SOMMAIRE DU BULLETIN N° 103.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
du Nord de la France.

Déclarée d'utilité publique par décret du 10 août 1874.

BULLETIN TRIMESTRIEL
N° 103

26e ANNÉE. — Deuxième Trimestre 1898.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 2 Mai 1898.

Présidence de M. Edm. FAUCHEUR, Vice-Président.

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

Correspondance. M. le Président donne lecture d'une lettre qui nous a été adressée par M. le Maire de Lille relativement au legs fait à la Société par testament de M. Descamps-Crespel.

Cette lettre nous demande, conformément aux instructions remises par M. le Préfet, de vouloir bien délibérer le plus tôt possible sur les dispositions faites au profit de la Société Industrielle.

M. le Président met aux voix l'acceptation par la Société du legs Descamps-Crespel en acceptant les conditions du testataire.

L'acceptation est adoptée à l'unanimité. M. Barrois, trésorier,

voudra bien faire part à M. le Maire de Lille de la délibération prise en lui communiquant l'actif et le passif de la Société.

La Société Industrielle de Rouen nous a demandé communication d'un travail sur le numérotage des fils présenté à la Société vers 1876. Le nécessaire a été fait.

La Société Industrielle d'Elbœuf nous remercie d'avoir bien voulu lui envoyer une série de Bulletins qu'elle nous avait demandée.

La Société des Sciences nous a remercié d'avoir mis notre grande salle à sa disposition pour sa séance de distribution de récompenses.

Les membres élus au cours de la dernière séance nous ont adressé leurs remerciements et ont choisi leur comité.

Concours d'Automobiles.

Sur la prière de M. le Président, M. Dubrule donne quelques détails sur l'organisation de notre prochain concours d'automobiles.

La course finale doit se faire vers le littoral et la préférence sera donnée à la région qui nous offrira le plus d'avantages au point de vue de l'organisation.

Des pourparlers engagés avec le Casino et la ville de Boulogne n'ont pas abouti.

M. Omer Bigo ayant bien voulu s'occuper de Dunkerque et de Calais, nous pensons pouvoir nous entendre avec l'une de ces deux villes.

M. Dubrule ajoute que l'Automobile-Club de France nous offre sept médailles pour notre concours.

M. le Président remercie M. Dubrule de l'exposé qu'il vient de faire et il espère que les efforts de la Commission seront couronnés de succès.

Excursion.

Demain, mardi 14 mai, la Société Industrielle visitera la Savonnerie Maubert. Cette visite aura lieu à 3 heures. Le registre d'inscription restera ouvert jusqu'à 6 heures.

Communications :

M. A. Witz. — Nouveau Calorimètre de titrage de vapeur.

Déterminer le titre d'une vapeur dans un essai de chaudière de machines est tout aussi important que de déterminer le pouvoir calorifique d'un gaz ou d'un charbon.

M. Witz rappelle les différentes dispositions adoptées pour faire une prise de vapeur sur une conduite et explique pourquoi il a donné la préférence à un ajutage allant jusqu'au centre de la conduite et ayant son orifice tourné vers l'arrivée de vapeur.

La méthode la plus exacte pour déterminer le titre d'une vapeur est la méthode calorimétrique préconisée par Hirn. Le calorimètre de Hirn, malheureusement, est un appareil trop coûteux pour pouvoir être employé industriellement.

On a cherché la solution du problème dans d'autres voies : c'est ainsi qu'on a imaginé des séparateurs, des écoulements en mince paroi comme Barrus, des dérivations chauffées, etc.

Toutes ces méthodes, si ingénieuses soient-elles, laissent un doute à cause des hypothèses qu'on est obligé de faire en les adoptant ; aussi, M. A. Witz a-t-il préféré revenir à la méthode calorimétrique en donnant au calorimètre une forme telle que son maniement devienne pratique. Tous les détails de l'appareil ont été étudiés dans le but d'éviter les causes d'erreur : un jeu de deux robinets permet de purger les conduites facilement tout en les maintenant à la température de la vapeur ; l'agitateur formé de spires à pas contraire permet une répartition bien uniforme de la chaleur dans l'eau du calorimètre.

Ce qui fait l'originalité du système, c'est que le serpentin du calorimètre peut être dévissé et emporté de façon à n'être pesé qu'au laboratoire.

Comme il importe que le thermomètre du calorimètre arrive le plus rapidement possible à sa température maximum, M. A. Witz a eu l'idée de munir son réservoir d'une enve-

loppe métallique avec de grandes ailettes et il suffit alors d'une observation de 6 à 7 secondes.

Pour savoir si l'eau recueillie provient des conduites ou des générateurs, on met du chlorure de sodium dans ce dernier ; il est alors facile de savoir si la chaudière prime, et on peut faire le départage entre les deux causes capables de rendre la vapeur humide.

Le calorimètre décrit pourra servir entre autres à graduer un appareil du genre Barrus, ce à quoi M. A. Witz travaille en ce moment.

M. le Président remercie M. A. Witz de sa communication qui intéresse si vivement l'Industrie.

M. Duhem. — Perfectionnements aux métiers à ourdir.

M. Duhem fait remarquer que jusqu'ici tous les métiers à ourdir ne possédaient qu'une seule vitesse. — Il en résultait de graves inconvénients au point de vue de la production, car suivant les matières à employer la vitesse uniforme adoptée convenait plus ou moins bien.

M. Duhem eut alors l'idée de commander les ourdissoirs par un plateau de friction entraînant un galet mobile suivant un rayon. La vitesse de l'ourdissoir dépend alors de la position du galet et l'ouvrier peut ainsi par tâtonnement chercher la vitesse qui convient le mieux aux matières à traiter.

Dans les établissements de M. Duhem ce perfectionnement a permis d'augmenter la production dans de notables proportions.

M. Faucheur remercie M. Duhem de faire profiter la Société Industrielle de ses connaissances de praticien émérite. (1)

M. Arquembourg. — Le Congrès de Bruxelles sur les accidents.

M. Arquembourg analyse rapidement les travaux du Congrès de Bruxelles auquel il a assisté, en compagnie de M. le docteur Guermonprez, tous deux comme délégués de la Société Industrielle.

---

(1) Compte-rendu *in extenso* dans le Bulletin N° 102, page 51.

Les partisans de l'initiative privée et de la réglementation par l'Etat se sont retrouvés en présence, sans pouvoir naturellement se mettre d'accord, mais les discussions qui ont lieu ont néanmoins porté leur fruit en attirant l'attention sur une foule de questions qui intéressent l'Industrie. (1)

M. Faucheur fait remarquer que nul n'était plus autorisé que M. Arquembourg pour représenter la Société au Congrès de Bruxelles : Il rappelle que c'est grâce à ses démarches réitérées que la nouvelle loi sur les accidents a pu être amendée par l'intermédiaire de l'Association des Industriels du Nord contre les accidents.

Il remercie M. Arquembourg au nom des Industriels de la région.

Scrutin. Dans l'intervalle il a été procédé au scrutin pour l'admission de quatre nouveaux membres :

A l'unanimité, MM. Arbel, Fallot, Grimonprez et Moritz, sont élus membres de la Société.

Assemblée générale mensuelle du 2 Juin 1898.

Présidence de M. AGACHE, Président.

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

Correspondance M. le Président donne lecture d'une lettre de M. Achille Ledieu annonçant qu'il adresse à la Société une traduction annotée des Lois Néerlandaises concernant les successions. M. le Président fait ressortir l'intérêt de ce document au sujet des immeubles situés aux Pays-Bas et dont les propriétaires

(1) Compte-rendu *in extenso* dans le Bulletin N° 102, page 63.

sont étrangers. Cette intéressante brochure sera déposée à la Bibliothèque.

Certains industriels ont pris l'initiative d'adresser à M. le Maire de Lille une pétition pour lui demander de vouloir bien prendre les mesures nécessaires pour assurer dans les usines l'augmentation de la distribution des eaux de l'Arbonnoise.

Le texte de cette circulaire a été déposé au Secrétariat à la disposition des intéressés; un grand nombre de signatures a déjà été recueilli.

M. de Zuylen, Président de l'Automobile-Club de France, nous a informé qu'il nous autorisait à disposer comme nous l'entendions des médailles mises à notre disposition par l'Automobile-Club pour notre concours d'automobiles.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. Wuillaume, Consul de Belgique, au sujet d'un concours pour la fabrication des allumettes sans phosphore blanc.

Le gouvernement belge offre une prime de 50.000 fr. pour ce concours. M. Wuillaume déclare qu'il se met à la disposition des membres de la Société pour leur fournir tous les renseignements désirables. Sur l'invitation de M. le Président, il accepte de remettre un exemplaire du programme à M. le Président du Comité des Arts chimiques avec mission de le communiquer à la prochaine séance de ce Comité.

Concours d'automobiles.

Le programme définitivement arrêté a été publié. La course de vitesse se fera suivant un itinéraire comprenant les villes de Dunkerque et Calais. Plusieurs adhésions sont déjà parvenues.

Local.

Dans une de ses dernières séances, le Conseil d'administration a décidé, à l'occasion du généreux legs Descamps-Crespel, d'inscrire sur les tables de marbre du Hall les noms des donateurs et des Présidents de la Société.

Conférence du Dr Calmette

En raison de la saison avancée, la conférence de M. le docteur Calmette a été remise jusqu'après les vacances.

Communications. — M. Buisine. — Fabrication de l'huile d'acétone en vue de la dénaturation de l'alcool.

M. Buisine. Si l'alcool n'est plus employé en France industriellement, c'est certainement à cause du prix élevé de la dénaturation. D'autre part le choix d'un bon dénaturant est difficile : aucun n'est parfait. En Suisse l'un des dénaturants employés est l'huile d'acétone, produit très efficace, car sa densité est presque la même que celle de l'alcool, ce qui rend la régénération presque impossible. Malheureusement ce produit est cher. M. Buisine, encouragé par M. Friedel, a fait des essais pour prouver qu'il était possible de retirer à bas prix des quantités importantes d'huile d'acétone des eaux de désuintage des laines produites dans les établissements de Roubaix-Tourcoing.

Le procédé a été reconnu pratique et il y a là place pour une industrie nouvelle qui donnerait une valeur à des sous-produits.

M. le Président remercie M. Buisine de sa communication qui présente un grand intérêt pour les distillateurs de notre région.

M. Lescœur. — Mémoire posthume de M. Viollette sur l'analyse des beurres

M. Lescœur a l'honneur de présenter à la Société un mémoire posthume de M. Viollette. — Dans les travaux considérables laissés par notre regretté collègue, M. Lescœur a trouvé un mémoire complet sur le dosage rapide de la margarine dans les beurres.

Ce mémoire contient des renseignements très précieux sur les densités comparées des beurres et des margarines évaluées avec les aréomètres spéciaux que M. Viollette avait dû faire construire par notre collègue, M. Van Ackère pour éviter toute erreur.

Le mémoire de M. Viollette sera très précieux pour tous ceux que la question des beurres et des margarines intéressent et M. Lescœur pense que la Société ferait œuvre utile en publiant ce travail dans ses Bulletins. (1)

---

(1) Compte-rendu *in extenso*, page 165.

M. le Président remercie M. Lescœur de son initiative, et le prie de vouloir bien remettre au Secrétariat le mémoire de M. Viollette qui sera immédiatement remis à l'impression.

M. Arquembourg. — Tirage induit. Système Pratt. — Grille Poillon.

La communication de M. Arquembourg complète celle de M. Kestner ayant trait au même sujet.

Dans le but de soustraire le ventilateur des tirages induits à l'action de gaz chauds, M. Pratt a pensé d'insuffler simplement de l'air à la base de la cheminée dans une espèce de trompe d'un système qui lui est particulier et qui produit le tirage.

Le procédé a déjà reçu de nombreuses applications intéressantes.

Le conférencier entretient ensuite ses auditeurs de la grille Poillon. Le cendrier est soufflé à la vapeur ; la grille est formée de plaques ; ces plaques sont percées de fentes obliques disposées en sens inverse dans les parties avant et arrière de la grille, de sorte que les lames d'air insufflé se brisent l'une sur l'autre et occasionnent des remous assurant une combustion parfaite. M. Arquembourg cite des essais de cette grille qui ont donné de bons résultats. Il est toutefois à regretter que dans ces essais l'on n'ait pu se rendre compte de la quantité de vapeur employée au soufflage ; elle est évaluée à 3 1/2 %, il serait très intéressant de prouver ce dernier résultat.

M. le Président remercie M. Arquembourg ; il est toujours intéressant d'avoir de nouveaux résultats sur l'emploi des grilles soufflées.

M. Dantzer. — L'Express Jacquart.

Dans le tissage comme dans toutes les industries aujourd'hui, on cherche l'abaissement du prix de revient de la matière travaillée.

En ce qui concerne les métiers à tisser pour arriver à ce résultat, on a accéléré le plus possible leur vitesse. On est arrivé à pouvoir donner 130 coups à la minute, mais on n'a pu dépasser ce chiffre, car au delà la mécanique Jacquart ne fonctionne plus d'une manière satisfaisante.

Pour tourner la difficulté, M. Glorieux, de Roubaix, a eu l'idée de dédoubler la mécanique du Jacquart et il a réalisé ainsi un métier qu'il a appelé « l'Express Jacquart ».

Dans ces conditions on comprend que la vitesse du métier ait pu être augmentée et en effet, « l'Express Jacquart » permet de donner 160 coups à la minute. — Un fait important à signaler c'est que le rendement propre du métier a été néanmoins augmenté.

Ainsi, alors que les métiers ordinaires battant 130 coups à la minute donnent un rendement de 65 %, l'Express Jacquart atteint un rendement de 70 % à la vitesse de 160 coups. Par rapport à la marche ordinaire, on peut donc dire que ce nouveau métier donne un rendement de 135 %. D'autre part, les ouvriers produisant plus pendant le même temps, il en est résulté pour eux une augmentation de salaire.

M. le Président remercie M. Dantzer de nous avoir parlé de « l'Express Jacquart ». — Ce métier permet en même temps l'abaissement du prix de revient et l'augmentation des salaires : c'est l'idéal en industrie. (1)

M. Max-Meunier. — De la vétusté en matières d'assurances.

On sait qu'en cas de sinistre, les Compagnies d'assurances ne remboursent pas aux intéressés à l'état de neuf la valeur des meubles et immeubles détruits, mais seulement leur valeur, déduction faite de la vétusté.

Or l'estimation de la vétusté par les experts, soit des compagnies, soit des particuliers, subit naturellement de grandes variations.

M. Max. Meunier cite de nombreux exemples de ce fait : il y a des estimations qui varient du simple au double.

M. Max. Meunier pense que pour éviter des difficultés, il serait préférable de demander à l'assuré un léger supplément

(1) Compte-rendu *in extenso*, page 189.

de prime de manière à pouvoir payer aux sinistrés les meubles et immeubles à l'état de neuf après un incendie. L'*Union générale du Nord* est déjà entrée dans cette voie qui donne satisfaction à tous.

M. le Président remercie M. Meunier d'avoir porté à la connaissance des membres de la Société des dispositions en matière d'assurance qui intéressent vivement l'industrie.

Scrutin. Dans l'intervalle, il a été procédé au scrutin pour l'admission d'un nouveau membre :

A l'unanimité, M. Pihen est nommé membre de la Société.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

Procès-Verbaux des Séances.

Comité du Génie civil.

Séance du 20 Avril 1898.

Présidence de M. ARQUEMBOURG, Président.

