pour que l'on puisse arrêter en dix mètres si la route est large et en trois mètres si la route est étroite.

L'usage de la trompe est obligatoire à l'abord des maisons isolées.

Art. 6.— *Rencontres.*— En approchant d'hommes et d'animaux, on doit les prévenir par des appels de trompe, jusqu'à ce que leur attention ait été manifestement éveillée et ralentir sensiblement si la route est étroite.

Si les animaux manifestent de la frayeur, on doit, sans exception, ralentir et, si cela est nécessaire, arrêter la voiture et même le moteur.

Rien à dire de particulier sur ces deux articles.

Art. 7. — *Accidents de personnes.* — En cas d'accidents, il faut s'arrêter et porter secours, dans la mesure du possible, aux victimes de l'accident.

Quand les blessés seront en sécurité et que les soins médicaux leur seront assurés, on devra s'occuper de recueillir, sans tarder, tous les témoignages capables d'établir les circonstances de l'accident.

Qui ne se soumettrait pas à cet article serait passible de peines sévères.

Art. 8. — Une automobile croisant au moment de l'accident devra

également s'arrêter pour offrir son assistance la plus complète, aux blessés d'abord, puis aux auteurs de l'accident, toujours présumé involontaire.

Art. 9. — *Avaries, pannes, accidents à la voiture.* — *a*) Tout automobiliste doit aide à son camarade qui le lui demande.

b) Une voiture en panne demande de l'aide de la façon suivante :

1° S'il fait jour, en agitant un bras dans un plan perpendiculaire à la route, la figure étant tournée vers la voiture dont on sollicite l'arrêt, ou en plaçant ostensiblement, sur la voiture, un drapeau blanc fait, au besoin, avec un mouchoir.

2° La nuit, en agitant une des lanternes en travers de la route.

Art. 10. — En cas de panne d'essence, le chauffeur, qui en sera requis, doit à son camarade la quantité d'essence qu'il aura disponible en excédent.

Cette essence sera payée comptant.

Ces deux derniers articles sont en quelque sorte une assistance mutuelle que nous nous réclamons.

Voici les vœux qui furent votés à l'unanimité :

Premier vœu :

Le Congrès émet le vœu que les travaux de la Commission extra-parlementaire des Automobiles, suspendus depuis plusieurs mois, soient repris et menés avec énergie, en vue d'aboutir à une réglementation officielle.

Deuxième vœu :

Le Congrès émet le vœu que la rédaction du Code de la route proposé par M. Perrigot serve de base à la nouvelle réglementation officielle, mais, qu'en attendant celle-ci, tous les chauffeurs sérieux

adoptent le Code de la route, en diffusent la connaissance et se soumettent volontairement aux règles qu'il édicte.

Les délégués belges nous ont appris que ce code allait sous peu être légiféré chez eux ; de plus, nous savons que plusieurs pays, entre autres l'Angleterre et la Hollande, l'ont déjà traduit et adopté en principe. Je souhaite que, suivant cet exemple, tous les Etats l'approuvent et que d'ici là, suivant le vœu du rapporteur, chacun selon son pouvoir s'efforce de le faire connaître et appliquer. Je demanderai de mon côté à la Société Industrielle s'il n'y aurait pas moyen de donner à ce Code de la route l'hospitalité de son bulletin, et je souhaiterais même qu'il fût mis en hors texte, et imprimé en gros caractères, pour attirer davantage l'attention des lecteurs.

Dans son rapport sur les signaux d'obstacles, M. J. Dorange nous montre la nécessité d'indiquer sur les routes les endroits dangereux. Il est, en effet, bien évident que si l'automobiliste doit, dans les agglomérations, se conformer aux arrêtés réglementant la circulation, personne ne l'empêche sur une route déserte de se livrer à la vitesse, il ne faut pourtant pas que ce soit pour lui une cause de danger par suite des incidents de la route qu'il ne connaît pas. Le Touring-Club de France et l'Association Générale Automobile ont commencé à placer des poteaux indicateurs, le vœu le plus ardent de tous ceux qui circulent sur la route est de voir tous les Automobiles-Clubs de province rogner un peu sur leur budget annuel pour aider ces grandes associations dans l'œuvre qu'elles ont entreprise de rendre sûres les routes présentant quelque danger.

M. le Prince d'Aremberg nous parle ensuite de la circulation urbaine et des modifications nécessaires par suite de l'augmentation du trafic causé par la locomotion automobile. Ce rapport est spécial aux grandes capitales, les idées toutes personnelles de M. le Prince d'Aremberg sont certainement bonnes pour Paris, Londres ou Berlin, mais intéressent peu les habitants de la province, je n'insisterai donc pas sur ce rapport qui d'ailleurs, se trouve maintenant dans la bibliothèque à la disposition des membres de la Société Industrielle qui voudront en prendre connaissance.

Nous entendons ensuite M. Emile Pontzen, Ingénieur civil des Mines, qui nous entretient de son étude sur le régime des passages à niveau. Après nous avoir fait un exposé des divers systèmes adoptés jusqu'à ce jour, tels que passages gardés ouverts en permanence, passages gardés fermés en permanence, sauf au passage d'un usager de la route, barrières s'ouvrant et se fermant à distance, etc., il en arrive à conclure que les passages à niveau ne sont pas un danger pour le jour, mais qu'il n'en est pas de même la nuit, le cahier des charges des Compagnies de Chemin de fer ne forcent ces dernières à éclairer que certaines barrières classées dans telle ou telle catégorie ; or, il se trouve le plus souvent que les barrières n'étant pas classées dans les catégories prévues dans le cahier des charges, n'ont pas de lumière. Je pourrai vous en citer un grand nombre, certaines même sont fort près des grandes villes. C'est là un grand danger, et il suffirait d'un peu de bonne volonté de la part des Compagnies de Chemin de fer pour rendre, à peu de frais, sûres des routes qui actuellement présentent un réel danger pour ceux qui les parcourent sans être familiarisés avec elles.

M. Perrigot, le père du Code de route, nous donne ensuite connaissance des sanctions au Code de route. Il est évident que ce ne sont là que sanctions morales, nos députés et nos sénateurs n'ayant pas encore fait de lois à son sujet, mais si tous les automobilistes sérieux voulaient s'entendre et exiger de leurs chauffeurs, sous peine de renvoi, d'exécuter les prescriptions édictées dans le Code de la route, ce dernier serait bientôt mis en vigueur et respecté par tout le monde.

Comme je vous le disais précédemment certains Etats l'ont déjà examiné et apprécié. J'ose espérer qu'il sera bientôt international pour le grand bien des usagers de la route. Voici d'ailleurs les vœux émis par M. Perrigot et adoptés par le Congrès :

1° Qu'une propagande active soit faite par les associations de chauffeurs qui ont adopté le Code, pour le vulgariser et en provoquer l'observation volontaire de leurs membres ;

2° Propagande auprès des Automobiles-Clubs étrangers pour l'adoption du Code en vue d'unifier les règles de conduite sur la route ;

3° Que les Associations agissent de concert pour donner au Code une consécration telle que ses règles deviennent manifestement celles des usages reconnus et que, par suite, elles s'imposent aux rapports des experts et aux considérants des juges pour l'établissement des responsabilités ;

4° Qu'une publicité soit faite auprès des fonctionnaires ou agents-voyers, cantonniers, gendarmes, agents de police, etc., de façon que ces agents connaissant notre Code, puissent à l'occasion, apporter leur témoignage lorsqu'ils en seront requis ;

5° Que des démarches soient faites pour obtenir que la connaissance parfaite du Code soit exigée pour l'obtention du permis de conduire ;

6° Qu'à défaut de cette mesure, les grandes Associations délivrent aux conducteurs d'automobiles et chauffeurs qui auront démontré leur connaissance approfondie du Code et pris l'engagement d'honneur de le respecter, une carte spéciale, numérotée, mentionnant cette connaissance et cet engagement, en même temps que le nom des chauffeurs et le numéro de leurs voitures.

M. Mortimer-Mégret nous entretient de la route, de la façon de la faire, de la manière de la construire, et de la refaire totalement, puis de la méthode de l'entretenir par voie d'empierrement partiel et disséminé ; puis, vient sa manière de voir au sujet de la suppression de la poussière ; il nous parle ensuite de la route idéale pour la locomotion mécanique et des rapports de la route avec les voies ferrées, passages à niveau, chemins de fer sur routes, tramways, et il termine en demandant un nouveau bornage et kilométrage des routes, il entend par là l'unification de toutes ces indications, et non un genre différent pour chaque département.

Cinquième Section.

Avec M. Jacques Baillif, qui nous entretient des chambres pour touristes, nous passons dans la cinquième section présidée par M. Berge, Membre du Comité de l'Automobile-Club de France. Le rapporteur nous montre d'abord la chambre d'hôtel de petite ville, que vous connaissez sans doute tous, Messieurs, pour avoir voyagé dans ces patelins. Je citerai ici le passage où M. Baillif dépeint ce genre d'hôtel :

« Or, il faut convenir que si certaines grandes villes, certaines » villes de saison, possèdent des hôtels satisfaisant à ces désiderata, » il est des localités, en trop grand nombre, dont les hôtels laissent » au contraire, fort à désirer, sur tous ces points.

» Chez nous la cuisine est généralement bonne, elle est excellente » même, dans certaines contrées, c'est une supériorité dont nous » avons le droit d'être fiers. — L'hôtelier est accueillant et empressé, » la salle à manger est admissible et le voyageur qui ne s'arrête que » pour prendre un repas, emporte la plupart du temps un bon » souvenir de l'hôtel.

» Le charme cesse, hélas ! dès que l'on pénètre un peu plus dans » l'intérieur de la maison, et il suffit d'un coup d'œil jeté sur la » chambre à coucher pour effacer la bonne impression première.

» Un lit-bateau où trône majestueusement un édredon ventru, » réchauffoir de plusieurs générations de voyageurs ; de lourds » rideaux, dont la couleur passée atteste l'âge vénérable, l'enve- » loppent de leur ombre ; aux portes et aux fenêtres, sombres » portières, mêmes rideaux. Sur le sol, un tapis élimé, maculé, » sur lequel on n'ose poser les pieds nus. Sur les murs, un papier » bien sombre, déchiré à certains endroits, décollé à d'autres, » donnant à la chambre un aspect lamentable.

» Que dire de la table de nuit, de la toilette, de la cuvette dans » laquelle on ne saurait tremper qu'une main, de la cheminée à

» moulurations compliquées, portant une pendule qui n'a jamais
» marché, des cadres recouverts d'une véritable couche de poussière
» et contenant des gravures insipides ».

Cet hôtel est ou plutôt était le plus fréquenté, je dis était, car l'œuvre entreprise par le Touring-Club de France commence à porter ses fruits, et on ne saurait trop reconnaître tous les services rendus par cette Association. Pour ceux qui ont visité ces dernières années le Salon de l'Automobile, il leur a été aisé de voir un spécimen de la chambre dénommée « Chambre hygiénique du Touring-Club » qui s'inspire de ces deux principes : Hygiène et Gaîté. Voici en deux mots l'idéal de cette chambre. Au moins 45 mètres cubes d'air respirable par personne. Plus de papier, de la peinture sur des murs bien lisses où la poussière ne trouve aucune aspérité pour se loger. Pas d'ornementation au plafond une simple gorge, pas de suspensions où les insectes s'installent si volontiers. Une large cheminée qui servira d'appel d'air. Sol lavable ; boucher les joints de parquet au mastic, une simple descente de lit lavable.

Pour les meubles grande simplicité : lit en fer, sommier métallique pour empêcher les nids d'insectes. Les matelas, traversins, et couvre-pieds enveloppés de housses blanches, les couvertures lavables. De simples petits rideaux lavables aux fenêtres. Des meubles clairs, hauts sur pied pour que le balai y passe facilement. Une cuvette et un pot à eau de grande dimension, pour la première un minimum de 40 à 50 centimètres de diamètre ; pour le second, une contenance d'au moins 4 à 5 litres, une table de travail et des sièges non rembourrés. Suppression de la table de nuit remplacée par la « servante Touring-Club » en marbre blanc à 2 ou 3 étagères, quant à l'objet que l'antique table de nuit recélait dans ses flancs, il ira rejoindre sous la table de toilette le sceau et les objets divers. On peut évaluer à 1.200 le nombre des hôtels munis actuellement de ces chambres, et je suis heureux de vous informer que chaque jour le Touring-Club reçoit avis que d'autres hôteliers se convertissent et adoptent ses principes d'hygiène.

Vient ensuite le rapport de M. Gustave Rives sur la fosse septique (Appareil dilueur). Toujours dans les hôtels des petites villes, il nous a été aisé de constater le peu de confort et la mauvaise odeur se dégageant des water-closets. De ces appareils antédiluviens M. Gustave Rives demande la suppression et leur remplacement par la fosse septique. Le principe de cette fosse étanche et hermétique consiste à transformer en liquide, sous l'action des anaérobies, tous les produits résiduaires. Ce résultat est obtenu en une période de 25 jours.

M. Baudry de Saunier, ce spirituel conteur, dans un rapport aussi amusant que détaillé, nous entretient de l'hôtel pour chauffeur. Pour employer ses propres expressions : « Il faut des hôtels tout nouveaux et tout spéciaux à une clientèle toute nouvelle et toute spéciale ». Je trouve pourtant que le rapporteur va un peu loin en demandant aux hôteliers de province des appartements encore plus luxueux que ceux de l'hôtel Ritz, de Paris. Il veut que chaque appartement se compose d'une chambre, salle de bain, cabinet de toilette, water-closet, lingerie, etc., etc. Je comprends jusqu'à un certain point les justes réclamations des hôteliers présents à cette séance du Congrès qui sont venus dire que les automobilistes ne parcourant les grandes routes que pendant quelques mois, ou ils ne feraient pas leurs frais, ou le prix qu'ils devraient pratiquer pour de telles installations dépasserait celui qu'on peut honnêtement demander. J'oubliais aussi que M. Baudry de Saunier demande un garage pour chaque voiture fermant à clef et la chambre du chauffeur au-dessus de ce dernier.

M. le lieutenant Lantz nous parle ensuite des garages d'hôtels. C'est le plus cher des vœux de tout voyageur en automobile de voir sa voiture logée sous le même toit que lui avec toute la sécurité possible, mais ici encore, à mon avis, la dépense occasionnée pour l'aménagement serait d'un prix trop élevé pour que l'hôtelier soit sûr d'être rémunéré de ce que lui aura coûté cette installation.

Il est juste de dire que c'est surtout dans les grandes villes, c'est-à-dire pour des hôtels de séjour, que M. Lantz désire voir un tel aménagement, il est plus coulant pour les hôtels de passage.

Septième Section.

Par suite d'un empêchement du Président de la sixième section de siéger à l'heure indiquée, il y a eu interversion et la septième section, sous la présidence de M. Martin, du Gard, Président de l'Association générale Automobile, a succédé à la cinquième.