M. le Président donne la parole à M. Cousin pour sa communination sur l'emploi des combustibles pulvérisés.

Quand on recherche un progrès dans les questions de chauffage, on doit toujours faire en sorte que les conditions d'une bonne combustion soient remplies ; M. Cousin rappelle ces conditions et remet en relief les points principaux qui s'en écartent dans le fonctionnement des foyers ordinaires. La réalisation de ces conditions est beaucoup facilitée, si le chargement du combustible et l'introduction de l'air de combustion deviennent continus et réglables. L'emploi des combustibles pulvérisés permet d'opérer de cette façon et la théorie fait espérer d'excellents résultats. — Mais en pratique l'on rencontre des difficultés dont les principales sont le broyage et l'entraînement des poussiers. En se basant sur les renseignements qui lui sont parvenus, M. Cousin trouve que le broyage nécessite de 1 à 5 % de la force produite suivant les applica-

tions et les appareils. Il estime que, si l'application et le choix du système sont judicieux, si l'on a coordonné le tirage avec l'appareil employé, et si le mélange des gaz et de l'air est intime avant l'autel, il ne doit pas se produire d'entraînements de poussiers.

M. Parent fait observer que les essais qui ont été faits en France n'ont pas donné de bons résultats et M. Kestner en voit comme principale cause les entraînements des cendres qui auraient occasionné beaucoup d'ennuis. — Enfin M. Delattre parle de ses essais à Roubaix ; d'après lui toute la question se trouve cantonnée dans l'opération du broyage ; il faut que la farine de charbon soit presque impalpable; très peu de broyeurs ont donné des résultats ; il reste à trouver un broyeur économique et demandant peu de force. — Comme conclusion de la discussion qui vient d'avoir lieu, M. Declercq propose donc de porter au programme des prochains concours : « Réalisation d'un broyeur économique fournissant une farine de charbon impalpable ». — Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

Commission d'automobiles :

MM. Bonet et Herscher sont élus à l'unanimité membres de la Commission.

Séance du 25 Mai 1898.

Présidence de M. ARQUEMBOURG, Président.

M. Dubrule annonce que le Comité des fêtes de Calais a mis à notre disposition une somme de 1000 fr. pour notre concours d'automobiles.

La ville de Calais a l'intention de nous faire une importante réception.

Les engagements commencent à venir et des démarches seront faites auprès des retardataires pour les presser de prendre une décision.

M. Henneton parle ensuite de quelques applications de transport de force électrique dans la région. Il cite notamment la commande électrique des pompes, et l'application qu'il en a faite, pour la captation des eaux potables de Roubaix.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 21 Avril 1898.

Présidence de M. LENOBLE, Président.

M. le Président annonce que le Conseil d'administration a accepté la proposition du Comité de Chimie relativement à la rédaction du programme du concours.

Il a été convenu que le programme de 1899 serait étudié dès maintenant et publié à l'issue de la séance solennelle de janvier 1899.

Le Comité nomme des commissions pour étudier les différentes parties du programme.

Ces commissions sont composées de la façon suivante :

Teinture : MM. Vassart, Obin, Vernot.

Fermentation : MM. Calmette, Vandame, Lainé.

Féculerie : MM. Dubreucq, Verley, J. Bernard.

Verrerie : MM. de Bruyn, Henrivaux, Van Cauwelaert.

Corps gras : MM. Plateau, Tassart, Trannin.

Tannerie, agronomie : MM. Watrigant, Lacombe, Rogie.

Produits chimiques : MM. Eycken, Leroy et Kestner.

Dès que le programme de 1899 aura paru, les commissions seront avisées.

Le Comité décide l'acquisition de l'ouvrage de M. Garçon intitulé : *Répertoire des Industries tinctoriales.*

M. Buisine dépose une liste de souscription en faveur du monument Lavoisier. Il invite les membres du Comité à souscrire.

La séance se termine par une communication de M. Verbièse sur le Congrès des chimistes tenu à Douai les 31 mai, 1er et 2 avril (1).

Séance du 11 Mai 1898.

Présidence de M. LENOBLE, Président.

M. Ruffin s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

M. le Président donne la parole à M. Camichel qui entretient le Comité de la question de l'alcool carburé et du pétrole au point de vue de l'éclairage.

Des essais ont été faits dans notre région, dans le but de trouver de nouveaux débouchés pour l'alcool en employant ce produit à l'éclairage.

Mais qu'on utilise la chaleur de l'alcool pour rendre incandescent un manchon Auer, ou qu'on carbure l'alcool pour l'utiliser directement dans les lampes à pétrole ordinaire, le résultat au point de vue économique a été défectueux.

Par contre, l'utilisation des vapeurs de pétrole pour l'incandescence des manchons Auer permet de réaliser une sérieuse économie; malheureusement les lampes réalisées jusqu'ici pour cet emploi sont difficilement réglables.

M. Camichel décrit quelques types de lampes et donne les résultats obtenus.

La communication de M. Camichel sera reproduite en assemblée générale.

---

(1) Compte-rendu *in extenso*, page 149.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 18 Mai 1898.

Présidence de M. DANTZER, Président.

M. Dantzer passe en revue les différents sujets de concours, propose des modifications ou soumet les nouveaux sujets présentant un intérêt plus marqué.

Après discussion, il est décidé qu'une nouvelle rédaction sera faite dont le détail sera donné dans la suite.

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

Séance du 19 Avril 1898.

Présidence de M. LEDIEU, Président.

M. Tilmant a présenté à la Société un mémoire concernant l'heure décimale et la nouvelle division du cercle.

Le Comité nomme une Commission composée de MM. Petot, Witz et Arquembourg pour examiner ce mémoire.

M. Wuillaume, au nom du Comité félicite M. Ach. Ledieu, de sa récente promotion dans l'ordre de la Couronne de Chêne du Luxembourg.

M. Ledieu rappelle en termes émus la mort de notre sympathique collègue et ancien Président, M. Ch. Rogez, si aimé et si estimé au sein de notre Comité dont il était un des membres les plus assidus et les plus éclairés.

M. Max. Meunier entretient ensuite le Comité de la question de vétusté en matière d'assurance contre l'incendie. Cette intéressante communication sera reproduite en assemblée générale (1).

Le Comité décide d'ajouter au programme du Concours pour 1899 un § XII *bis* ainsi conçue : « Il est attribué également, et sauf programme à élaborer des récompenses applicables à un Concours de dessin intéressant les industries d'art ».

---

(1) Voir page 137.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

CONGRÈS DE L'ASSOCIATION DES CHIMISTES DE SUCRERIE ET DE DISTILLERIE

Par M. VERBIÈSE,
Ingénieur-Chimiste.

Le jeudi 31 mars dernier s'est ouvert à Douai le huitième Congrès provincial de l'Association des chimistes de sucreries et de distillerie. Ce Congrès dura trois jours, pendant lesquels, en dehors des communications techniques, lss membres firent quelques excursions intéressantes, notamment à l'Ecole des industries agricoles, de Douai, à la distillerie Collette, à Seclin (travail par l'Amylocyces Rouxii) au triage de Pont-à-Vendin (traction électrique des bateaux), à la distillerie Lefebvre à Corbehem, aux ateliers de construction Fourcy, à Corbehem.

Le Congrès s'est terminé par une visite à M. Pagnoul, Directeur de la station agronomique d'Arras. Pendant la durée du Congrès, une exposition de différents appareils intéressant la sucrerie, la distillerie, et l'agriculture, eut lieu dans l'une des salles de l'hôtel de ville.

La matinée de la première journée fut consacrée à la réception officielle des congressistes par la municipalité, et à l'Assemblée générale ordinaire de l'Association.

L'après-midi, à l'ouverture de la séance, M. Lindet, président, donne lecture d'une lettre de M. Dombrowski, annonçant qu'un prix de 5.000 roubles est institué pour un moyen pratique de découvrir la saccharine dans les matières alimentaires.

M. Hignette décrit son procédé de défécation et de carbonatation centrifuge à froid. Il fait ressortir la défectuosité du procédé actuel d'épuration des jus en sucrerie, et dit que le chauffage du jus après chaulage, fait redissoudre des matières que la chaux avait précipitées, et donne naissance à des combinaisons de chaux solubles et non précipitables par une carbonatation ultérieure. Le but que s'est proposé M. Hignette est d'opérer la défécation à froid.

La marche de son procédé est la suivante :

Le jus brut est additionné de deux à trois millièmes de chaux (du poids de la betterave). Cette chaux est de préférence vive, et à l'état impalpable, pour faciliter sa combinaison avec les impuretés du jus. L'addition de la chaux se fait dans un bac mélangeur spécial où le jus est ensuite décanté grossièrement une première fois. La boue provenant de cette décantation est envoyée à la turbine de finissage dont nous parlerons plus loin.

Le précipité d'organates de chaux qui reste dans le jus est séparé par la force centrifuge dans une turbine spéciale dont M. Hignette montre des coupes. Cette turbine appelée turbine d'extraction est constituée par un tambour à paroi pleine animé d'un mouvement de rotation donnant une vitesse de 70 à 90 mètres à la circonférence, par seconde. Elle agit comme séparateur et classeur des matières par ordre de densité. On injecte en même temps dans le tambour en rotation un courant de gaz carbonique qui s'émulsionne avec le jus et est entraîné avec lui dans le tube de sortie.

Le jus débarrassé des matières solides en suspension est puisé par un tube plongeant d'une certaine quantité dans le tambour et se trouve entraîné avec l'acide carbonique dans ce tube, en vertu de la vitesse acquise. Il peut même, paraît-il être élevé ainsi à une certaine hauteur. Le mélange est envoyé dans l'appareil à carbonater ordinaire où on opère la saturation et le réchauffage du jus qu'on passe ensuite au filtre-presse pour séparer les matières précipitables par la chaleur.

Le précipité, séparé du jus dans la turbine d'extraction, est lui-

même puisé par un second tube analogue à celui par où le jus est extrait, et sort à l'autre extrémité à l'état pâteux assez épais. Cette boue, redelayée dans les petites eaux est elle-même additionnée de 3 à 5 % de chaux en poudre ou en lait, jointe au dépôt provenant de la première décantation, dont nous avons parlé tout à l'heure, et passée dans une turbine de finissage où on la carbonate à fond. Les sucrates sont décomposés, et l'ensemble se sépare en deux parties, l'une solide, qui est constituée principalement de carbonate de chaux qui se rassemble sur la paroi du tambour, l'autre, liquide, qui rentre dans le travail. Le travail de cette seconde turbine est intermittent, au contraire de celui des premières, qui est continu.

D'après M. Hignette, ce procédé réaliserait une économie de 1 franc par tonne de betteraves, sans compter l'économie résultant de la diminution du volume de liquide à évaporer et de l'augmentation du travail en résultant. Pour une usine travaillant 240 tonnes de betteraves par 24 heures par exemple, la dépense d'installation totale ne dépasserait pas 30 à 36.000 francs. La force nécessaire pour actionner les turbines est d'environ deux chevaux par tonne d betteraves travaillée à l'heure. Pour l'usine ci-dessus, il faudrait, pour la séparation, trois turbines de 1 m,20 de diamètre, et pour le traitement des écumes, une seule turbine, soit au total, une force de 20 chevaux environ.

L'élimination des matières organiques est de 28 à 30 % environ, dans les écumes des premières turbines, la perte en sucre est de 300 à 500 grammes par tonne de betteraves et l'augmentation de pureté du jus est de 5 à 8 unités.

L'économie réalisée se décomposerait comme suit :

26 kilog. de chaux	à 2,50 . . .	0 fr. 65
Réduction des pertes par les écumes		0 20
Economie d'évaporation d'eau.		0 08
Suppression du travail aux filtres presses		0 15
Total par tonne. . . .		1 08

soit, pour un travail de 240 tonnes par 24 heures, une économie de 259 fr. 20 par jour, et, pour une campagne de 80 jours, environ 20.000 francs. Ce chiffre est à rapprocher de celui de la dépense cité plus haut, 30 à 36.000 francs, et montre que si les calculs de M. Hignette sont exacts, une telle installation serait amortie en moins de deux campagnes.

Il est évident que ces chiffres seront très intéressants, et militent en faveur du procédé de M. Hignette, mais il ne faut pas perdre de vue que nous n'avons pas pu les contrôler industriellement. Nous ne pouvons donc que réserver notre opinion à ce sujet jusqu'à plus ample édification. D'ailleurs, les turbines seront installées, paraît-il, pour la campagne prochaine à la sucrerie de M. Bouillaut, à Noyon (Oise) où les intéressés pourront se rendre compte de leur fonctionnement et de leur rendement.

M. Batfut fait ensuite au Congrès une communication sur le pouvoir inversif de l'acide sulfureux.

Il rappelle le résultat de ses recherches de 1889 qui lui ont montré qu'il ne se produit pas d'inversion pendant le passage de l'acide sulfureux dans les solutions sucrées, dans les conditions ordinaires du travail industriel, mais qu'une ébullition de plusieurs heures, sous volume constant, à la pression atmosphérique et à l'abri de l'air, en présence d'un excès de 3 à 4 grammes d'acide sulfureux, avait pour résultat une notable inversion du sucre.

La moitié du sucre environ avait été transformée, et l'acidité avait diminué des 4/5.

L'action inversive de l'acide sulfureux commençait à se manifester à 55° centigrades et croissait avec l'acidité et la température.

On pouvait se demander dès lors s'il n'était pas dangereux d'envoyer à l'appareil à cuire, en sucrerie, des sirops acides.

M. Battut avait conclu, sur la foi de ses premiers essais qu'il se produisait inévitablement une inversion du sucre, mais M. Aulard lui ayant fait remarquer en 1890 que, dans ses expériences, il ne s'était pas placé dans les conditions de la pratique industrielle

notamment en ce qui concerne les conditions de température et de pression, il refit trois nouvelles séries d'essais, en se plaçant cette fois, autant que possible dans les conditions de la pratique.

Il conclut de ses essais que le principal facteur de l'inversion du sucre est l'augmentation de température.

En pratique, il y a donc lieu de suivre de très près le travail à l'acide sulfureux dans l'appareil à cuire, d'autant plus qu'un sirop acide, ayant subi une inversion partielle pendant la cuite ou une partie de la cuite, peut ne plus déceler cette inversion après quelques heures, ce qui est extrêmement dangereux.

Sous cette réserve, il n'y a pas d'inconvénient à faire un travail acide par l'acide sulfureux à la cuite.

L'ordre du jour appelle la communication de M. Lévy, Professeur à l'Ecole des Industries agricoles de Douai, sur le rôle des moisissures en distillerie.

M. Lévy présente les moisissures et les levûres sous une forme humoristique, et sa communication est une sorte de revue des différents organismes étudiés jusqu'ici, revue dans laquelle le côté plaisant n'a pas été négligé.

Il distingue aux moisissures deux rôles distincts : l'un nuisible, l'autre utile.

Le rôle nuisible est suffisamment connu, et généralement beaucoup moins intéressant que le rôle utile, c'est pourquoi M. Lévy ne s'y attarde pas davantage.

Le rôle utile se décompose lui-même en deux actions distinctes : 1° Secréter des diastases douées de propriétés particulières suivant les espèces. Il est nécessaire pour obtenir le résultat maximum d'opérer à la température convenable, spéciale pour chaque espèce, de fournir de l'air, et la matière qui convient plus particulièrement à chaque espèce de moisissure ; 2° Produire dans certaines conditions une véritable fermentation comparable à celle produite par les levûres. Avec les mucors, le rendement en alcool est plus élevé que celui des ferments,

par rapport à la matière fermentescible, car les mucors poussent la fermentation plus loin que les ferments.