C'est M. Dorange qui ouvre les travaux de cette section par son rapport sur les assurances diverses. Après les avoir énumérées et analysées, il passe aux primes demandées par les Compagnies. Au début de l'automobile, les assurances allant dans l'inconnu, ont demandé des primes fort élevées, s'exagérant les dangers d'accident et d'incendie, mais aujourd'hui que l'allumage du brûleur a vécu et que l'on a reconnu que le nombre d'incendies est fort restreint, nul doute que le taux des primes ne baisse sensiblement.

Le rapport de M. Drouineau sur les responsabilités est en quelque sorte le complément du précédent, il examine les diverses conséquences qui résultent des accidents ou des incendies et exhorte les automobilistes à s'assurer. Mêmes réflexions au sujet du rapport de M. Capron qui analyse la manière dont les assurances font leurs primes et qui conclut par ces deux vœux :

1° En incendie : demander aux institutions d'assurances, de renoncer à se prévaloir de l'importance du matériel et des marchandises pour exiger une prime graduée pour les bagages ;

2° En accidents : amener les sociétés à étudier pour les risques d'accidents causés aux automobiles, une tarification modérée dans laquelle la prime soit en fonction, non seulement de la valeur du véhicule, mais encore de la force du moteur et de la vitesse réalisable.

M. Roger Querenet nous entretient ensuite de la mutualité, et il se demande s'il y aurait intérêt à former une sorte d'association mutuelle pour couvrir tous les risques des automobiles ; il dit « non » sans

hésiter et conclut ainsi : Il serait sans intérêt sinon dangereux, de tenter un groupement en mutualité pour l'assurance des risques d'automobilisme.

Sixième Section.

Nous voici revenus à la sixième section, présidée par M. Max Richard, Président d'honneur de la Chambre syndicale de l'Automobile.

M. E. Montariol nous parle d'abord de la très intéressante question des écoles de chauffeurs et de leur développement. Vous savez, Messieurs, qu'il est défendu à tout automobiliste de conduire une voiture sur route sans être muni de son brevet de chauffeur, et vous savez aussi qu'on ne peut se présenter pour son obtention qu'en sachant conduire. Dilemme difficile à résoudre ; en effet où apprendre à conduire les mécaniciens n'ayant pas à leur disposition des propriétés de plusieurs hectares où ils pourront évoluer à leur aise. Cette situation a ému certaines sociétés et certains constructeurs, et M. Montariol nous fait l'exposé des maisons ayant fondé des écoles de chauffeurs. C'est d'abord en 1896 la société « l'Automobile » puis le garage Monter, puis MM. Charron et Fournier, en somme on s'est vite aperçu que le mécanicien chargé de l'instruction surchargeait les voitures, faisait de la leçon une partie de plaisir, et les résultats furent nuls ou à peu près.

Nous voyons ensuite les maisons Panhard et Levassor, Dion, Gallia, le garage Roux, l'école des chauffeurs du garage Friedland, Kriéger, Védrine, la Compagnie des Petites Voitures, etc., etc. Tous les résultats, sans être mauvais, n'ont pourtant été que médiocres. Les chauffeurs formés en huit ou quinze jours par ces maisons ont surtout appris par la pratique aux dépens de leur patron.

Pour obvier à ces inconvénients, le Congrès émet le vœu de voir les grandes associations créer une école générale de chauffeurs com-

prenant l'enseignement complet de la conduite et de l'entretien du mécanisme, avec examens à deux degrés.

P.-S. — Je suis heureux de vous apprendre que depuis l'époque du Congrès certaines écoles se sont formées et ont donné de bons résultats. Je citerai entre autre celle de l'Automobile-Club du Nord qui a décerné cette année une trentaine de certificats à des chauffeurs qui ont suivi les cours d'une façon assidue et qui ont satisfait aux examens de fin d'année. Je ne saurai trop louer ces initiatives et souhaiter leur généralisation. Les propriétaires d'automobiles ne tarderaient pas à s'apercevoir combien diminueraient les frais d'entretien de leurs moteurs.

Puis vient le rapport de M. Max Richard sur le permis de conduire. Devant la fréquence et la gravité des accidents qui eurent lieu au début de l'automobile, le Gouvernement fort judicieusement a décidé qu'il exigerait de la part des chauffeurs un permis de conduire. Mais, dans la pratique, ce n'est là qu'une formalité au lieu d'un véritable examen, et il serait souhaitable de voir plus de sévérité dans la distribution du permis de conduire. Je n'ose pas vous dire comment j'ai passé le mien le lendemain de l'apparition de cette loi, la chose est vraiment trop drôle : l'inspecteur chargé de me faire passer cet examen me disant au moment où il montait sur la machine de lui expliquer comment se conduisait une voiture attendu qu'il montait pour la première fois sur un pareil véhicule ; la seule circonstance atténuante est que c'était le début, mais aujourd'hui on ne fait pas faire cent mètres aux candidats et on les proclame aptes à conduire une voiture.

Il paraît évident que l'employé auquel nous confions la vie de notre femme et de nos enfants doit fournir une preuve constante de sa capacité, nous n'avons d'autre garantie actuellement que ce certificat et souhaitons qu'il ne soit pas donné à la légère.

Il faut aussi établir des pénalités sérieuses et des responsabilités directes. Il faut en effet éviter que le conducteur ne s'affranchisse de

toute contrainte sous le fallacieux prétexte que c'est le patron qui paie. Voici le résumé des vœux adoptés par le Congrès :

Pas de permis de conduire pour les motocyclettes de moins de deux chevaux, mais permis obligatoire pour celles de plus de deux chevaux et ce permis ne devra être délivré qu'à partir de 21 ans.

Pour les automobiles, trois degrés :

1er Degré : Voitures jusqu'à 10 chevaux ;

2e » » de 10 à 29 chevaux ;

3e » » de 30 et au-dessus ;

Pour obtenir le 1er degré on devra avoir au moins 18 ans, le second au moins 21 ans, et le 3e ne sera donné qu'à 24 ans.

Augmenter la sévérité des examens de façon à élever le niveau de l'instruction théorique et pratique du mécanicien salarié.

Supprimer la contravention au vol, mais édicter des pénalités sévères contre le délinquant imprudent et mal intentionné qui cause des dommages notoires à des tiers ; soit le retrait du permis de conduire, soit une amende convertible en prison.

Huitième Section.

Nous voici arrivés à la huitième section présidée par M. Rickart-Sée. C'est le président qui ouvre la série des rapports de cette section en nous parlant de l'impôt. C'est épouvantable de le suivre dans toute la législation fiscale qu'il nous développe, et la fin de son rapport est applaudie à outrance quand il nous dit qu'il faut demander aux Pouvoirs publics l'amélioration de cette législation onéreuse à l'excès pour tout propriétaire d'automobile.

Neuvième Section.

La neuvième section est présidée par M. Quérenet, avocat à la Cour d'Appel de Paris, Président de la Commission du Contentieux

de l'Association générale Automobile. Cet aimable Président nous donne lecture de son rapport sur les contraventions et l'observation des règlements. Grande fut la discussion qui s'engagea sur ce rapport. Tandis qu'en effet les uns demandaient le statu quo des lois existantes, d'autres plus nombreux en demandaient sinon le retrait, du moins leur changement. Il est bien certain qu'il est quelquefois dangereux de faire du 8 kilomètres à l'heure, par exemple dans les rues à la sortie des classes, et qu'il est parfaitement possible de faire du 100 à l'heure en pleine campagne sur une route large et déserte. Aussi le Congrès s'est-il rallié au vœu émis par le rapporteur disant :

« Le Congrès invitant les chauffeurs à éviter tout excès de vitesse, et tout spécialement dans les agglomérations, émet le vœu que les Pouvoirs publics modifient les textes actuels, accordent à l'automobilisme la liberté de la vitesse sur route, sous les sanctions pénales et civiles du droit commun ».

M. E. Christophe vient ensuite nous parler de l'éducation des usagers de la route en dehors des automobilistes. Le rapporteur nous fait d'abord un exposé sommaire du régime de la voirie ; puis il nous parle de la répression des contraventions de voirie et de la compétence des tribunaux administratifs et judiciaires. Puis vient un long exposé des diverses contraventions de nature à entraver la libre circulation commises par les usagers de la route ; il nous entretient enfin des moyens qu'il croit pratiques et possibles pour faire l'éducation des usagers de la route. Les vœux résument bien ce long rapport fort intéressant :

1° Le Congrès émet le vœu en présence des incertitudes de juridiction en matière de contravention de grande et de petite voirie, que le législateur procède à l'unification de juridiction en renvoyant toutes les contraventions de voirie devant les tribunaux de simple police, suivant les cas ;

2° Le Congrès émet le vœu que l'éclairage de toute voiture quelconque, circulant sur un chemin quelconque, soit imposé à

l'avant et à l'arrière à tout conducteur de voiture, du coucher au lever du soleil ;

2° Le Congrès émet le vœu que les usages de la route soient compris dans les leçons de choses données par les instituteurs et dans les cours d'adultes, et qu'un tableau résumant les dispositions principales de la circulation sur route soit apposé de façon apparente dans les cafés, usines, exploitations agricoles, entrepreneurs de transports, gares, commissariats et dans les prisons où se subissent les peines de simple police ;

Emet le vœu que ce même tableau soit inséré au verso de la feuille des contributions (taxe des chevaux, voitures, vélocipèdes, automobiles, etc.).

Dixième Section.

Nous voici arrivés à la dixième section qui clôture le Congrès : M. Barrère, éditeur, nous donne un exposé des diverses cartes existant actuellement et regrette que l'unification de l'échelle n'existe pas. Il prend chaque pays séparément et nous rend compte des divers ouvrages faits spécialement tant au point de vue cartes que guides pour automobilistes. Il en arrive à conclure que dans l'intérêt du tourisme international, il serait à désirer que la carte au 200.000e existât dans chaque pays. Ce rapport et ce vœu sont arrivés malheureusement quelques années trop tard. Chaque Etat ayant dépensé des sommes assez importantes pour la confection de ses cartes ; il est à craindre que nombre d'années ne se passent encore avant la réalisation de ce vœu. Quant aux deux autres vœux qui ont trait aux guides et à l'enseignement, il serait à souhaiter de les voir se réaliser. Les voici :

« Que des guides régionaux soient publiés conformément à la division adoptée par la Commission de l'Automobile-Club pour les centres de Tourisme et soient accompagnés de cartes schématiques

indiquant les excursions à faire de ce centre, non seulement en automobile, mais encore à pied ;

» Que l'enseignement de la géographie soit modifié et que des notions de topographie et de lecture des cartes soient données aux élèves dans les établissements d'enseignement ».

M. Jean Laffitte nous parle ensuite de l'influence de la Presse sur le tourisme. A vrai dire c'est plutôt par ricochet que la Presse a de l'influence sur le tourisme, c'est en effet sur la course que cette influence s'est fait le plus sentir, et comme sans la course l'automobile n'aurait pas existé ou serait resté dans l'enfance, c'est grâce à la Presse et à la course que l'on peut aujourd'hui admirer cette superbe machine qu'est l'automobile du touriste. C'est en 1894 que le *Petit Journal* organisa la première course automobile de 126 kilomètres, Paris-Rouen. Puis en 1895 et 96 nous voyons Paris-Bordeaux, Paris-Marseille pour lesquelles le concours de toute la Presse française fut acquis. En 1897, le *Journal des Sports* organise Paris-Dieppe. Dès 1898, nombreuses furent les diverses courses organisées par les journaux, mais c'est l'Automobile-Club de France qui organisa les plus belles avec bien entendu le concours de la Presse internationale : Paris-Berlin, Paris-Vienne, Paris-Madrid, de tragique mémoire. C'est à partir de cette époque que fut limité le nombre des coureurs, sage précaution qu'on aurait dû prendre depuis longtemps. Longue serait l'énumération de toutes les courses dont nous parle le rapporteur. Je m'en abstiens pour ne vous citer que le dernier paragraphe du rapport.

« Voilà aussi résumé que possible le rôle de la Presse dans » l'évolution du tourisme en France. Elle y eut incontestablement sa » large part, mais il faut attribuer à peu près tout le mérite à ceux » qui, d'une façon tout à fait désintéressée, ont consacré une grande » partie de leur temps à faire triompher cette belle idée : aux » dirigeants du Touring-Club de France, à ceux de l'Automobile- » Club de France et à ceux de toutes les Fédérations et de tous les » Clubs qui, par leurs travaux, ont contribué à faire des Français des » touristes convaincus ».

Voici, Messieurs, un aperçu des travaux faits par le premier Congrès international de Tourisme et de Circulation automobile sur route, du 11 au 16 décembre 1905. Quoiqu'incomplet, je crains que ce rapport n'ait été un peu long, je n'ai pour excuse que l'intérêt énorme des questions qui furent discutées ; si je me suis permis d'insister spécialement sur certains rapports c'est pour vous montrer toute l'importance qu'il y a à connaître ces questions devenues vitales aujourd'hui où la circulation automobile prend chaque jour un développement plus considérable et de plus en plus incontesté, et pour vous en convaincre, je terminerai ce résumé par le paragraphe qui commence le travail de M. Quérenet. Je cite ici les paroles du rapporteur :

« Lorsqu'au cours du Salon de 1902, notre Commissaire Général » Rives voulut bien me demander d'y faire une première conférence » sur l'automobilisme devant la justice, je rappelais à mes auditeurs » le mot de Sieyès à la veille de la Révolution française : Qu'est-ce » que le Tiers-Etat ? Rien. Que veut-il être ? Quelque chose. Que » doit-il être ? Tout.

» Et j'appliquais ce mot, en le dénaturant un peu, à l'automo- » bilisme. Qu'était l'automobilisme il y a vingt ans en France ? Rien. » Qu'est-il aujourd'hui ? Une des forces industrielles et commerciales » du pays. Que sera-t-il demain ? A l'heure actuelle nous répondons, » mieux encore qu'en 1902 : l'automobilisme sera une précieuse et » puissante auxiliatrice en matière de locomotion ».

QUATRIÈME PARTIE

EXCURSION.

INSTALLATION EXPÉRIMENTALE
D'ÉPURATION D'EAUX RÉSIDUAIRES
DE LA MADELEINE[1]

Le 15 Juin, les membres de la Société Industrielle, sous la conduite de M. Delebecque, vice-président, visitent l'installation expérimentale d'épuration d'eaux résiduaires de La Madeleine, dûe à notre distingué collègue, M. le Dr Calmette.

M. le Dr Calmette y reçoit les excursionnistes, leur explique le problème ardu de l'épuration des eaux, rappelle les travaux des ingénieurs sanitaires et des hygiénistes sur cette question et décrit la solution qu'il a adoptée après de nombreux essais.

Sous l'action des microbes répandus à la surface du globe et surtout dans la terre arable, les matières organiques, d'origine animale ou végétale, se décomposent et se résolvent finalement en acide carbonique, eau et azote. Ces éléments, sous une forme ou une autre, sont absorbés par des plantes qui meurent à leur tour ou qui

---

(1) V. *Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égouts*, par le Dr Calmette avec la collaboration de Rolants, Constant, Boullanger, Massol, Buisine d'où sont tirées les figures du présent compte-rendu (Masson éditeur, Paris).

Le Rôle des microbes dans l'assainissement des villes par le Dr A. Calmette dans la *Revue du Mois* du 10 Juin 1906 (Le Soudier, éditeur, Paris).