Les moisissures deviennent alors de véritables ferments, et c'est ce qui fait dire à M. Lévy que la découverte des mucors et de leurs propriétés est comme une révolution sociale dans le monde des infiniment petits. Les levûres, races aristocratiques, doivent laisser une place aux moisissures roturières, et on peut prédire à la levûre qu'un jour viendra où elle rencontrera, même au point de vue de la rapidité de la fermentation, la concurrence des moisissures.

En ce qui concerne les matières amylacées, l'emploi des moisissures bien choisies et cultivées convenablement, peut conduire à la fermentation complète des moûts, à l'augmentation de rendement qui en est la conséquence directe, à la diminution considérable de la quantité de malt employée et à la possibilité de filtrer les drèches, par suite de la solubilisation par certaines moisissures, des matières gommeuses. Mais M. Lévy dit qu'il faut opposer à ces avantages l'inconvénient de la dilution du moût, et la perte de charbon résultant de l'augmentation du liquide à évaporer à la colonne. Nous ne connaissons par encore de moisissure capable de faire fermenter rapidement le sucre, et il ne peut être question d'utiliser ces agents pour l'inversion proprement dite, les acides seront toujours d'un emploi plus parfait et plus simple.

Nous pensons que M. Lévy a voulu parler ici du travail des jus de betteraves et des mélasses, car son opinion serait, à notre avis trop pessimiste, s'il s'agissait du travail des matières amylacées.

En effet l'excursion faite par les membres du Congrès à la distillerie Collette à Seclin leur a permis de constater que la fermentation des moûts de grains se fait à haute densité (12 à 15 %) et que la saccharification de l'amidon en quelque sorte amorcée par la faible quantité de malt qu'on ajoute est faite complètement ainsi que la fermentation proprement dite, par le travail combiné de la levûre et de l'amylomyces (moisissure) en un temps relativement court.

M. Manoury donne lecture du mémoire qu'il publie dans le bulletin de l'Association sur la rentrée des égouts dans le travail en sucrerie, et des résultats qu'on en retire.

M. Manoury commence par examiner les différents procédés de rentrée des égouts employés ou essayés jusqu'ici et cite :

1° Les essais faits en 1864 par Champonnois, qui proposait de mélanger les égouts à la pulpe de betteraves ;

2° Le brevet que lui, Manoury prit en 1885 pour un procédé partant du même principe, absorption des sels contenus dans les égouts par le tissu cellulaire de la betterave et exosmose du sucre. Dans ce procédé, les égouts étaient neutralisés par l'acide chlorhydrique pour éviter l'action dissolvante des alcalis sur les tissus de la betterave, et l'alcalinité primitive était restituée par une addition convenable de lait de chaux. L'égout provenant des turbines était séparé en égouts riches qui rentraient directement à la cuite, et c'était l'égout pauvre qui était traité comme ci-dessus pour être rentré à la diffusion ;

3° Le brevet pris en 1889 par Steffen qui mélangeait au sortir de la cuite la masse cuite chaude avec de la mélasse ou des égouts pauvres. Le mélange était malaxé et refroidi lentement ; Steffen prétendait ainsi épuiser l'eau-mère ;

4° Le brevet pris par Steffen en 1890 dans lequel l'égout n'est plus employé à la cuite, mais au lessivage des masses cuites obtenues par la cuisson des égouts de lavage des masses cuites précédentes ;

5° Le brevet pris en 1890, en Belgique seulement, par Raeymackers associé de M. Steffen, brevet ayant quelque analogie avec celui de 1889 de Steffen, et dans lequel la mélasse est introduite dans l'appareil à cuire pendant le serrage ;

6° Le brevet Huck et Lauke de 1889 dans lequel on rentre les égouts dans des cristallisoirs où on fait le vide. M. Manoury prétend que le procédé Huck et Lauke ne fonctionne bien que depuis qu'on

y a appliqué les principes de son brevet de 1894 qui consistent à ne pas serrer la cuite avant de faire rentrer les égouts ;

7° Le brevet du Dr Kuthe, en 1890, brevet qui, d'après M. Manoury, n'a fait parler de lui que depuis l'apparition de son propre brevet en 1894. Ce procédé consiste à serrer la cuite à 5 ou 6 % d'eau puis à y ajouter 30 % de mélasse à haute densité (43 B.) et 75 de temperature. On cuit lentement pour évaporer les 5 à 6 % d'eau de la masse cuite primitive, on coule dans des malaxeurs.

M. Manoury conteste les résultats qu'on dit avoir obtenus avec ce procédé et dit que l'introduction de la mélasse de cette façon produit une abondante cristallisation de sucre en grain fin par suite de la rupture de l'équilibre de sursaturation, et que d'autre part la quantité d'eau introduite par la mélasse dans ces conditions est absolument insuffisante pour tenir le non sucre de la masse cuite en dissolution.

M. Manoury examine ensuite les publications et communications faites sur la cristallisation en mouvement appliquée aux premiers jets, notamment :

La communication de :

M. Aulard au Congrès de Valenciennes, mars 1892.

MM. Aulard et Codron, Congrès Laon, avril 1893.

M. Dessin au Congrès du syndicat des fabricants de sucre à Paris, février 1893.

M. Sachs au Congrès du syndicat des fabricants de sucre à Paris, mars 1894.

MM. Dureau et Dupire au Congrès du syndicat des fabricants de sucre à Paris, mars 1895.

M. Naudet au Congrès d'Amiens, avril 1895.

Il donne ensuite la description de son brevet du 24 novembre 1894 pris sous le titre :

Perfectionnement dans la fabrication de sucre.

Dans ce brevet il est recommandé de ne pas serrer la cuite avant de rentrer les égouts riches et il est dit que c'est là la raison de la réussite du procédé.

M. Manoury conclut que son procédé donne le moyen d'épuiser jusqu'à la pureté de la mélasse, l'eau-mère de cristallisation dans l'appareil à cuire, contrairement à ce que produit la cristallisation en mouvement appliquée aux premiers jets, qui épuise partie à la cuite, partie dans les cristallisoirs.

La seconde partie du brevet consiste à ajouter dans le malaxeur une certaine quantité d'égouts plus ou moins dilués de façon que la masse cuite en se refroidissant ait toujours une eau-mère de même pureté.

Par suite de la seule production de sucre blanc et de mélasse à la turbine, la quantité de mélasse est augmentée et portée de 3 à 5 %. Le brevet de M. Manoury du 29 septembre 1896 vise à diminuer cette quantité.

Ce brevet revendique la combinaison de la rentrée d'une partie des égouts préparés dans le jus avant carbonatation et d'une autre partie à la cuite, suivant le brevet de 1894.

Les égouts sont préalablement traités par un alcalino terreux, chaux, baryte, strontiane, etc. qui s'empare des acides combinés aux alcalis, potasse et soude, pour former des sels organiques insolubles. La potasse et la soude, introduites avec l'égout dans le jus vert s'emparent des matières albuminoïdes pour reformer les combinaisons dans lesquelles elles étaient engagées avant le traitement par l'alcalino terreux. Il en résulte une épuration des jus verts. De cette façon la proportion de mélasse résidu descend de 5 à 3, 5 %.

Une discussion s'engage ensuite entre plusieurs membres et M. Manoury.

M. Puvrez de Groulart lui conteste le droit de revendiquer la rentrée des égouts à la carbonatation, et dit que lui-même en a fait à la sucrerie d'Houppertingen, en Belgique.

Il réplique à M. Manoury au sujet du procédé Huck et Lauke

qu'il a installé dans plusieurs fabriques et qui donne d'excellents résultats bien qu'on serre la cuite avant la rentrée des égouts.

M. Puvrez de Groulart, au nom de M. Huck donne lecture d'un court mémoire sur le rôle de la vapeur surchauffée pendant le turbinage.

Le clairçage de sucre par la vapeur dans les turbines, donne toujours lieu à la refonte d'une centaine quantité de sucre, refonte due à la condensation de la vapeur au contact du sucre lui-même et des parois de la turbine qui sont à une température beaucoup plus basse. Une autre cause de refonte du sucre est l'introduction du bleu d'outremer, qui se trouve préalablement délayé dans une certaine quantité d'eau.

Pour éviter cette refonte, on a eu l'idée d'employer de la vapeur surchauffée, mais la difficulté consiste à conduire cette vapeur depuis l'appareil où elle est surchauffée jusqu'à l'endroit où elle doit être employée, avec le minimum de déperdition de chaleur. M. Puvrez emploie une conduite constituée par deux tuyaux concentriques de différent diamètre, placés l'un dans l'autre.

L'introduction du bleu se fait par injection sous pression d'air comprimé, et sous un très petit volume.

Suivant l'ordre du jour, M. Sachs indique ensuite les résultats obtenus par le contrôle mutuel des fabricants de sucre en Belgique. Il rappelle que la première idée de contrôle mutuel fut émise par le Dr Scheibler en 1874-75 et ce contrôle fut établi en Allemagne où il subit un échec à cause de la diversité des méthodes d'analyse employées, qui rendait les résultats non comparables.

Il fut également essayé en Pologne, en Belgique, et en France. En France, le questionnaire soumis aux fabricants est trop compliqué, et il est impossible aux fabricants de répondre exactement à toutes les questions posées.

M. Sachs estime que les bases d'évaluation du rendement sont d'une part l'analyse des jus de diffusion, d'autre part celle de la masse cuite, et que les renseignements demandés aux fabricants ne

doivent concerner que ces deux produits. La difficulté consiste toutefois dans la prise de l'échantillon, surtout lorsqu'on fait des rentrées d'égout à la cuite.

En Belgique, le questionnaire se borne au jus de diffusion et aux pertes déterminées, par les pulpes, les écumes, etc. Les analyses de masses cuites sont faites au laboratoire de M. Sachs sur des échantillons prélevés chaque semaine par le fabricant. Cette façon de faire a permis à M. Sachs de faire différents travaux sur les pertes indéterminées en sucrerie, sur la comparaison entre les résultats obtenus avec ou sans la cristallisation en mouvement, sur la qualité des betteraves belges, et plusieurs autres mémoires présentés au Congrès international de Bruxelles en 1894.

M. Ernotte fait observer qu'il est très difficile à un fabricant affilié au contrôle et faisant des rentrées d'égout à la cuite, d'établir chaque semaine son compte exact de fabrication et que dès lors le contrôle devient illusoire.

M. Sachs réplique qu'en effet le contrôle devient alors plus difficile, mais que dans une fabrique bien tenue, on peut toujours établir, moyennant un arrêt de quelques heures le compte de fabrication.

M. Decker constate qu'il est très difficile de comparer les masses cuites produites dans des régions différentes.

Des masses cuites françaises, belges et allemandes, ayant même quotient salin, même pureté, et traitées exactement de la même façon peuvent très bien ne pas donner le même rendement en premier jet, parce que le non-sucre n'a pas la même composition.

M. Dupont donne lecture d'une note sur les appareils de chauffage pour laboratoires ne possédant pas le gaz.

Il passe en revue les différents systèmes d'appareils qu'on a substitué aux appareils à gaz dans les fabriques de sucre dont la plupart ont adopté l'éclairage électrique. On a été obligé d'abord d'en revenir aux anciens modes de chauffage au charbon et au coke, mais les inconvénients qui avaient fait délaisser ces fourneaux pour

ceux à gaz existent toujours. Ce sont principalement la poussière qui s'en dégage, et l'impossibilité de régler facilement le chauffage.

Viennent ensuite les appareils à huiles lourdes, à pétrole et à essences légères. La forme la plus commode pour les deux premiers combustibles est la forme réchaud. Le type de l'appareil est le fourneau vitesse que tout le monde connaît et qu'on a d'ailleurs modifié de différentes façons. On a aujourd'hui, outre le fourneau vitesse, le fourneau intensif, le réchaud Primus, etc.

Pour le dernier genre (essences légères), l'essence généralement employée, la gazoline est placée dans un carburateur où l'air est aspiré par un ventilateur fonctionnant à l'aide d'un contrepoids. L'air carburé se rend dans un gazomètre et est distribué aux becs par l'intermédiaire d'un régulateur de pression.

Le principe est toujours le même et il existe un grand nombre de dispositifs divers pour arriver au résultat.

L'alcool est entré depuis quelques années dans la pratique pour le chauffage au laboratoire. Outre les antiques petites lampes à alcool simples, et les éolipyles tels que ceux qui servent à l'éclairage des saccharimètres par l'interposition d'une nacelle de platine contenant du chlorure de sodium, dans la flamme bleue produite par un mélange en proportions convenables de vapeur d'alcool et d'air, nous avons les lampes genre Bartell et l'éolipyle du Dr Fuhling. Deux lampes Barthell suffisent amplement pour chauffer au rouge vif un fourneau à moufle ordinaire.

Appareils à acétylène. — Il existe un grand nombre d'appareils producteurs de gaz acétylène, puisque M. Dupont indique que cinq à six cents brevets ont déjà été pris en France pour des appareils de ce genre. Nous savons d'autre part que ce nombre est encore bien au-dessous de la vérité et qu'il peut être au moins doublé.

Les appareils à production directe du gaz, par l'action de l'eau sur le carbure de carcium ou réciproquement doivent être seuls employés, à l'exclusion absolue de l'acétylène comprimé ou liquéfié, qui, étant donné l'état endothermique, de ce corps, expose à de graves mécomptes ceux qui s'en servent, sous ces deux états.

L'acétylène, au moyen duquel on a déjà fait des merveilles au point de vue de l'éclairage (ce qui s'explique par le fait que son pouvoir éclairant est de 15 à 20 fois supérieur à celui du gaz de houille) ne présente pas autant d'avantages au point de vue du chauffage, car son pouvoir calorifique n'est que deux fois à deux fois et demie plus élevé que celui du gaz de houille.

Néanmoins, étant donné la commodité de sa fabrication et de son emploi, il n'est pas douteux que le mode de chauffage par le gaz acétylène est appelé à prendre une grande extension. La dépense de chauffage dans un laboratoire n'entre généralement pas, en effet, en ligne de compte. Il existe d'ailleurs plusieurs genres de brûleurs, de réchauds et de fourneaux à acétylène, tous du même type que le Bunsen à gaz de houille ; nous savons même que l'on fait actuellement des étuves, des chauffe-bains, et en général tous les appareils dans lesquels on brûlait jusqu'ici le gaz de houille.

Electricité. — Du côté de l'électricité, la question chauffage est moins avancée, car on se heurte ici à une dépense qui est véritablement exagérée. Toutefois M. Dupont présente au Congrès un certain nombre d'appareils : bain-marie, moufle, etc., qui méritent de fixer l'attention, ne fût-ce par l'originalité de leur conception.

L'ordre du jour appelle la description par M. Guillaume de son système d'appareil de distillation-rectification continue.

M. Guillaume expose d'abord les avantages de la rectification continue sur la rectification discontinue, avantages qui ont été suffisamment décrits et qui sont connus surtout depuis les travaux de M. Barbet : facilité de réglage, régularité des produits, économie de combustible, suppression des pertes ou freintes, etc.

Il fait ressortir le perfectionnement qu'il a apporté aux systèmes de rectification continue employés jusqu'ici, en joignant à cette rectification la colonne à distiller elle-même et en employant une accumulateur-volant extracteur d'huiles, qui laisse une certaine marge dans l'alimentation de l'appareil, et dans le coulage des produits.

Comme résultats, M. Guillaume dit obtenir directement par la distillation des moûts fermentés, de 90 à 92 % d'alcool rectifié à l'état d'excellent extra-fin, et de 8 à 10 % pour l'ensemble des produits de tête et de queue, cela obtenu de premier jet, sans aucune reprise et sans freinte.

M. Barbet présente quelques observations à la communication de M. Guillaume, et trouve que, par l'emploi de son accumulateur-volant il est en contradiction avec les principes même qu'il a énoncés au début.