La Nature 13 mai 1905, Inform., p. 93 ; 10 Juin 1905, Inform., p. 5 ; 19 mai 1906, p. 390.

servent d'aliment aux animaux. Tel est le cycle normal du règne animal ou végétal, dans lequel les microbes jouent un rôle prépondérant. Avec les agglomérations de nos temps, laisser cette évolution s'effectuer spontanément n'est pas possible. Aussi a-t-on cherché tous les moyens de débarrasser les villes de leurs eaux résiduaires. Les envoyer à la mer par des rivières était un danger pour la santé publique. Les épurer chimiquement exigeait une étude continuelle pour choisir à chaque moment les réactifs convenables, coûtait très cher et encombrait les installations de boues de minime valeur. Les conduire sur des champs, comme on l'a fait à Achères pour la ville de Paris, était très naturel ; on obtenait une merveilleuse culture ; mais, outre le drainage coûteux du sous-sol, le pouvoir de désagrégation d'une surface donnée est limité ; les matières organiques étaient incomplètement détruites et pouvaient s'en aller telles avec les légumes consommables crus, les vents et les insectes.

On obvia à ces inconvénients, infection des rivières avec le premier système, encombrement des boues avec l'épuration chimique, insuffisance de terrains pour l'épandage agricole en déversant les eaux résiduaires par intermittence sur un sol artificiel très perméable constitué par du coke ou du machefer appelé lit bactérien. Pour éviter l'encrassage de la surface par les boues entraînées et indestructibles par les microbes, on en arriva à dissoudre préalablement les matières en suspension par une fermentation anaérobie dans une fosse vaste et profonde. Le principe de l'épuration biologique artificielle était établi exclusivement par l'action microbienne: dissolution des matières organiques et décomposition jusqu'à les ramener à l'état d'éléments minéraux (nitrates, acide carbonique, hydrogène, formène, eau et azote gazeux).

Le processus d'épuration est le même que dans l'épandage agricole, mais avec de nombreux avantages. Il permet de régler à volonté le travail des microbes, d'épurer dans un temps très court et sur des surfaces très réduites une quantité d'eaux beaucoup plus considérable et avec de meilleurs résultats.

L'épuration biologique artificielle des eaux d'égout comprend quatre phases bien distinctes :

1° La séparation des résidus solides non putrescibles ;

2° La dissolution des matières organiques par fermentation anaérobie et leur gazéification partielle ;

3° La fixation de ces matières organiques dissoutes sur des substances capables de servir en même temps de supports aux microbes oxydants aérobies ;

4° La transformation par les microbes des matières azotées dissoutes et fixées en nitrites puis en nitrates solubles et des matières ternaires en produits gazeux et en eau.

C'est ce qui a été appliqué à La Madeleine de la façon la plus scientifique et la plus pratique.

M le Dr Calmette a choisi pour ses expériences une eau d'égout particulièrement difficile à épurer à cause de sa concentration, de sa composition extrêmement variable et de sa teneur élevée en résidus industriels de toutes origines (brasseries, teintureries, filatures, usines métallurgiques).

L'égout collecteur de La Madeleine se déverse aux portes de Lille dans la Basse-Deûle et débite en moyenne 600 m³ par 24 heures, en temps sec. L'emplacement de l'installation expérimentale occupe sur la rive droite de la Basse-Deûle un terrain de 1500 mètres carrés, surélevé d'environ 1m,90 au-dessus du niveau supérieur de la rivière. La presque totalité de l'égout collecteur a été déviée vers l'angle le plus élevé de ce terrain. Ainsi il ne s'agit plus de simples essais de laboratoire, mais d'une installation d'expériences pour les épurations biologique chimique ou chimico-bactérienne étudiées parallèlement avec un volume d'eau comparable à celui que fournirait une ville industrielle.

L'ensemble comprend :

1° Deux fosses septiques de 250 mètres cubes de capacité, l'une ouverte à l'air lihre, l'autre couverte.

2° Deux bassins servant de lits bactériens de contact pouvant

recevoir chacun environ 68 mètres cubes d'eau à chaque remplissage ; deux autres ont été récemment remplacés par un lit percolateur.

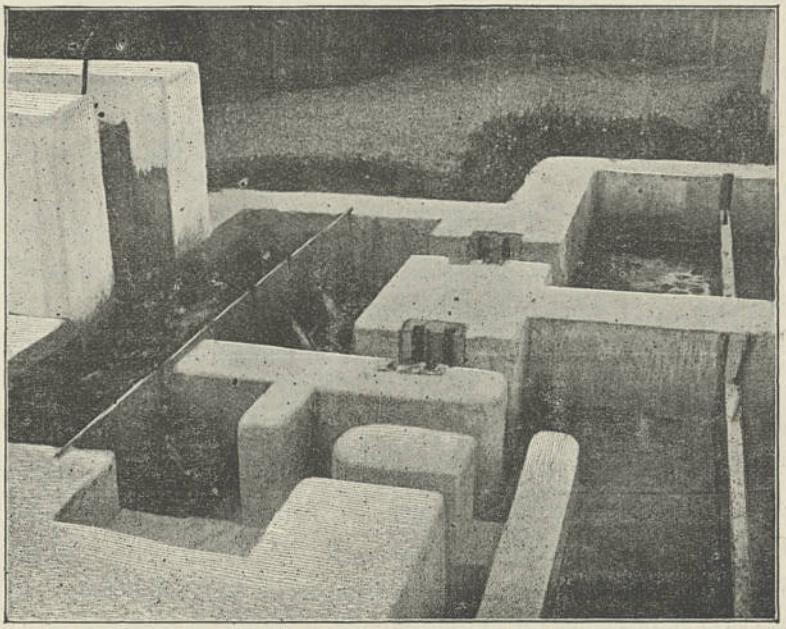
3° Une usine pour les essais d'épuration chimique avec bassins de décantation et force motrice pour élever l'eau.

4° Des systèmes divers pour expériences en petit avec des dispositifs spéciaux.

5° Des bassins de jauge, un laboratoire et des appareils enregistreurs de débit et de température.

Les visiteurs suivent avec M. le Dr Calmette la série des opérations.

L'eau d'égout débouche dans un petit bassin rectangulaire et y



Dispositif de déversoirs, mesureurs et chambre a sable.

déverse un volume d'eau dont le débit, réglé par un diaphragme, ne peut pas être supérieur à 600 mètres cubes par 24 heures. Au devant de ce bassin se trouve une grille à tiges de fer droites,

espacées de 6 centimètres destinées à retenir les corps flottants volumineux. L'eau passe ensuite par un déversoir en tôle, à cinq fentes égales, qui débitent chacune 100 mètres cubes par 24 heures.

L'une de ces fentes dessert un second réservoir de jauge divisé lui-même en deux lames dont l'une débite 90 mètres cubes par 24 heures et l'autre 10 mètres cubes ; cette dernière permet de recueillir dans le bassin de jauge un cinquantième de toute l'eau admise au point d'arrivée. Un appareil enregistreur indique les variations de débit aux différentes heures de la journée. Cette disposition facilite la prise d'échantillons moyens d'eau brute, dont l'analyse fournira les éléments d'appréciation du travail produit dans les fosses septiques, mais ne joue aucun rôle dans l'épuration.

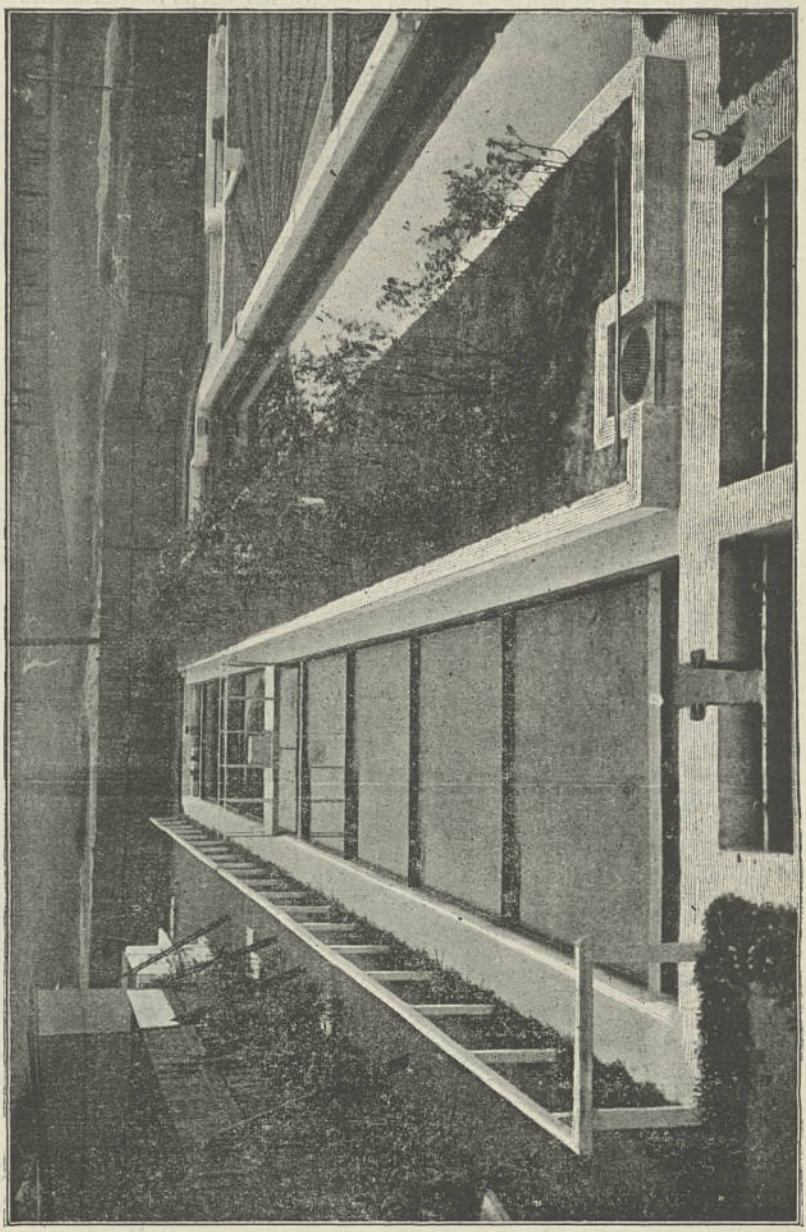
Au sortir des déversoirs, l'eau passe en deux lames d'égal débit dans deux chambres à sable de deux mètres cubes chacune. Le courant s'amortit contre une cloison incomplète (en chicane) et dépose aussitôt les corps lourds qu'il avait entraînés jusque là.

Chaque semaine, avec une drague à main, on enlève de ces chambres à sable 8 à 30 kilos de sables, graviers, charbons, débris métalliques et autres matières imputrescibles qu'il est essentiel de ne pas laisser tomber dans les fosses septiques ; elles finiraient à la longue par diminuer la capacité volumétrique de ces dernières, au détriment de l'épuration.

Ainsi débarrassées de la majeure partie des corps minéraux en suspension, l'eau s'achemine par deux fentes et toujours en volume égal, moitié dans la fosse septique ouverte, moitié dans la fosse couverte. L'une et l'autre ont la même surface (99 mètres carrés), la même longueur (33 mètres), la même profondeur (2 m. 61) d'où la même capacité (250^{mc}300).

Les deux fosses sont pourvues de cloisons incomplètes ou chicanes ; les unes émergent de la surface et plongent jusqu'à 60 centimètres du fond ; les autres partent du fond et ne s'élèvent que jusqu'à 60 centimètres de la surface.

La fosse ouverte porte en son milieu une passerelle avec un



FOSSES SEPTIQUES.

thermomètre enregistreur à longue tige plongeant dans l'eau à deux mètres de profondeur.

La fosse couverte est entièrement à l'abri de l'air extérieur : un revêtement de ciment armé portant une couche de terre végétale de 30 centimètres d'épaisseur, semée de gazon et plantée d'arbustes, la protège efficacement contre l'action du froid. Ce revêtement est percé de trois ouvertures, l'une au milieu pour un thermomètre enregistreur plongeant, les deux autres pour permettre l'échappement et l'analyse des gaz produits pour la fermentation anaérobie de l'eau d'égout. A l'extrémité droite de chacune des fosses se trouve une chicane de surface plongeant seulement à 60 centimètres et destinée à retenir les parcelles de matière en suspension que le courant aurait pu entraîner jusque là. Immédiatement après, un déversoir très large laisse échapper les eaux ne contenant plus que des matières organiques dissoutes. Ce déversoir est divisé en deux lames d'inégale largeur : la plus étroite permet de diriger un centième du débit total vers un bassin de jauge de 6 mètres cubes de capacité où s'effectuent les prises d'échantillons destinés à l'analyse chimique. Ce bassin et celui recevant 1/50 de l'eau brute permettent de se rendre un compte exact de ce qui se passe dans les fosses septiques et d'établir le bilan du travail fourni par les fermentations anaérobies, soit à l'air libre soit à l'abri de l'air.

Les deux fosses septiques travaillent parallèlement, on a voulu à La Madeleine pouvoir comparer l'efficacité de la fosse septique ouverte avec une autre couverte, qui devait, aux dires de certains ingénieurs sanitaires anglais, être indispensable pour un bon fonctionnement. Des expériences faites à La Madeleine, il résulte entre les effluents de la fosse ouverte et de la fosse couverte des différences si faibles qu'elles ne justifient pas les frais nécessités par la couverture ; le taux des matières en suspension reste seulement un peu moindre à la sortie de la fosse fermée ; le carbone organique et l'ammoniaque y sont aussi en légère augmentation. Dans la fosse ouverte une petite partie de l'acide carbonique et de l'ammoniaque s'échappe dans l'atmosphère et l'influence des vents qui agitent la surface du

liquide gêne parfois le dépôt des matières de faible densité. Pour éviter que des substances organiques non dissoutes soient entraînées dans l'effluent il eût suffi de donner à la fosse une longueur un peu plus grande sans augmenter sa capacité et d'accroître légèrement le nombre des chicanes. Avec cette précaution, la couverture devient tout-à-fait superflue.

Quant à la température, le thermomètre enregistreur plongeant à deux mètres de profondeur dans la masse liquide accuse en moyenne + 15° C. et n'est jamais descendu même par les plus grands froids d'hiver (— 7°) au-dessous de + 12°,4.

Dans les fosses septiques, le courant d'eau contrarié par les chicanes occasionne un séjour méthodique et prolongé de la masse d'eau à traiter. Une partie des matières organiques solubles est décomposée sous l'action des microbes anaérobies et passe dans l'effluent de sortie les matières organiques insolubles forment au fond de la fosse une certaine quantité de dépots qui sont le siège de fermentation très actives comme l'indiquent de violents dégagements gazeux. Ces dépots se gazéifient en partie, une autre partie se solubilise et passe avec l'effluent de sortie, enfin une petite proportion est inattaquée de sorte que la boue augmente peu à peu dans le fond, cette dernière, excès des matières solides introduites sur les matières solides disparues sous l'influence des microbes n'a guère atteint que 7 à 8 mètres cubes pendant un an à La Madeleine pour une fosse de 250 mètres cubes.