M. Fourcy trouve que la capacité du volant de M. Guillaume est exagérée.

M. Arachequesne devait faire une communication sur l'extension de l'emploi industriel de l'alcool, mais un rapport ayant été publié par lui dans le bulletin de l'Association, il y renvoie les intéressés.

Il indique ensuite une nouvelle application de l'alcool, son emploi comme émousseur en sucrerie, dans les chaudières à carbonater. Quelques essais ont été faits, paraissant donner de bons résultats, mais ces essais sont insuffisants pour permettre de tirer une conclusion. M. Arachequesne invite MM. les fabricants de sucre à continuer les recherches dans cette voie, et à lui faire connaître les résultats.

Il demande ensuite que le Congrès mette à l'étude un moyen pratique de différencier l'alcool méthylique de l'alcool éthylique dans un mélange. Le procédé employé actuellement par la Régie est une modification de celui de Bardy, et consiste à transformer l'alcool méthylique en iodure de méthyle dont la densité diffère sensiblement de celle de l'iodure d'éthyle. Cette transformation s'opère en ajoutant au mélange à analyser de l'iodure de phosphore et distillant au réfrigérant ascendant. On arrive, paraît-il, dans les mélanges ne contenant que les deux alcools ci-dessus, à une approximation de 1/2 %. Mais les résultats sont faussés par la présence de l'acétone, de l'alcool amylique et des essences artificielles de liqueurs. Or, c'est surtout dans les liqueurs telles que l'absinthe,

etc., qu'il importe de rechercher l'alcool méthylique auquel ces liqueurs doivent principalement leur novicité.

M. Arachequesne propose en conséquence de mettre cette question au concours et d'attribuer un prix important à la meilleure solution.

En l'absence de M. Beaudet, M. Gouthière fait au pied levé l'énumération des résultats obtenus par le procéde Ranson pendant la dernière campagne, en France et à l'étranger.

En France, à la sucrerie de Crépy-en-Laonnois, en Belgique à Yon Ciply, en Allemagne à Lobejun, en Russie à Woitovetz.

D'après M. Gouthière, en France, en Belgique et en Allemagne, le coût de l'épuration aurait été de 0,19 par tonne de betteraves.

On n'a constaté aucune formation de glucose. En Russie, le coût aurait été de 0,26 par tonne. On n'a pas non plus observé de formation de glucose, et dans tous les cas, outre la diminution de viscosité, la décoloration a été d'environ 75 %.

L'excédent de rendement a été évalué à Crépy à 0,75 % kilog. de betteraves, à Lobejun à 0,67, à Woitovetz à 0,50.

M. Manoury demande l'explication de ces chiffres et ne comprend pas qu'il y ait 0,75 de sucre en plus à Crépy, en même temps que 0,80 de mélasse en moins. M. Gouthière répond que ces chiffres ont été relevés sur les livres de la Régie.

M. Sachs demande s'il y a eu augmentation de la pureté.

M. Gouthière dit que dans certaines usines on a trouvé une augmentation de pureté de 1/2 %.

M. Sachs fait observer que si on a une augmentation en sucre raffiné, il doit y avoir nécessairement diminution dans la qualité de la mélasse.

M. Viesberg dit qu'il ne peut pas y avoir augmentation de pureté par le procédé Ranson, qu'au contraire il y a plutôt diminution, mais que cela n'a aucune importance au point de vue de la production du raffiné. Ce qui importe, c'est la décoloration, et la diminution de viscosité. Il prétend ensuite qu'il est impossible d'obtenir des mélasses à 50 % de pureté comme M. Sachs dit en avoir obtenu.

M. Puvrez de Groulart et M. Flipot contredisent l'opinion de M. Wiesberg.

D'une très intéressante discussion à laquelle prennent part les membres cités ci-dessus, il semble résulter qu'on ne peut comparer entre eux les coefficients de pureté de produits travaillés par le procédé Ranson et ceux d'autres produits non travaillés par le même procédé. Il est probable que la nature du non-sucre est modifiée.

M. Sachs dit que si réellement le procédé donne un avantage comme rendement, cet avantage doit se constater par l'analyse des mélasses, analyse qu'on n'a pas encore pu faire, les mélasses n'étant par encore obtenues.

M. Viéville prétend avoir obtenu les mêmes résultats qu'avec le procédé Ranson au point de vue de la décoloration et de la diminution de viscosité, en employant judicieusement la sulfitation.

L'heure étant trop avancée, la discussion, cependant très intéressante est close et la partie technique du Congrès est terminée.

Telles sont, Messieurs, les différentes questions qui ont été étudiées au Congrès de Douai. Nous avons résumé les discussions auxquelles elles ont donné lieu, aussi brièvement et aussi fidèlement que possible, en laissant toutefois à leurs auteurs la responsabilité des opinions émises.

PROCÉDÉ PRATIQUE

POUR LE

DOSAGE DE LA MARGARINE

DANS LES BEURRES DU COMMERCE

Par M. C. VIOLLETTE,
Professeur de Chimie industrielle et agricole à la Faculté des Sciences de Lille,
et Doyen honoraire de la Faculté.

La recherche de la margarine dans les beurres présente des difficultés très grandes résultant de la nature même des substances qui entrent dans le mélange. D'une part la composition du beurre et de la margarine n'est pas constante, elle varie avec l'origine, les conditions de production, l'alimentation, etc. Ces corps gras sont des mélanges de principes immédiats similaires assez nombreux qui ne peuvent être séparés par des réactions nettes comme cela a lieu pour les substances minérales. D'autre part, les principes immédiats qui existent dans les beurres sont les mêmes que ceux que l'on rencontre dans les margarines, leur proportion relative seule varie. On ne saurait donc exiger d'un procédé d'analyse, quel qu'il soit, un dosage rigoureux de la margarine, tout ce que l'on peut demander à ce procédé c'est qu'il indique d'une manière certaine l'approximation sur laquelle on puisse compter.

L'analyse chimique peut, si elle est bien conduite, comme je l'ai établi dans un travail présenté à l'Académie en août 1890 et inséré

en résumé dans ses Comptes Rendus du 18 août, p. 345, déceler dans les beurres une proportion d'environ 10 % de margarine, limite suffisante pour empêcher la fraude. Mais ce procédé est délicat et ne peut être exécuté que par un chimiste expérimenté.

Il serait donc grandement à désirer que l'on puisse trouver une méthode fondée sur les constantes physiques du beurre et de la margarine, permettant de reconnaître cette dernière avec une certaine approximation, car l'emploi du microscope est devenue illusoire par suite des perfectionnements apportés dans ces derniers temps par l'industrie dans la fabrication de la margarine.

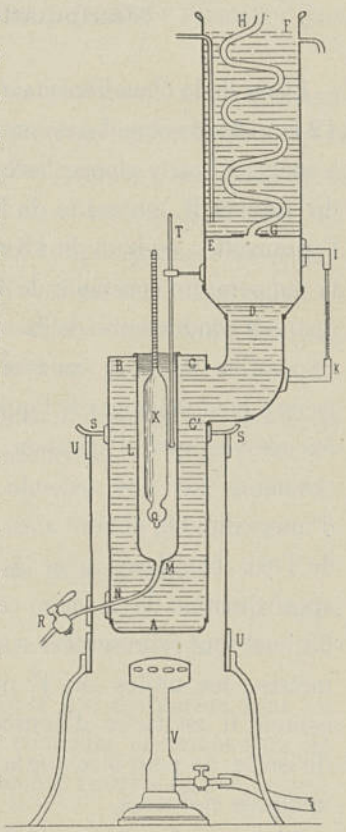
Le procédé de MM. Amagat et Jean basé sur les indices de réfraction différents du beurre et de la margarine est loin d'avoir réalisé les espérances que l'on avait fondées sur lui ; j'ai démontré en effet dans un travail présenté à l'Académie en août 1890 et dont les conclusions seules ont été reproduites dans les Comptes Rendus du 18 août, p. 348, que l'oleorefractomètre ne permettait d'affirmer la présence de la margarine dans les beurres qu'autant que la proportion de cette substance dépassait 40 %.

J'ai pensé que la solution du problème pourrait être fournie par la détermination des densités des mélanges maintenus en fusion à la température constante de 100 degrés. Plusieurs observateurs avaient indiqué depuis longtemps déjà la densité comme moyen de distinguer le beurre de la margarine. Un chimiste allemand, le docteur Sell, allant plus loin fit des essais comparatifs sur des mélanges de beurre et de margarine en proportion connue, et indiqua les densités correspondantes à ces mélanges, mais malgré l'approbation donnée à cette méthode en 1883 par le congrès des chimistes Bavarois, je ne sache pas qu'elle ait été adoptée.

J'ai repris cette méthode en lui donnant toute la précision désirable et en la rendant suffisamment pratique pour qu'elle puisse être exécutée même par une personne étrangère à toute notion de chimie. Elle a en outre l'avantage de permettre de faire un grand nombre d'analyses en peu de temps, et en dehors d'un laboratoire.

Description de l'appareil et de ses annexes.

L'appareil se compose d'une chaudière A en cuivre rouge à plateforme BC, coudée en CC', puis bientôt redressée et aboutissant par sa partie supérieure élargie à un serpentin GH muni de son réfrigérant. Un indicateur IK permet de s'assurer si le niveau de l'eau distillée contenue dans la chaudière est au-dessus de la plateforme BC. A cette plateforme BC se trouve soudée une éprouvette BLM en cuivre rouge étamée intérieurement et communiquant au dehors au moyen du tube MN muni d'un robinet R. La chaudière repose verticalement sur une enveloppe de tôle U avec pieds à l'aide d'un disque S qui lui est soudé, et dont les bords relevés formant plateau retiennent la matière grasse qui peut tomber de la plateforme. Elle porte un support qui permet de faire plonger un thermomètre T dans l'éprouvette. Une forte lampe à gaz V permet de maintenir constamment l'eau en ébullition pendant toute la durée des expériences. Un densimètre spécial très sensible X plonge dans le corps gras contenu dans l'éprouvette L.



Une étuve et un bloc à filtration forment les annexes de l'appareil.

L'étuve est à air chaud ; elle est maintenue à la température de 80 à 90 degrés. On y place dans des capsules en fer-blanc numérotées les divers échantillons qui doivent servir aux analyses ; on les filtre, lorsque l'eau et les impuretés sont rassemblées au fond des capsules

et que le corps gras est limpide. La filtration a lieu sur un filtre ordinaire en papier placé dans une cavité en forme d'entonnoir, creusée dans un bloc de fonte chauffé au gaz ; l'intérieur de cette cavité est étamée. On évite par l'emploi de ce bloc les inconvénients que présentent les filtrations sur entonnoirs en verre chauffés à l'eau bouillante.

Manipulations et observation.

L'eau de la chaudière étant en pleine ébullition, (ce qui exige 10 à 12 minutes de chauffage), on verse dans l'éprouvette le beurre fondu à analyser ; on y plonge l'aréomètre et le thermomètre et, au moyen du robinet R, on retire du liquide, si la dilatation le fait sortir de l'éprouvette ; au bout de 15 minutes la masse du corps gras a atteint la température constante de 100 degrés. Comme les corps gras sont mauvais conducteurs de la chaleur, on a soin quelque temps avant l'opération de faire mouvoir à plusieurs reprises l'aréomètre, de façon à bien mélanger le liquide. On fait la lecture sur la tige qui aura été essuyée après l'agitation, et on s'assure que la densité est bien constante par une seconde lecture faite après quelques minutes d'intervalle. On obtient ainsi la densité du corps gras à la température de l'eau bouillante avec 4 décimales exactes et même avec une approximation de un demi cent millième, car les unités du 3e ordre décimal sont représentées sur la tige par une longueur de 14 millimètres ; les unités du 4e ordre par une longueur de 1$^{m}/_{m}$,4 et comme il est facile d'apprécier la moitié ou même le tiers de ces divisions, on peut dire que la densité est donnée avec l'approximation indiquée ci-dessus.

L'observation étant terminée, on fait écouler le beurre fondu au moyen du robinet R et on le recueille dans la capsule qui le contenait primitivement de façon à pouvoir le soumettre au contrôle de l'analyse chimique si cela était nécessaire. Puis avant de procéder à l'examen d'un nouvel échantillon on lave les parois de l'éprouvette en

y faisant couler le beurre à analyser prélevé au moyen d'une pipette, on rejette ce produit du lavage avant de verser le liquide à analyser.

La durée d'une analyse, non compris le temps employé pour la fusion et la filtration est d'environ 15 minutes, ces opérations peuvent être effectuées d'avance. Un opérateur avec un aide pourront facilement faire 3 à 4 opérations par heure, soit 30 à 40 analyses par jour. Les opérations n'exigent aucune connaissance scientifique, la simplicité et la solidité de l'appareil permet de l'installer dans l'intérieur d'une halle ou d'un marché.

Si l'importance du marché exigeait un plus grand nombre d'analyses, on apporterait une légère modification à l'appareil décrit plus haut. On donnerait à la chaudière de plus grandes dimensions et on pourrait l'installer sur un foyer chauffé au coke ou à la houille. La plate-forme de la chaudière pourrait contenir par exemple 10 éprouvettes numérotées, et on pourrait faire avec un seul observateur et deux ou trois aides pour la fusion et les filtration 30 à 40 analyses à l'heure, soit de 300 à 400 analyses dans une journée.

Des tables que j'ai construites spécialement donnent la quantité de margarine correspondante à la densité observée.

Degré d'approximation de la méthode.

Il y a lieu de distinguer deux cas :

1° Celui où l'on opère sur un beurre et une margarine dont les densités sont connues ; 2° celui où les éléments mélangés sont de nature inconnue, ce qui est le cas habituel des beurres du commerce.

1° Les densités du beurre et de la margarine mélangées sont connues.

Parmi les nombreuses expériences faites sur ce point, je me bornerai à citer les suivantes :

J'ai mélangé en diverses proportions, à l'état fondu du beurre

de Chamarande (Seine-et-Oise). Densité à . . . 100° 0.863 20
de la margarine Cardavenne (Prés-St-Gervais, près Paris). Densité 0.858 50

et j'ai obtenu les résultats suivants :

1er Mélange. — *Margarine* 10 %

Densité observée	0.862 25
Densité calculée	0.862 15
Différence +	0.000 10

2e Mélange. — *Margarine* 20 %

Densité observée	0.862 25
Densité calculée	0.862 25
Différence	0.000 00

3e Mélange. — *Margarine* 50 %

Densité observée	0.860 80
Densité calculée	0.860 84
Différence —	0.000 04

4e Mélange. — *Margarine* 70 %

Densité observée	0.859 85
Densité calculée	0.859 85
Différence	0.000 00

5e Mélange. — *Margarine* 90 %

Densité observée	0.859 05
Densité calculée	0.859 25
Différence —	0.000 25

Il y a donc comme on le voit accord complet entre l'observation et le calcul, en supposant que le mélange n'ait éprouvé ni contraction ni dilatation. Aussi en construisant une courbe dont les abscisses représentent les proportions centésimales de margarine et les ordonnées, des densités correspondantes, cette courbe représente très sensiblement une ligne droite, et pourra fournir exactement les proportions de margarine correspondantes à une densité donnée.