Il serait intéressant de contrôler exactement la proportion de matières organiques qui disparaît dans la fosse ; mais cette recherche est très délicate en marche normale des fosses septiques à cause du mélange inévitable des couches d'eau malgré les chicames, à cause du débit variable et par suite du séjour variable dans la fosse d'une quantité déterminée d'eau.

Cependant M. le Dr Calmette a recherché pendant certaines périodes les proportions à l'entrée et à la sortie du carbone organique d'azote organique existant dans les eaux à l'état gazeux (acide carbonique, formène) ou à l'état de carbonates, ce carbone se trouvant

dégradé au point voulu, de même pour l'azote gazeux et les nitrates. Il a remarqué que dans une période de contrôle (du 12 au 28 juin 1905):

1° Le carbone organique est toujours plus faible à la sortie qu'à l'entrée (54 %); presque la moitié a disparu sous forme soit de gaz, soit de dépots.

2° L'azote ammoniacal augmente fortement à la sortie.

3° L'azote organique est au contraire en plus faible quantité dans l'effluent de sortie que dans l'effluent d'arrivée (64 %).

4° L'augmentation de l'azote ammoniacal semble un peu plus faible que la diminution d'azote organique ; aussi en moyenne, l'azote total paraît un peu moins élevé à la sortie qu'à l'entrée (92 %).

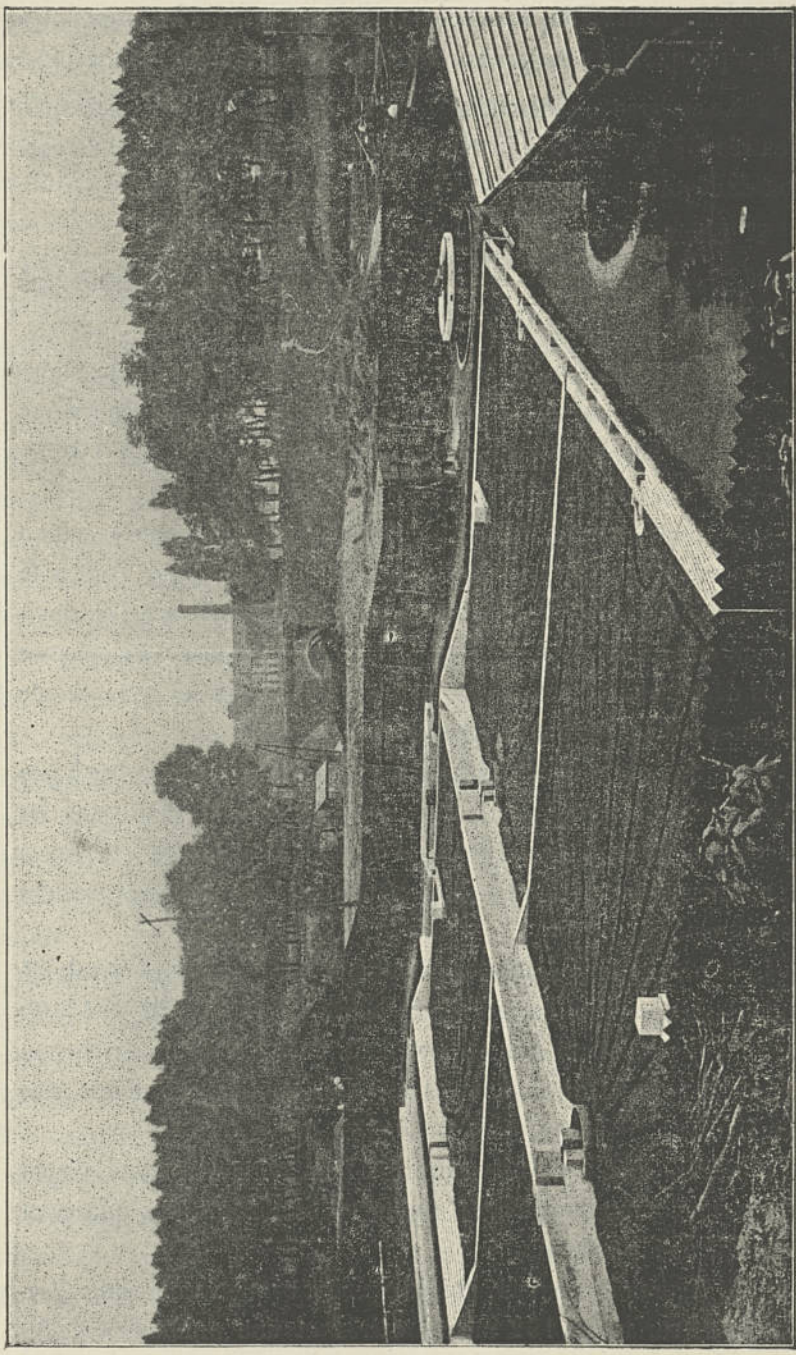
Cette perte de 8 % peut être attribuée aux dégagements gazeux qui entraînent une certaine quantité d'ammoniaque dans l'air, à la présence, à l'entrée, d'une certaine quantité de nitrates qui se dénitrifient en grande partie dans la fosse, dénitrification accompagnée de la décomposition de l'azote des amides, enfin à la quantité de matières azotées restant dans les dépôts.

On voit par là le rôle de la fosse septique qui fait disparaître à peu près la moitié du carbone entré en dégradant et détruisant les matières hydrocarburées ; vis-à-vis de l'azote, son rôle se borne à solubiliser et à transformer en ammoniaque les matières azotées complexes.

Le liquide sortant des fosses septiques peut être dirigé à volonté soit dans un bassin collecteur de 50 mètres cubes ($32^m,22 \times 4^m,00 \times 0^m,40$) permettant son déversement dans les lits bactériens, ou dans le lit percolateur ou dans les petits lits ou appareils divers pour expériences.

Précédemment il y avait quatre lits bactériens de contact, disposées par paires en deux étages. Ce dispositif n'existe plus que pour la moitié de l'installalion.

Le lit de premier contact, immédiatement contigu au bassin collecteur a une surface de 192 mètres carrés et une profondeur de 80



Vue générale des lits bactériens de premier et de deuxième contacts (Ancienne disposition).

centimètres, soit une capacité de 152 mètres cubes. Le lit du deuxième contact a les mêmes dimensions. Ce sont des bassins rectangulaires à murs en pisé de scories de 1 mètre de hauteur ; la sole en béton de scories est légèrement inclinée ; elle porte un drainage en tuyaux de poteries non rejointoyés et rangés en forme d'arètes de poisson. Chaque bassin est rempli de scories ou machefer criblé à trois dimensions : 30 centimètres de morceaux de 5 à 10 centimètres, 25 centimètres de morceaux de 2 à 5 centimètres, 25 centimètres de morceaux de 1/2 à 2 centimètres bien débarrassés de poussier. La surface est sillonnée de rigoles rayonnantes à partir d'une vanne de déversement construite de manière à permettre un remplissage uniforme et rapide du lit en une heure. L'évacuation du deuxième lit est assurée par une vanne construite pour vider le bassin en une heure. L'eau épurée se rend de là directement à la Deûle.

Des méthodes chimiques et biologiques ont permis de se rendre compte du travail des lits bactériens : évaluation de la matière organique ; détermination de l'oxydabilité par le permanganate en 3 minutes et en 4 heures aussitôt après les prises d'échantillons et en 3 minutes après 7 jours d'incubation à l'étuve à 30° en flacon hermétiquement clos ; dosage de l'azote ammoniacal et organique ; dosage des nitrites ; dosage des nitrates ; dosage du carbone organique ; numération des germes de microbes ; tassement des matériaux ; pertes de capacité des lits bactériens ; colmatage, etc...