J'ai répété la même expérience avec :

Beurre Dewade (environs de Dunkerque). — Densité . 0.865 6

Margarine Cardavenne (Echantillon différent du précédent). — Densité. 0.858 6

1er Mélange. — *Margarine* 50 %

Densité observée	0.861 99
Densité calculée	0.862 10
Différence	— 0.000 11

2e Mélange. — *Margarine* 75 %

Densité observée	0.860 27
Densité calculée	0.860 30
Différence	— 0.000 03

Beurre fermier de Bretagne (Fougères (Ile-et-Vilaine). — Densité 0.863 2

Margarine Cardavenne. — Densité 0.858 6

Densité observée	0.860 80
Densité calculée	0.860 90
Différence	— 0.000 10

Les résultats sont donc les mêmes que précédemment.

Ces résultats seraient un peu différents, si, au lieu d'opérer sur des beurres et des margarines fondues, on avait opéré sur ces mêmes matières à l'état frais, car il y aurait lieu de tenir compte de l'eau et des impuretés contenues dans les matières mélangées. Les beurres, sur lesquels j'ai opéré, renfermant de 82 à 87 % de matière grasse et les margarines de 87,50 à 88, il y aurait lieu de faire subir une correction d'environ 7 % aux nombres relatifs à la margarine, au maximum, si le mélange étant formé d'un beurre à 82 % et d'une margarine à 88 de matière grasse, et une correction de 1/2 % si le mélange était formé de beurre à 87 % et de margarine à 87,50 de matière grasse, soit en moyenne une correction d'environ 3 %. Cette correction est peu importante dans la pratique. J'ai dû pour contrôler l'exactitude de la méthode opérer sur des matières pures.

Les margarines du commerce varient entre 0,857 (Mouriès) et 0,858.65 (Campion).

1er jus Campion — (suif en branches fondu).....	0.855 536
Oléo. Campion, provenant de ce jus.....	0.856 511
Suif pressé d'où on a exprimé l'oléo.....	0.853 796

La margarine Mouriès est celle qui contient le moins d'huiles végétales, celle de Campion, le plus ; on emploie des quantités variables suivant saison d'huile d'arachides, coton, sésame, en moyenne 20 %.

On peut mettre à part la margarine Mouriès et prendre comme variations, Pellerin 0,857.66 et Campion 0,858.65.

2° Les densités du beurre et de la margarine mélangés sont inconnues.

C'est le cas habituel des beurres du commerce. La question est beaucoup plus compliquée que la précédente. Pour la résoudre, j'ai dû commencer par déterminer les densités des principales margarines et des principaux beurres du commerce.

Densités des principales margarines du commerce.

Cardavenne (Prés-St-Gervais, près Paris).....	1er février 91.	0.858 30
Cardavenne (Prés-St-Gervais, près Paris).....	15 février 91.	0.858 50
Cardavenne (Prés-St-Gervais, près Paris).....	10 mars 91..	0.858 60
Campion (Béthune-Nord). — 1re qualité.....	1er février 91.	0.858 65
Campion (Béthune-Nord). — 2e qualité.....	1er février 91.	0.858 65
Hollande. — 1re qualité.....	1er février 91.	0.857 75
Pellerin fils (Paris). — 1re qualité.....	10 mars 91..	0.857 66
Pellerin fils (Paris). — 2e qualité.....	10 mars 91..	0.858
Mouriès (S. A.) (Paris).....	10 mars 91..	0.857
Graisse de rognons de bœuf.....	10 mars 91..	0.856 20

Les densités des margarines varient donc de 0.857 à 0,858 65, et les densités des margarines d'une même fabrique sont sensiblement constantes, quelle que soit l'époque de leur livraison.

Densités des principaux beurres du commerce,
(Beurres de la saison d'hiver de décembre 1890 à fin mars 1891).

BEURRES	DENSITÉS A 100°
1. Beurre de Carentan (Manche). — Isigny 1re qualité N° 1 : beurre extra fin en boîtes — race du Cotentin — ration composée de beaucoup de foin et peu d'herbe.....	0.863 50
2. Beurre de Carentan (Manche). — N° 2 : qualité ordinaire — même race — même nourriture.....	0.863 95
3. Valognes (Manche). — 1re qualité : race normande — ration de foin en majeure partie avec céréales, carottes.	0.863 05
4. Valognes. — 2e qualité : même race — même ration....	0.862 90
5. Vallée d'Auge : — 1re qualité.....	0.863 55
6. — 2e qualité.....	0.863 40
7. — 3e qualité.....	0.862 85
8. Charny, près Verdun (Meuse). — Ration : foin, pailles d'avoine, betteraves.....	0.863 20
9. Beurre fermier de Guéret (Creuse). — Léger goût de rance.	0.863 45
10. Beurre fermier d'Auvergne (Haute-Loire) Le Puy. Goût de rance très prononcé.....	0.863 50
11. Beurre fermier d'Auvergne, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). — Légèrement rance.....	0.864
12. Beurre fermier de Bretagne, de Fougères (Ile-et-Vilaine). — Très rance.....	0.863 20
13. Beurre fermier d'Offenheim (Alsace). — Goût rance	0.864
14. Beurre laitier de St-Jean de Liversay (Charente), fabriqué au centrifuge Danois. — Goût assez fin.....	0.864 45
15. Beurre du château de M. Amodru de Chamarande près d'Etampes (Seine-et-Oise). — Vaches normandes du poids de 500 kilog. — Ration de foins inférieurs avec betteraves mélangées à des pailles d'avoine et 4 kilog. de son par tête et par jour. — Beurre très fin, rappelant le beurre d'Isigny.....	0.863 20
16. Beurre de Picardie, Quiry-le-Sec (Somme). — Ration de foin, avec menues pailles ,carottes, son.....	0.862 80
17. Beurre de Picardie. — Autre échantillon, vaches mieux nourries qu'au n° 16.....	0.863 30

18. Beurre des environs d'Arras (Pas-de-Calais)..... 0.864 75
19. Beurre de Bailleul (Nord). — Ration : paille, fèves, betteraves, tourteau de colza 0.864
20. Beurre d'Ypres (Belgique)..... 0.864 05
21. Beurre de Cassel (Nord), Ste-Marie-Cappel. — Ration : fèves et betteraves, tourteau de colza 0.863 50
22. Beurre d'Hazebrouck..... 0.864 85
23. Beurre du Ballon (banlieue de Lille). — Races flamande et hollandaise. — Ration : drèches de grains, nourriture abondante pour obtenir beaucoup de lait..... 0.863 85
24. Beurre de ferme de Radinghem (près Lille). — Ration par tête : 15 kilog. pulpe de betteraves, 3 kilog. tourteau et 50 gr. farine de lin en infusion 0.864 35
25. Beurre de St-Amand (Nord)..... 0.863 50
26. Beurre de Baeveghem, près Gand (Flandre orientale). — Ration : paille, navets, pommes de terre, farines de seigle et de lin. Goût d'huile de lin prononcé..... 0.864 25
27. Beurre de Meirelbecke, près Gand (Flandre orientale). — Ration : paille, pulpes de betteraves, farine de lin.... 0.864 25
28. Beurre de Scheldewindick, près Gand (Flandre orientale). — Ration : paille, pulpes de betteraves, farines de seigle, de lin, pain..... ..... 0.864 25
29. Beurre de Fretin (près Lille). — Ration : paille, foin, drèches, tourteaux 0.865 10
30. Beurre de Wattines, près Orchies (Nord). Foin, drèches, pulpes, tourteaux, nourriture abondante 0.865 50
31. Beurre de Teteghem, près Bergues (Nord), 1re qualité, vaches flamandes. — Ration de chaque animal par jour : 4 kilog. foin blanc, 3 kil. 5 orge moulue, 1 kil. 5 seigle moulu, 1 kilog. son, 1 kilog. graine de lin concassée, 1 kilog. tourteau de lin..... 0.864 05
32. Beurre de Quædypre, près Bergues (Nord). Ration : foin, pulpes, fèves, tourteaux, 2e qualité..... ..... 0.864 45
33. Beurre d'Armsbouts-Cappel près Bergues (Nord). Beurre de 3e qualité. — Ration : 2 kilog. paille de litière, 25 kilog. pulpe de diffusion, 1 kilog. cocotier, 5 kilog. foin de trèfle, 6 kilog. pois bleus écrasés, 1 kilog. orge cylindrée 0.863 00

34. Beurre d'Armsbouts-Cappel, près Bergues (Nord). Beurre de 2e qualité. — Ration : 5 kilog. paille de litière dont 2 kilog. mangée), 25 kilog. pulpe de défusion, 5 kilog. foin de trèfle, 6 kilog. fèves écrasées, 1 kilog. avoine cylindrée..... 0.865 60

L'examen de ces 34 échantillons de beurres d'hiver provenant de localités très diverses démontre que les densités varient de 0.863 00 à 0.865 60 soit un écart de 0,002 6.

Charny près Verdun (Meuse)	0.864 45
Bailleul (Nord)	0.863 95
Ypres (Belgique)	0.864 05
Charny (frais) M. Grillot	0.863 20
Vallée d'Auge. 1re qualité	0.863 50
Vallée d'Auge. 2e qualité	0.863 40
Vallée d'Auge. 3e qualité	0.862 87
Quivy	0.863 77
Béthune	0.863 95

Expériences faites au laboratoire de la Société des Agriculteurs de France,

336, rue St-Honoré, à Paris, les 23 et 24 mai 1891.

Calvados	0.864 45
Côtes-du-Nord	0.864 15
Tarn	0.864 35
Ardennes (M. Le Conte)	0.864 25
Loire (M. Boucherie)	0.864 65
Calvados (Néron)	0.864 45
Beurre d'automne. Ferme modèle Vichy	0.864 00
Pessis	0.864 05
Mont-Dore	0.853 50
Troissereux (Oise), Sacré-Cœur	0.863 20

Lunéville	0.864 00
Cantal (St-Flour)	0.862 75
Longueville	0.863 30
Bretizel (Seine-Inférieure)	0.864 25
Missy par Somon	0.863 00
Nièvre	0.863 20
Auge (Calvados)	0.864 25
Le Conte (Ardennes)	0.862 65
Habos	0.864 00
Goutrouneau (Seine-Inférieure)	0.864 35
Gare de Fresnes	0.865 00
Braine-Leconte (Belgique)	0.863 85
Braine-Leconte (Belgique) Laiterie	0.864 25

Presque tous ces animaux sont en pâturage, l'uniformité de leur nourriture se traduit par la similitude de composition en sorte que les écarts des courbes limites sont beaucoup moins grands que dans les cas précédents. 864,15 à 864,65 — 0,5 d'écart.

Les beurres dont la densité est de 0,865.3 et au-dessus sont rares, ils proviennent d'animaux qui ont reçu une nourriture plantureuse en vue de leur engraissement ; on peut donc admettre 0.865 3 comme limite supérieure de densité des beurres. Ceux dont la densité est un peu inférieure à 0.863 2 sont également rares, ils proviennent d'animaux dont la nourriture est maigre, pailles et fourrages, et souvent insuffisante ; on peut donc admettre comme limite inférieure ordinaire 0.863 2, en remarquant toutefois qu'exceptionnellement la densité peut être inférieure et aller jusqu'à 0.863 00. Partant de là et des données relatives aux margarines du commerce, dont les densités varient de 0.857 à 0.858 65, soit un écart de 0.001 65, on peut construire des tables qui permettent de déterminer la proportion de margarine dans un beurre mélangé connaissant la densité du mélange.

Tables pour les beurres en général.

Si l'on prend pour abscisses les proportions centésimales de margarines et pour ordonnées les densités correspondantes aux mélanges, on obtient une série de courbes qui se confondent sensiblement avec des lignes droites et qui sont comprises dans une bande formée par deux lignes qui sont déterminées de la manière suivante. Ligne inférieure, abscisse 0 (beurre pur) ordonnée 0.863 pour le premier point ; et pour le deuxième, abscisse 100 (margarine pure) ordonnée 0.857 66. La ligne supérieure serait déterminée par les deux points qui ont pour coordonnées abscisse 0, ordonnée 0.865 6 et abscisse 100 et ordonnée 0.858 65.

On voit dès lors qu'on pourrait ajouter à un beurre de densité 0.865 60 une proportion notable de margarine pour l'amener à la densité de 0.863, sans qu'on pût découvrir la fraude par la détermination de la densité puisque la margarine ne commence à être décelée qu'au-dessus de 0.863.

Ainsi pour amener un beurre de D = 0.865 60 à 0.863, on pourrait lui ajouter 30 % de margarine Mouriès D = 0.857 ou 38 % de margarine Campion D = 0.858 50. La margarine ne pourrait donc être décelée dans le beurre exceptionnel il est vrai qu'avec une approximation de 30 à 38 %.

A la densité de 0.862 15 qui indique un beurre évidemment margariné, on pourrait obtenir cette densité en partant du beurre exceptionnel de 0.865 60 en lui ajoutant 40 % de margarine Mouriès ou 49 % de margarine Campion. Si l'on avait fait le mélange avec un beurre de D = 0.863 limite inférieure des densités des beurres on aurait introduit dans le mélange 14 % de margarine Mouriès et 20 % de margarine Campion.

A la densité de 0.861 15, correspondraient avec le beurre de 0.865 60, 53 % de margarine Mouriès et 64 % de margarine

Campion, mais avec le beurre limite de 0.863, 32 % de margarine Mouriès et 36 % de margarine Campion.

A la densité de 0.860 05, avec le beurre de 0.865 6, 65 % de margarine Mouriès et 80 % de margarine Campion et avec le beurre 0.863, 50 % de margarine Mouriès et 71 % de margarine Campion.

A la densité de 0.859 05, avec le beurre de 0.865 6, 78 % de margarine Mouriès et 95 % de margarine Campion, et avec le beurre de 0.863, 68 % de margarine Mouriès et 96 % de margarine Campion.

Si l'on considère les beurres en général, on voit que l'on peut ajouter à un beurre d'une densité élevée une proportion notable de margarine, sans que la densité du mélange puisse l'indiquer et en outre que lorsque la densité démontre l'existence de la margarine, cette dernière n'est indiquée que dans des limites assez étendues.

Ces limites deviennent beaucoup plus restreintes et la méthode densimétrique acquiert plus de précision par les considérations suivantes.

Distinctions à établir entre les divers beurres.

En examinant les densités des échantillons de beurre citées ci-dessus (p. 169, 170, 171, 172), provenant des principaux pays de production de la France et de la Belgique, on voit que la grande majorité des beurres possède une densité comprise entre 0.863 20 et 0.864 25. On remarque que tous ces beurres proviennent de départements herbagers c'est-à-dire de ceux dans lesquels les animaux ont une ration habituelle de pailles, foins et herbes prédominants à laquelle on joint souvent une minime proportion de son et de racines non fermentées. La grande majorité de ces beurres fait l'objet du commerce en France ; ce sont ceux qui alimentent Paris.

D'autres beurres moins nombreux ont des densités comprises

entre 0.864 25 et 0.865 3 (1 seul a pour densité 0.865 50 ; un autre 0.865 60). Ces beurres proviennent de la région du Nord de la France et de la Belgique, c'est-à-dire de pays dans lesquels les animaux soumis à l'engraissement pendant la période d'hiver reçoivent une nourriture abondante composée principalement de pulpes de betteraves fermentées, de drèches de distilleries de grains, de farines diverses et de tourteaux de colza, lin, ou maïs; le foin, les herbes, la paille font souvent défaut ou n'entrent dans la ration que pour une part très minime. Toutes ces matières sont riches en principes oléagineux et souvent même on constate que le beurre possède le goût du tourteau employé à l'alimentation. Ces beurres ne sortent généralement pas de la région du Nord où ils sont consommés. Ils n'ont pas le goût fin des beurres de Normandie, mais comme ils sont généralement bien préparés leur prix est toujours élevé, 3 fr. 40 à 3 fr. 60 le kilo. Les beurres que j'ai examinés proviennent de la saison d'hiver ; leur goût et probablement leur composition change lorsque les animaux sont en pâturage, leur densité sera probablement inférieure pendant la période d'été ; je me propose de compléter mon travail sur ce point. Toutefois un certain nombre d'animaux restent toujours en stabulation pendant l'été.

Il y a donc lieu suivant moi de partager les beurres du commerce en deux grandes catégories : 1° les beurres des départements herbagers ; 2° les beurres de la région du Nord. Cette distinction permettra d'arriver à une plus grande précision dans le dosage de la margarine.

1re Catégorie. — **Beurres des départements herbagers.**

Ration de l'animal : Pailles, herbes, foin, et son et racines en minime proportion).

La densité de ces beurres varie entre 0.863 20 et 0.864 25.

Les margarines qui peuvent leur être mélangées ont des densités qui varient entre 0.857 66 et 0.858 65.

En construisant comme il a été dit ci-dessus les courbes représentant les divers mélanges que l'on peut produire on obtient une bande limitée par deux lignes dont les coordonnées sont : pour la ligne inférieure $x' = 0$ et $x'' = 100$; $y' = 0.863\ 20$ et $y''\ 0.857\ 66$; pour la ligne supérieure $x' = 0$, $x'' = 100$; $y' = 0.864\ 25$ et $y'' = 0.858\ 65$. La courbe relative à un beurre moyen mélangé avec la moyenne des margarines aurait pour coordonnées $x' = 0$, $y' = 0.863\ 72$ et $x'' = 100$, $y'' = 0.\ 858\ 15$.

La densité des beurres purs de cette catégorie variant entre 0.864 25 et 0.863 20, il est clair que l'on peut amener un beurre de 0.864 25 à 0.863 20 par l'addition d'une certaine quantité de margarine. Mais il faudrait supposer, que le fraudeur connût préalablement les densités du beurre et de la margarine mélangées. Il lui faudrait toute une installation pour procéder à ces recherches puisque les densités des éléments du mélange peuvent varier d'une préparation à l'autre. Admettons cette hypothèse bien qu'elle soit peu probable et cherchons quelles sont les proportions de margarine que l'on puisse mélanger pour que la fraude ne soit pas décelée.

Supposons qu'il s'agisse d'un beurre fin d'Isigny dont la densité est généralement de 0. 863 7, dans la saison d'été. Pour amener ce beurre à la densité de 0.863 20, il faudrait lui ajouter 10 % de margarine Campion ou 8 % de margarine Mouriès. Ces proportions sont illusoires au point de vue de la fraude et on ne peut supposer qu'un vendeur courre le risque d'altérer le goût fin de son beurre pour réaliser un bénéfice aussi minime. Ce sera le cas de la plupart des beurres provenant des départements herbagers.

Supposons qu'on veuille faire la même opération avec certains beurres limites de D = 0.864 25 que l'on rencontre dans quelques pays où les animaux reçoivent une ration mixte composée de fourrages et de tourteaux et drèches.

Un beurre de 0.864 25 pourra être amené à 0.863 10 avec 19 % de margarine Campion de D = 0.858 65 ou 14 % de margarine Mouriès de D = 0.857. Le bénéfice serait minime pour le

fraudeur, et comme cette fraude ne pourrait guère se faire que dans le Nord, cette faible densité pourrait éveiller l'attention, et l'analyse chimique du beurre par le procédé que j'ai indiqué décèlerait la fraude.

La densité de 0.862 65 indique un beurre margariné. Les proportions de margarine seraient pour le beurre de 0.864 25, 28 % de margarine Campion et 22 % de margarine Mouriès. Pour le beurre de 0.863 20, 12 % de margarine Campion et 9% de margarine Mouriès.

La densité de 0.862 15 correspondrait pour le beurre de 0.864 25 à 38 % de margarine Campion et 29 % de margarine Mouriès — et pour le beurre de 0.863 20 à 23 % de margarine Campion et 19 % de margarine Mouriès.

La densité de 0.861 65 correspondrait pour le beurre de 0.864 25 à 47 % de margarine Campion et 35 % de margarine Mouriès. Pour le beurre de 0.863 20 à 34 % de margarine Campion et 25 % de margarine Mouriès.

La densité de 0.861 15 correspond pour le beurre de 0.864 25 à 56 % margarine Campion et 43 % de margarine Mouriès. Pour le beurre de 0.863 20 à 46 % de margarine Campion et 34 % de margarine Mouriès.

La densité de 0.860 60 correspond pour le beurre de 0.864 25 à 66 % margarine Campion et 52 margarine Mouriès et pour le beurre de 0.863 20 à 57 % margarine Campion et 42 % Mouriès.

La densité de 0.860 10 correspond pour le beurre de 0.864 25 à 75 % de margarine Campion ou 57 % de margarine Mouriès et pour le beurre de 0.863 20 à 69 % margarine Campion et 50 % margarine Mouriès.

La densité de 0.859 55 correspond pour le beurre de 0.864 25 à 84 % de margarine Campion ou à 64 de margarine Mouriès. Pour le beurre de 0.863 20 à 80 % de margarine Campion ou 59 % de margarine Mouriès.

La densité de 0 859 05 correspond pour le beurre de 0.864 25 à 94 % de margarine Campion ou à 72 % de margarine Mouriès. Pour le beurre de 0.863 20 à 92 % de margarine Campion ou à 67 % de margarine Mouriès.

Au-dessous de 0.859 05 on a affaire à de la margarine pure ou à des mélanges possibles de proportions très notables de margarines comprises entre 90 et 100 %.

La méthode densimétrique permettra donc de reconnaître une addition de margarine variant de 15 à 20 % dans les beurres des départements herbagers principalement consommés à Paris, et même une proportion moindre dans la plupart de ces beurres. Ces nombres de 15 à 20 % sont des proportions limites maxima comme on l'a vu ci-dessus. Elle peut aussi indiquer, sinon la proportion exacte lorsque la margarine se trouve en quantité notable dans le beurre, au moins des limites précises entre lesquelles la quantité de margarine se trouve comprise.

Si nous nous plaçons sur un terrain pratique et si nous considérons un beurre moyen dont la densité serait de 0.863 72 et une margarine moyenne employée pour les mélanges dont la densité serait 0.858 15, on peut déduire de la courbe des mélanges établie comme il a été dit ci-dessus, la table suivante fournissant les proportions de margarines correspondantes à une densité donnée, en admettant toutefois que jusqu'à 0.863 20 et même 0.862 85 le beurre peut être considéré comme pur, sauf contrôle analytique, puisqu'un beurre à 0.863 20 peut contenir de 15 à 20 % de margarine.

Table moyenne pour les beurres des départements herbagers.

Densités	Margarine %
0.864 25	purs. »
0.863 20	douteux. »
0.862 5	..... 21.9
0.862 4	..... 23.7
0.862 3	..... 25.5
0.862 2	..... 27.3
0.862 1	..... 29.1
0.862 0	..... 30.9
0.861 9	..... 32.7
0.861 8	..... 34.5
0.861 7	..... 36.3
0.861 6	..... 38.1
0.861 5	..... 39.7
0.861 4	..... 47.1
0.861 3	..... 43.5
0.861 2	..... 45.7
0.861 1	..... 47.1
0.861	..... 48.9
0.860 9	..... 50.7
0.860 8	..... 52.5
0.860 7	..... 54.3
0.860 6	..... 56.1
0.860 5	..... 57.8
0.860 4	..... 59.6
0.860 3	..... 61.4
0.860 2	..... 63.2
0.860 1	..... 65.0
0.860 0	..... 66.8
0.859 9	..... 68.6
0.859 8	..... 70.4
0.859 7	..... 72.2
0.859 6	..... 73.0
0.859 5	..... 75.8
0.859 4	..... 77.6
0.859 3	..... 79.4
0.859 2	..... 81.2
0.859 1	..... 83.0
0.859 0	..... 84.8

N. B. — Il est bien entendu que ce sont là des chiffres moyens, qui peuvent varier, comme il a été dit ci-dessus, suivant la nature du beurre et de la margarine employés pour le mélange.

2e Catégorie. — **Beurres de la région du Nord.**

Ration des animaux. — Pulpes de betteraves. — Drèches. — Farines diverses. — Tourteaux oléagineux. — Nourriture abondante ; le foin, les herbes, la paille n'entrent que dans une proportion minime dans l'alimentation.)

Ces beurres ont une densité qui varie de 0.864 25 à 865 60, ils

sont peu nombreux à 0.865 30 et au-dessus, le plus grand nombre a une densité voisine de 0.864 25. Il n'est question ici que du beurre d'hiver.

Les courbes relatives aux divers mélanges de beurres et de margarines en négligeant le petit nombre de beurres dont la densité est supérieure à 0.865 30 sont déterminées par deux lignes dont les coordonnées sont :pour l'inférieure ($x' = 0$, $y' = 0.864\ 25$) et ($x'' = 100$, $y'' = 0.857$) ; pour la supérieure ($x' = 0$, $y' = 0.865\ 30$) et ($x'' = 100$, $y'' = 0.858\ 60$). La courbe rectiligne relative à un beurre moyen mélangé avec la moyenne des margarines aurait pour coordonnées ($x' = 0$, $y' = 0.864\ 77$) et ($x'' = 100$, $y'' = 0.857\ 8$).

La densité de ces beurres variant entre 0.865 30 et 0.854 25, on peut amener un beurre de 0.865 30 à 0.864 25 par addition de margarine. Admettons que le fraudeur, comme il a été dit ci-dessus (p. 175) ait l'installation nécessaire pour déterminer le densités, hypothèse peu probable, et cherchons quelles proportions de margarine pourrait être introduite sans que la fraude pût être décelée.

Si le beurre a une densité de 0.864 76, ce qui est assez rare, il faudra lui ajouter pour l'amener à 0.864 25 8 % de margarine Campion ou 6 % de margarine Mouriès, proportions illusoires pour la fraude. Si on opère sur un beurre de 0.865 30, qui est fort rare, il faudrait lui ajouter 16 % margarine Campion ou 13 % de margarine Mouriès, proportions minimes au point de vue de la fraude. Au-dessous de 0.864 25 le beurre peut être margariné, toutefois il peut y avoir doute, car le beurre peut provenir d'un animal non soumis à l'engraissement. On ne saurait donc fixer de limites précises comme on l'a fait pour les beurres des départements herbagers. — La table suivante correspond à un beurre d'hiver moyen de densité 0.864 76.

Table moyenne pour les beurres d'hiver de la région du Nord.

Densités	Margarine %
0.865 30	purs.
0.864 25	purs.
0.864 15	»
0.863 9	»
0.863 8	»
0.863 7	14.7
0.863 6	16.1
0.863 5	17.6
0.863 4	19.1
0.863 3	20.5
0.863 2	27.0
0.863 1	23.4
0.863 0	25.7
0.862 9	27.2
0.862 8	28.6
0.862 7	30.1
0.863 9	31.5
0.862 5	33.
0.862 4	34.5
0.862 3	35.9
0.862 2	37.4
0.862 1	48.8
0.862 0	40.3
0.861 9	41.8
0.861 8	43.2
0.861 7	44.7
0.861 6	46.1
0.861 5	47.6
0.861 4	49.1
0.861 3	50.5
0.861 2	52.0
0.861 1	53.4
0.861	54.8
0.860 9	56.9
0.860 8	57.7
0.860 7	59.2
0.860 6	60.6
0.860 5	62.1
0.860 4	63.6
0.860 3	65.0
0.860 2	66.5
0.860 1	67.9
0.860 0	69.4
0.859 9	70.9
0.859 8	72.3
0.859 7	73.6
0.859 6	75.0
0.859 5	76.6
0.859 4	78.1
0.859 3	79.5
0.859 2	81.0
0.859 1	82.4
0.859 0	83.9

Bien que les beurres d'hiver de cette catégorie aient généralement une densité comprise entre 0.865 30 et 0.864 25, on ne saurait

affirmer d'une manière certaine qu'un beurre est margariné si sa densité est inférieure à 0.864 25. Il se pourrait en effet que les animaux dont ce beurre provient n'aient pas été soumis à l'engraissement et aient reçu une nourriture dans laquelle la paille et les herbes entrent pour une proportion notable. Ces beurres devront être considérés comme douteux, et on devra se renseigner sur leur provenance, et se procurer des beurres purs de même origine en l'extrayant directement de la crème ; l'analyse chimique fournira du reste des renseignements à cet égard. On ne devra donc considérer un beurre comme margariné que dans le cas où sa densité serait inférieure à 0.862 80.

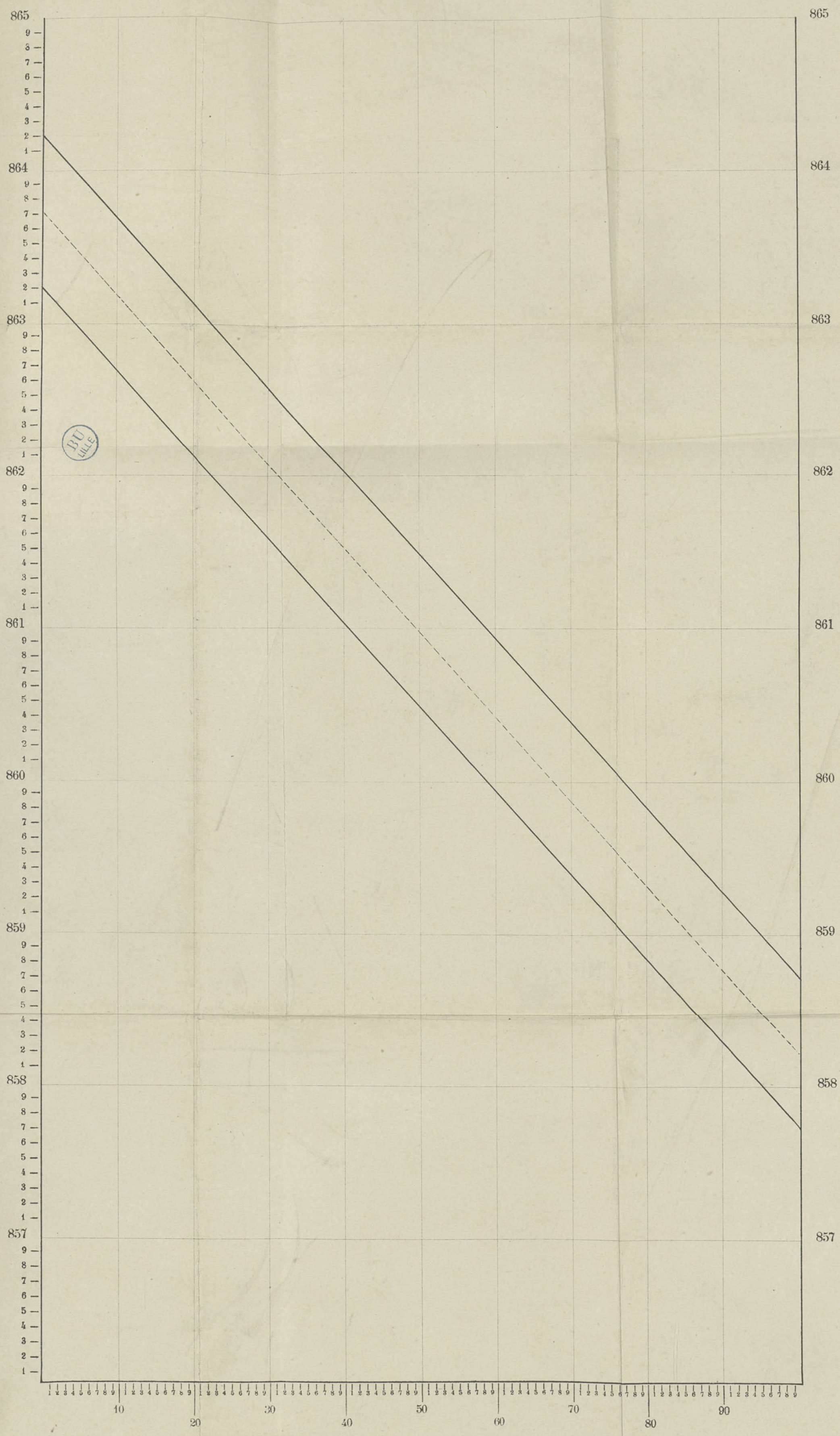
On n'aura pas toujours besoin de recourir à une analyse complète pour ces beurres suspects. On pourra se borner souvent à la détermination des acides volatils par le procédé que j'ai indiqué. Il suffira d'opérer sur 10 grammes de beurre et recueillir environ 2 litres de liquide provenant de la distillation dans le courant de vapeur, opération qui n'exige pas plus de 3 à 4 heures. Les acides volatils doivent atteindre un maximum de 7 %, comme je l'ai établi dans mon travail sur les beurres. Au-dessous de ce chiffre le beurre a dû être margariné, et on pourra pousser plus loin l'analyse en déterminant les acides fixes qui restent dans la cornue et afin d'opérer plus rapidement les concréter par addition d'un poids connu de cire blanche comme on le fait dans le dosage des acides gras des savons.