Avant la mise en marche des lits bactériens, on a au préalable répandu sur les scories des matières organiques ; les ferments qui prennent naissance fixent l'oxygène de l'air et oxyderont les matières organiques solubles apportées avec l'eau provenant du collecteur. Ces matières augmentent encore la proportion de ces ferments qui, au moment de l'aération, recommenceront leur office de fixer l'oxygène de l'air et d'oxyder les matières solubles apportées par l'effluent nouveau. Il se produit une sorte de combustion de matières organiques solubles l'oxygène étant fourni par les ferments, qui l'ont pris à l'atmosphère pendant l'aération.

A côté des lits bactériens intermittents, est installé un lit perco-

lateur automatique, dont le système de fonctionnement est le même ; mais dont le rendement par unité de surface est plus considérable.

Il occupe une surface égale aux deux lits bactériens. Il est de construction semblable, mais les rigoles sont toutes parallèlles. Sur l'un des côtés du rectangle sont disposés des syphons analogues à ceux des water-closets à amorçage lent et à déversement rapide de manière à réaliser une véritable percolation intermittente. Les siphons alimentés chacun par un déversoir de trop plein d'un canal distributeur s'amorçant en un temps variable réglable à volonté au moyen de diaphragme. Toutes les 5 à 15 minutes les siphons déversent en 30 à 50 secondes un volume d'eau déterminé dans des rigoles creusées à la surface du lit ou dans des nochères en poteries perforées de fentes et posées à plat sur celle-ci.

La vague d'eau ainsi évacuée s'infiltre dans la masse des scories sur toute la hauteur du lit. Elle sort au bout de quelques minutes débarrassée des matières organiques qui restent fixées sur les scories et entraînant des nitrates solubles formés.

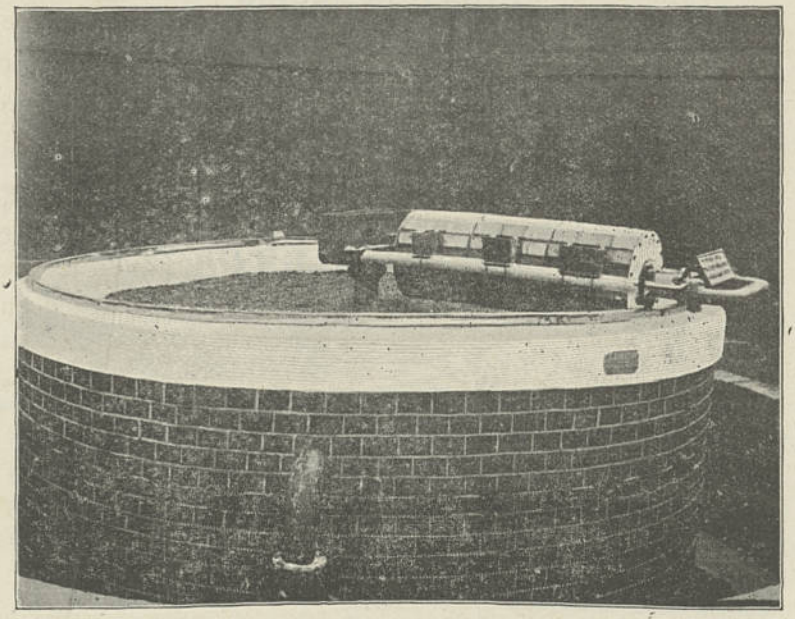
Le lit d'une épaisseur de $1^{m}50$ est donc mouillé puis aéré de haut en bas par périodes successives dont on peut déterminer exactement l'intermittence.

A côté de l'installation générale, M. le Dr Calmette montre de petits lits bactériens installés dans des caisses à clairvoie pour petites installations et une application du distributeur rotatif Fiddian.

Pour ce dernier le lit bactérien est constitué par une cuve circulaire en maçonnerie profonde de $2^{m}20$ et contenant une épaisseur de scories de $1^{m}75$. A la surface de ce lit le distributeur se compose d'un tambour cylindrique horizontal de 23 à 38 centimètres de diamètre, dont la surface porte suivant les génératrices des augets. Ce tambour est relié au centre à un pivot servant aussi à amener l'eau dans une rigole horizontale et porte à l'autre extrémité une roue qui se déplace sur un rail fixé à la périphérie de la cuve.

L'eau de la rigole remplit incessamment les augets et détermine la rotation du distributeur qui arrose un secteur du lit tandis que le secteur précédent est en aération. Cette disposition donne d'excellents

résultats pour remplacer les lits bactériens de plus grande surface notamment dans les petites installations.



Lit bactérien avec distributeur Fiddian.

M. le Dr Calmette pour terminer fait constater aux visiteurs que l'eau sortant de l'installation est suffisamment épurée pour servir aux usages industriels et ne pas infecter les rivières

Les excursionnistes signent leur passage, félicitent M. le Dr Calmette de ses résultats et le remercient de nous les avoir fait parfaitement comprendre.

CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

Moteurs à collecteur à courants alternatifs, par le Dr F. Niethammer, professeur à l'École Technique Supérieure de Brünn (Autriche). Un volume in-8° raisin, de 131 pages, avec 138 figures; prix, broché, 5 fr. Édition de « l'Éclairage Électrique », 40, rue des Écoles (Paris Ve).

La question des *moteurs à collecteur à courants alternatifs* est une des questions à l'ordre du jour dont se préoccupent tous les ingénieurs électriciens. Les applications de ces moteurs sont déjà nombreuses : plusieurs installations de traction électrique, dans lesquelles on en a fait emploi, sont dès maintenant en service ; beaucoup d'autres applications, propres à assurer des communications interurbaines rapides, sont à l'étude ou en cours d'exécution. Néanmoins, il n'existait pas encore de brochure claire et complète, rassemblant, à l'usage des praticiens, d'une part la théorie et, d'autre part, les détails de construction et les applications pratiques.

Le désir de combler cette lacune a fait entreprendre à l'Éclairage Électrique une édition française de l'ouvrage de M le professeur Niethammer, ouvrage qui a rencontré en Suisse et en Allemagne un succès légitime. Ce n'est pas une simple traduction, mais le texte primitif a été étendu et comptété avec l'aide de son auteur, afin de le mettre au courant des installations de traction les plus récentes.

Table des Matières.

BIBLIOTHÈQUE

Procès-verbaux, Rapport du Préfet et Rapport des Chefs de Service au Conseil général, sessions d'août et d'octobre 1905. — Envoi de la Préfecture.

Rapports du Congrès de Tourisme et de circulation automobile sur route. — Don de M. Omer Bigo.

Les Ardoisières du bassin de Fumay. Description de l'exploitation et de la fabrication de l'ardoise, par J. Levêque. Le journal "l'Usine" à Charleville, éditeur. — Don de l'éditeur.

Moteur à collecteur à courants alternatifs, par le Dr F. Niethammer, professeur à l'École Technique Supérieure de Brünn (Autriche), l'« Eclairage Electrique », 40, rue des Écoles, Paris, éditeur, — Don de l'éditeur.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1er Avril au 31 Juin 1906.

Nos d'inscription	MEMBRES ORDINAIRES			Comités
	Noms	Professions	Résidences	
1141	Maurice WUILLAUME.....	Négociant en lins.....	9, Parvis St-Michel, Lille.....	C. B. U.
1142	Léon BALY.....	Ingénieur des arts et manufactures Société Westinghouse.....	2, rue du Dragon, Lille.....	G. C.
1143	Marcel DUMAT....	Id.	2, rue du Dragon, Lille.....	G. C.

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

Le Secrétaire-gérant : A. BOUTROUILLE.

Lille Imp. L. Danel.