De l'ensemble de ces recherches, je déduirai les conclusions suivantes qui les résument.

CONCLUSIONS.

1° La méthode densimétrique permet de déceler dans les beurres la margarine avec une certaine approximation. Le matériel qu'elle exige est peu considérable, il peut être installé dans les halles et marchés, permet de faire à peu de frais un grand nombre d'analyses

BEURRES ET MARGARINES ORDINAIRES



par jour et ne nécessite pas un opérateur pourvu de connaissances spéciales.

2° Il y a lieu de distinguer les beurres en deux catégories : 1° ceux des départements herbagers consommés dans la plus grande partie de la France et spécialement à Paris ; et 2° ceux de la région du Nord.

3° On peut conclure à la présence de la margarine dans les beurres des deux catégories lorsque leur densité est inférieure à 0.862 85, et à la possibilité de la présence de la margarine dans les beurres de la deuxième lorsque leur densité est inférieure à 0.864 25.

4° La méthode densimétrique permettant de répartir rapidement les beurres de chaque catégorie en beurres purs, beurres douteux, beurres margarinés, les beurres douteux généralement en petit nombre pourront être soumis à l'analyse par le procédé que j'ai indiqué. La détermination des acides volatils suffira dans la plupart des cas.

5° Des tables construites ci-dessus permettront de déterminer la proportion approximative de margarine correspondante à une densité observée.

EXPRESS-JACQUARD

DE MM. L. GLORIEUX ET FILS

DE ROUBAIX

Par M. J. DANTZER,
Professeur d'arts textiles à l'Institut Industriel du Nord de la France.

Le problème si important, je veux dire la loi, de la production à outrance, se répercutant en un machinisme intensif, s'est manifesté depuis longtemps dans l'industrie textile, et en particulier dans le tissage.

C'est guidé par cette considération, dont la nécessité devient chaque jour plus impérieuse, que l'on a cherché à accélérer le plus possible les mécaniques Jacquard ; il est bon de dire que, pratiquement, les métiers n'ont pu dépasser 130 coups à la minute. A une vitesse supérieure, en effet, le jeu des organes s'effectuait irrégulièrement, et le fonctionnement des plombs et des crochets, notamment, devenait aléatoire.

C'est pour répondre à ces désidérata que l'on inventa le dispositif à deux mécaniques Jacquard Vincenzi, travaillant simultanément ; chacune d'elles fonctionnant alternativement sur le même harnat, l'une fait les duites paires, tandis que l'autre se charge des duites impaires. Dans ces conditions, la vitesse du métier a pu être accrue

dans une certaine mesure, sans nuire au jeu des deux mécaniques, celles-ci n'étant plus effectivement utilisées que toutes les deux duites.

Cet agencement a l'inconvénient d'être coûteux et encombrant.

Aussi a-t-on préconisé divers types de mécaniques, soit à double griffe, soit à deux cylindres (l'un devant et l'autre derrière); mais ces systèmes ne sont pas sans présenter de multiples inconvénients. Presque toutes ces mécaniques sont en effet établies pour la division Jacquard, ce qui les rend très encombrantes, bien qu'elles ne présentent qu'un nombre restreint de crochets; le réglage en est fort délicat, les lames de griffes s'alternant; le garnissage en est compliqué, chaque aiguille conduisant deux crochets, et la situation de l'aiguille pendant le travail est absolument défectueuse; dans la majeure partie de ces dispositifs, pour enlever une aiguille ou un crochet, il faut au préalable enlever les deux griffes, puis la route complète d'aiguilles et de crochets; enfin, la vitesse, et partant, la production, sont très limitées.

Le dispositif « Express-Jacquard » créé par MM. L. Glorieux et Fils, de Roubaix, permet d'accroître la vitesse, c'est-à-dire la production, sans qu'il en résulte aucun des inconvénients précédents.

Cet appareil est d'une très grande simplicité de construction et de fonctionnement, et ne nécessite qu'une seule mécanique, genre Vincenzi.

Si l'on considère une mécanique de huit rangées d'aiguilles et de crochets, la griffe ou cadre supérieur portant les lames ou couteaux qui soulèvent les crochets, se trouve divisée en deux parties entre la quatrième et la cinquième route de crochets; les quatre routes supérieures d'aiguilles travaillent avec la griffe d'avant G (fig. 1), et les quatre autres du bas avec celle d'arrière G′.

Le cylindre C porte des cartons disposés spécialement, c'est-à-dire sur lesquels les quatre premières rangées de trous correspondent à la représentation d'une duite, les quatre autres routes s'appliquant à la duite suivante; il s'ensuit que moitié du nombre de crochets exis-

Express-Jacquard.
de M.M. L. Glorieux et
Fils, de Roubaix.

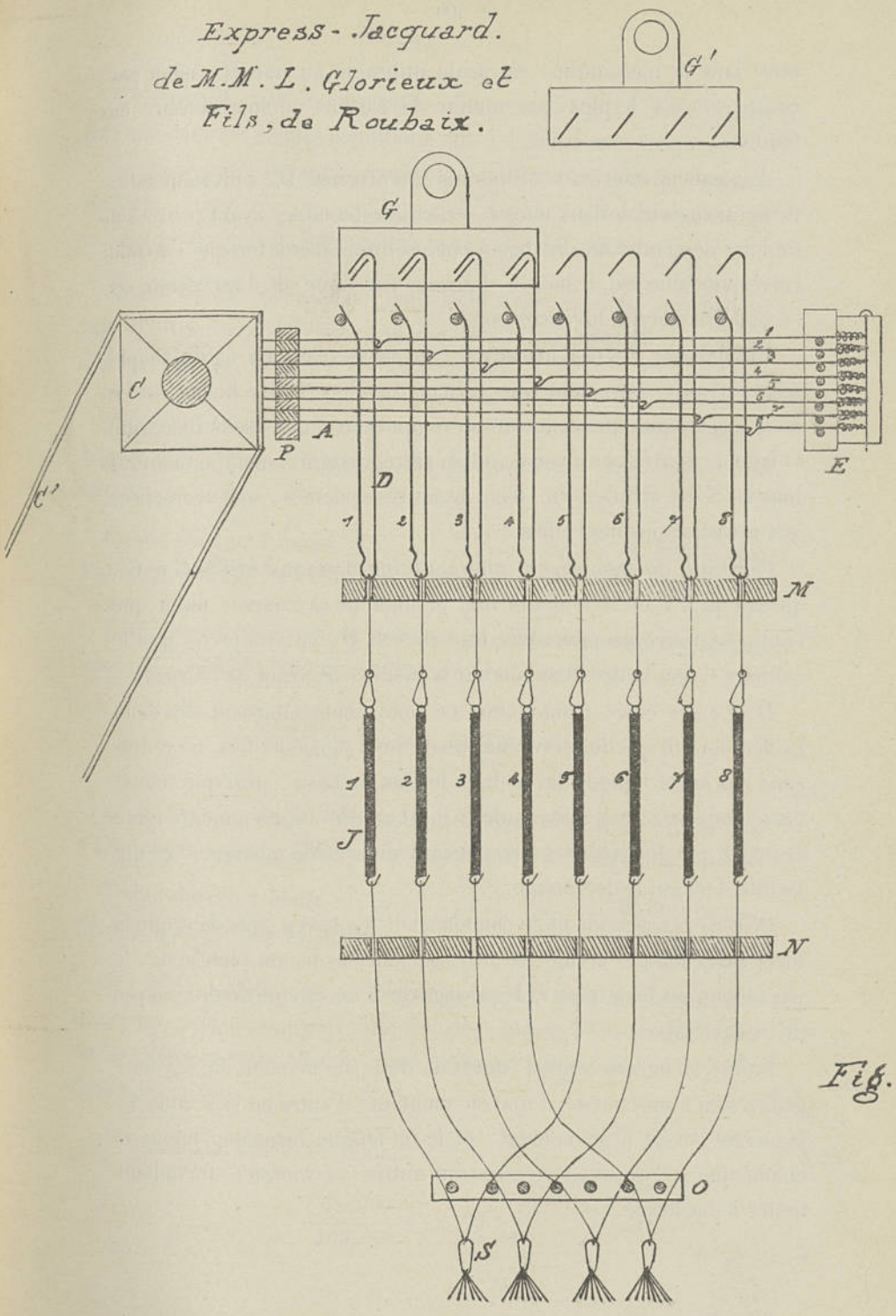


Fig. 1.

tant dans la mécanique, est seule utilisable au harnat, mais par contre, il n'y a plus que moitié de cartons comme nombre de feuillets.

Aux collets inférieurs ordinaires des crochets D, sont suspendus de petits fuseaux à deux têtes J, ou contre-plombs, ayant pour effet de faire descendre les crochets à chaque duite, même lorsque l'arcade correspondante est à moitié descente par suite de l'ascension du second crochet qui lui correspond.

En dessous de ces fuseaux J, de faux-collets en corde souple (coton tressé), traversent une planche à collets N, semblable à celle de la mécanique, puis viennent se réunir deux à deux sous une grille O faite de barreaux en verre, et en se réunissant, maintiennent les boucles S des arcades qui, dans les autres systèmes, sont accrochées aux mousquetons des collets.

Par suite du mouvement alternatif imprimé aux griffes G et G′, qui fait qu'il y en a toujours une en haut de sa course, alors que l'autre se trouve en prise avec les crochets D, on comprend que le cylindre C doit battre deux fois sur la même face avant de tourner.

D'un autre côté, étant donné ce mouvement alternatif des deux griffes, tout fil qui doit lever successivement plusieurs fois, ne redescend pas entre chaque levée dans le plan du tissu, ainsi que cela se passe dans les autres mécaniques : il est en effet repris à moitié route et relevé par le crochet correspondant de la griffe montante, ce qui facilite d'autant le décroisage.

De plus, la seconde foule commençant à s'ouvrir, pendant que la levée précédente se ferme, le décroisement des fils est plus facile, le pas obtenu est bien franc et le passage de la navette ne détermine pas de casse de fils.

Enfin, la navette venant serrer la duite au moment où les deux griffes sont à mi-course, l'une en montant, l'autre en descendant, le pas est ouvert à ce moment, et le rôt fatigue beaucoup moins la chaîne que si l'on avait recours aux autres mécaniques, travaillant toutes à pas fermé.

En résumé, par le dispositif « Express-Jacquard » le métier travaille dans les mêmes conditions que s'il était à excentriques.

Ajoutons que l'appareil occupe un emplacement restreint, que son montage et son réglage sont des plus faciles ; chaque aiguille ou crochet peut s'enlever séparément sans nulle difficulté.

Nous allons maintenant montrer dans quelles proportions MM. L. Glorieux et Fils ont augmenté pratiquement la vitesse, en d'autres termes, la production des métiers.

1° Un métier de $1^m,35$ du largeur au rôt, muni d'une mécanique Jacquard Vincenzi ordinaire, bat au maximum 130 coups à la minute.

C'est-à-dire en 1 heure..... 7.800 coups.
Et en une journée de 11 heures..... 85.800 coups.

Étant donné les arrêts de toute nature, admettons un rendement maximum de 65 %; le métier produira donc réellement :

$$\frac{85.800 \times 65}{100} = 55.770 \text{ duites.}$$

2° Un métier de $1^m,35$ de largeur au rôt, avec mécanique « Express-Jacquard, bat sans inconvénients 160 coups à la minute.

C'est-à-dire en 1 heure..... 9.600 coups.
Et en une journée de 11 heures..... 105.600 coups.

Or, MM. L. Glorieux et Fils ont obtenu, ainsi qu'il résulte de nombreux essais prolongés, faits avec des ouvriers à la journée, conduisant deux métiers chacun, une moyenne journalière de 75.000 duites par métier.

Le rendement absolu est donc :

$$\frac{75.000}{105.000} = 70 \%$$

Ainsi donc, le rendement relatif du premier exemple est majoré de 5 %.

Le rendement absolu du métier, comparativement au premier cas :

$$\frac{75.000}{56.000} = 135\ \%$$

La production dans l'exemple courant N° 1 n'est donc que les 3/4 de celle obtenue par l'emploi de l'Express-Jacquard.

Dans la comparaison qui vient d'être établie, on a supposé une mécanique ordinaire donnant son maximum de rendement ; le plus généralement, ces mécaniques ne vont qu'à raison de 125 coups à la minute, ce qui ramène leur rendement à 58 à 60 % seulement.

D'un autre côté, les chiffres indiqués au sujet de l' « Express-Jacquard » sont très souvent dépassés, et constituent un minimum ; ainsi, en fabrication courante, pour de bons articles (chaîne coton), MM. L. Glorieux et Fils ont obtenu le chiffre de 96.800 duites en 11 heures, sans éprouver aucune difficulté.

Le rendement absolu devenait donc :

$$\frac{96.800}{105.000} = 91\ \%$$

Le rendement absolu du métier, par rapport à ce qu'il était en premier lieu est alors :

$$\frac{96.800}{55.770} = 173\ \%$$

Ces chiffres, vérifiés industriellement, se passent de commentaires.

Le tarif de façon peut être par suite diminué de 1/4, tandis que le salaire de l'ouvrier est augmenté au prorata de l'augmentation de production.

Les cartons sont avantageux, les jeux devenant moins lourds et moins encombrants ; le repiquage en est plus rapide, et la lecture n'est pas modifiée et se fait sur la moitié du nombre des cordes correspondant à l'ancienne méthode.

Chacun appréciera les avantages qu'il pourra tirer de cette invention ; les industriels du Nord sauront en user pour regagner tout le terrain que le marasme général des affaires, et la fermeture des anciens débouchés, leur avaient fait perdre.

QUATRIÈME PARTIE

CONFÉRENCE DU 17 MARS 1898

LES AUTOMOBILES

DANS LE PASSÉ, LE PRÉSENT ET L'AVENIR

Par M. Aimé WITZ.

Est-il une question plus neuve, plus actuelle, plus attrayante et en même temps plus scientifique que la lutte qui vient de s'engager, d'une part, entre ce fougueux animal que Buffon appelait la plus noble conquête de l'homme, qui a été dompté, domestiqué et asservi au point de se laisser couvrir de harnais, conduire par des brides et stimuler par le fouet, et d'autre part ces voitures automatiques, admirables par leur souplesse, leur vélocité et leur puissance, qu'on met en mouvement, qu'en accélère et qu'on arrête, qu'on fait virer, avancer et reculer en pressant un bouton ou en pesant sur un levier ; entre cette merveille du Créateur, fier coursier qui n'était certes pas fait pour être attelé à une caisse roulante et cette merveille de l'homme, œuvre de son génie, de son savoir et de son patient labeur ; entre le moteur à avoine, aux muscles de chair, et le moteur à charbon aux muscles d'acier ; entre le cheval et l'automobile !

Tout le monde s'intéresse aujourd'hui à cette lutte ; les uns, par

dilettantisme, parce qu'ils escomptent l'occasion d'un sport nouveau ; les autres, aux idées plus pratiques, parce qu'ils voient dans les mains de l'homme un instrument qui augmente sa puissance et multiplie les ressources dont il dispose ; quelques-uns , en petit nombre, apprécient la grande portée scientifique d'une invention qui est le triomphe de la thermodynamique et de la mécanique appliquée. C'est à ces divers point de vue qu'il faut se placer pour comprendre l'engouement extraordinaire qu'excite l'automobilisme. Il a ses adeptes dans tous les rangs de la société et dans tous les pays ; parmi les souverains, je citerai Sa Majesté la Reine d'Espagne, le Sultan, l'empereur d'Allemagne et le duc d'Oldenbourg, oncle du tsar Nicolas II, parmi nos députés, le président de la Chambre, M. Brisson et M. Georges Berger, parmi les membres de l'Institut M. Marcel Deprez, parmi les diplomates M. de Courcelles, parmi les membres du Jockey-Club le baron de Zuylen et le marquis de Chasseloup-Laubat, parmi les femmes célèbres, Mme de Martel, plus connue sous le nom de Gyp ; la noblesse et la bourgeoisie, l'industrie et le commerce se sont également épris de ce nouveau mode de locomotion. L'automobilisme est un art, c'est une science, c'est un métier, c'est une passion, (c'est parfois une manie), qui a ses apôtres enthousiastes et convaincus ; il a ses organes de publicité et sa presse, en tête de laquelle se trouve la *Locomotion Automobile*, puis la *France Automobile*, les *Petites Annales*, le *Chauffeur*, etc. ; il a son club, l'Automobile-Club, fondé en 1895 , qui compte déjà 1.200 membres et se recrute aussi bien que le Jockey-Club; il a son vocabulaire et ses mots à lui, de chauffeurs, de chauffeuses, de motocycles, de voiturettes, de pétrolettes, d'accumobiles, de pilomobiles, d'électrobates, voire même d'automobilédon, synonyme d'automédon ; il a ses capitalistes et chaque jour voit naître une société nouvelle d'exploitation.

Bref : l'automobilisme constitue une des grandes préoccupations de cette fin de siècle. Il est donc intéressant de rechercher comment l'invention est née et comment elle s'est développée ; ce qu'elle est

devenue et comment elle l'est devenue ; ce qu'elle nous promet et ce qu'elle peut devenir. Son passé, son présent, et son avenir méritent d'arrêter l'attention des penseurs : c'est la triple question que je vais étudier, avec l'indépendance d'un homme qui n'ayant ni cheval, ni voiture automobile, n'a par conséquent pas de parti-pris.

L'automobilisme qu'on croit né d'hier, a déjà une longue histoire. Les Anglais qui n'accaparent pas seulement des provinces, prétendent que leur premier Bacon, le *Doctor admirabilis* des scholastiques, avait déjà envisagé, vers le milieu du treizième siècle, la possibilité de créer des voitures sans chevaux ; Newton essaya de réaliser la prédiction en utilisant l'éolypile de Héron d'Alexandrie ; le grand Watt, qui avait entrevu toutes les applications de la machine à vapeur, prit un brevet de voiture en 1784 et Murdoch construisit, en 1785, un tricycle à vapeur que l'on a exhibé orgueilleusement à Londres à l'Exposition de 1851.

A tous ces inventeurs d'outre-Manche, la France a le droit d'opposer d'abord Elie Richard, qui construisit, en 1690, un carrosse dans lequel « on pouvait se conduire où l'on voulait sans aucuns chevaux ». Cette voiture, qui a été présentée par Ozanam à l'Académie royale des Sciences avançait par l'action des pieds du laquais juché derrière la voiture, lequel agissait sur des pédales dissimulées dans la caisse ; à l'extrémité de chaque pédale étaient fixées de petites bielles recevant des palettes à charnières, qui faisaient office de cliquets et s'engagaient dans les dents de roues calées sur l'essieu. Le maître dirigeait par des guides la marche du carrosse en faisant mouvoir l'avant-train.

Ce mode de transmission par cliquets est celui qu'a adopté Cugnot, en 1769, pour faire mouvoir le véhicule qu'il destinait à traîner des canons et qu'il avait nommé un fardier à vapeur. Une chaudière sphérique, chauffée par un petit foyer dont la porte s'ouvrait à l'avant, fournissait la vapeur à deux cylindres verticaux à simple effet dont les pistons, pressés par dessus, transmettaient l'effort développé à des chapes à cliquets, qui pénétraient dans des encoches

pratiquées sur des disques circulaires et les faisaient tourner d'une quantité proportionnelle à leur course ; ces disques étaient calés sur l'essieu d'avant, portant l'unique roue motrice de la voiture. Cette roue, montée sur bogie, servait en même temps à la direction du véhicule. On peut traîner aisément 2.500 kilogrammes à la vitesse de 5 kilomètre à l'heure, mais il eut fallu un mécanisme plus parfait, une chaudière plus étanche et un foyer plus ardent pour pouvoir marcher quelque temps ; on rapporte en effet qu'on était obligé d'arrêter tous les quarts d'heure pour alimenter d'eau et refaire de la pression. Dans un essai, une fausse manœuvre fit heurter la machine contre un mur qu'elle démolit, donnant ainsi une preuve malheureuse, mais indiscutable, de sa puissance. Le général Bonaparte, à son retour d'Italie, eut connaissance des expériences de Cugnot et il provoqua à l'Institut la nomination d'une commission dont il voulut faire partie et fut chargée d'examiner la voiture et de chercher à en tirer parti ; mais son départ pour l'Egypte l'empêcha de donner suite à ce projet et la machine fut remisée, en 1801, au Conservatoire des Arts et Métiers, où l'on peut la voir encore.

Vers le même temps, un Américain, Olivier Ewans se mit aussi en tête de remplacer les chevaux par un moteur à vapeur ; il eut moins de succès encore que notre Cugnot. Mais son idée fut recueillie par deux mécaniciens du Cornouailles, Trewithick et Vivian, qui réussirent à établir une sorte de grande diligence ; leur cylindre, disposé horizontalement, était enveloppé par la vapeur de la chaudière, ce qui était une belle idée ; des bielles en retour transmettaient à un volant le mouvement du piston. Leur voiture se voit encore à Kensington Museum.

En 1803, un de nos compatriotes, nommé Dallery, créait à son tour une voiture à vapeur, qui présentait de remarquables dispositifs, dont notre pays a le droit de revendiquer l'invention ; sa chaudière était tubulaire et une hélice était employée pour produire un tirage artificiel destiné à suppléer la cheminée. Sa voiture avait la forme d'un bateau ; elle n'était encore pas viable.

Et voilà que l'idée repasse de nouveau le détroit, pour être transformée. Jusque-là, on employait des jantes dentelées ou garnies de pointes pour mordre sur le sol et donner de l'adhérence à la roue motrice. Brunton crut faire mieux en faisant agir le moteur sur des espèces de béquilles mobiles, qui pressaient sur le sol et se relevaient ensuite comme les jambes d'un cheval, de manière à faire progresser la voiture. Il va sans dire qu'elle ne résista pas longtemps aux secousses provoquées par ce moyen barbare de prendre contact avec le sol. Cela n'empêcha pas Gurney de persévérer dans la même erreur et de créer une seconde voiture à jambes ; celle-ci agissait différemment.

Deux cylindres horizontaux étaient disposés parallèlement sur le châssis de la voiture et la vapeur leur était distribuée de façon à ce que le piston de l'un marchât en sens inverse de l'autre ; chacun d'eux actionnait une sorte de sabot, lequel ne frottait sur le sol que dans le mouvement rétrograde. Mais n'insistons pas sur ces dispositions primitives, que Stephenson a rendues inutiles en démontrant que les roues unies adhéraient suffisamment au sol pour devenir motrices par le simple effet de la charge de l'essieu qui les porte.

En 1821, Griffith réussit à établir un véhicule remarquable, auquel nous devons une mention particulièrement élogieuse : c'était une diligence à vingt places, un peu longue, mais bien conditionnée pour l'époque. Les roues d'arrière recevaient leur mouvement des cylindres à vapeur par l'intermédiaire des balanciers et de bielles agissant sur des arbres à manivelle. Ces arbres portaient des pignons de plusieurs diamètres, engrenant avec des roues dentées solidaires des roues motrices ; le conducteur disposait de la sorte de sa vitesse suivant le besoin.

La chaudière, qui était tubulaire, était disposée à l'arrière ainsi que toute la machinerie ; le chauffeur entretenait le feu et manœuvrait les leviers de mise en marche et de changement de vitesse. Le conducteur, assis à l'avant, n'avait à s'occuper que de la direction, qui était donnée par une roue unique, engagée dans

une fourche, comme l'est encore aujourd'hui la roue directrice des vélocipèdes.

Trois ans plus tard, James créait une nouvelle diligence, celle-ci à quatre roues, dont les deux essieux étaient moteurs ; chacun d'eux était mû par quatre cylindres. Des pignons réduisaient la vitesse, comme dans la voiture précédente. L'avant-train pivotait sur cette cheville ouvrière ; le conducteur effectuait cette manœuvre en agissant sur une roue-gouvernail engrenant avec une roue de grand diamètre. On s'acheminait ainsi progressivement vers les types actuellement adoptés à la suite d'une longue et laborieuse sélection.

Vers cette même époque, le Français Pecqueur inventait le train différentiel ; Akermann avait déjà fait breveter l'essieu brisé, que M. Jeantaud a si heureusement appliqué depuis lors, et qui a tant contribué au progrès des voitures automobiles. On a même reconnu dernièrement que les paliers à rouleaux et à bielles avaient été employés dès 1802 par un nommé Cardinet dont le nom mérite bien pour cela de passer à la postérité. Le Touring-Club et l'Automobile-Club lui doivent un médaillon, ainsi qu'aux précédents. La chaudière en serpentin, à vaporisation continue, généralement attribuée au baron Séguier, était aussi inventée, dès 1827, par Gurney, le même dont nous avons décrit ci-dessus la voiture à sabots. Il injectait de l'eau dans ce serpentin à l'aide d'un petit cheval alimentaire ; on arrêtait le moteur en supprimant cette injection et il suffisait pour cela de caler les soupapes d'aspiration et de refoulement. La vapeur formée traversait des tubes verticaux, destinés à la dessécher et jouant le rôle de séparateurs. Toutes ces inventions étaient faites avant 1830, mais il faut reconnaître que leur importance ne fut pas appréciée ; elles passèrent d'abord inaperçues.

Mais il y eut tout à coup en Angleterre une véritable floraison de voitures à vapeur, dues au génie de Dance, Ogle, Summers. Dow, Boase, Hill, Ward, Gibbs, Heaton, Russell, Crurch, Hancock, etc. Disons un mot des voitures de Hancock, qui paraissent avoir surpassé les autres.

Cet ingénieur produisit, en 1833, une voiture qu'il appela l'*Autopsie*, qui donna de remarquables résultats. La chaudière disposée à l'arrière, envoyait la vapeur à un cylindre vertical dont le piston agissait sur un arbre coudé, relié à l'essieu d'arrière par une chaîne sans fin. Une soufflerie produisait un tirage forcé. La direction se donnait par l'essieu d'avant. Hancock construisit un grand nombre de voitures qui firent le service de Londres à Paddington, Londres à Greenwich, à Brighton, à Marlborough, etc. Il y en eut une vingtaine en circulation à la fois et elles transportèrent des milliers de voyageurs, parcourant jusqu'à 24 kilomètres à l'heure. L'une d'elles fit le voyage de Dublin avec un remarquable succès. On rapporte que Hancock construisit aussi pour son usage personnel un léger phaéton, qui circula dans les rues de la capitale, parmi les voitures et les piétons, sans donner lieu à aucune critique. Il fit même voyager sur les routes des trains composés de trois ommibus et d'une diligence, contenant ensemble 50 voyageurs qui n'eurent qu'à se féliciter d'avoir accordé leur confiance à la traction à vapeur, parce qu'elle leur faisait gagner du temps en réalisant des vitesses inconnues jusque-là.

Le branle était donné et l'opinion publique s'intéressa vivement à cette transformation radicale, si pleine de promesses, des moyens de locomotion : on entrevit alors déjà le jour prochain (on le croyait du moins), où le cheval serait supplanté par les automobiles ; cet état d'esprit de nos voisins nous est révélé par des caricatures curieuses, de 1833, nous montrant ce que deviendraient à bref délai Hyde-Park et Regent's-Park. Ces dessins humoristiques, qui appartiennent à la collection du comte de Dion, ont été reproduits par la *Locomotion Automobile ;* cette publication a obtenu un grand et légitime succès, car lesdits dessins sont réellement spirituels et fort suggestifs. Chose curieuse : l'imagination du caricaturiste avait créé des types de voitures, qu'il croyait de haute fantaisie, mais qui ressemblent étonnamment à certain tricycles et quadricycles construits en ces dernières années, et consacrés par la pratique.

L'industrie des automobiles à vapeur était en bonne voie ; mais on

compromit le succès de tant d'effort par un excès d'empressement. On voulut aller trop vite et trop loin : or, les mécaniciens d'alors étaient encore trop mal pourvus d'outils et de métaux pour pouvoir construire avec la perfection qu'il aurait fallu, des appareils aussi compliqués, aussi délicats et soumis à d'aussi rudes épreuves ; il y eut des chaudières brûlées, des essieux brisés, des bielles tordues, des roues ébréchées, des coussinets grippés, et comme conséquence, des voyageurs fourbus.

Les voitures manquaient d'ailleurs de confortable, ce qui est un vice rédhibitoire en Angleterre. Ajoutez à cela que, plus d'une fois, les conducteurs conduisirent ces lourdes pataches dans le fossé ou les firent buter contre les arbres qui bordaient la chaussée. Sous la pression de l'opinion, émue de ces accidents, excitée sans doute aussi par les maîtres de poste, dont les revenus étaient menacés, le Parlement dut intervenir pour réglementer la circulation des voitures à vapeur sur les routes. Comme toujours, la réaction fut excessive ; la réglementation fut si étroite qu'elle tua ce qu'elle voulait seulement soumettre aux lois de la prudence ; le *Locomotive Act* voulait protéger les routes et il imposa aux jantes une largeur démesurée ; il voulait protéger les personnes et il obligea les conducteurs à se faire précéder par un homme marchant à pied, agitant un drapeau rouge, pour empêcher les gens d'être écrasés ; enfin, pour éviter que cet homme fut écrasé lui-même, il dut marcher à reculons. Des droits exorbitants étaient de plus prélevés sur les tarifs de transport.

Une législation aussi draconienne produisit aussitôt ses effets et c'en fut fait pour longtemps de l'automobilisme en Angleterre ; le *Locomotire Act* n'a, en effet, été rapporté que le 15 août 1896. Jusque-là on ne vit plus, sur les routes anglaises que des locomotives routières, machines lourdes et massives qui peuvent être considérées comme les mammouths de l'espèce, pesant plus de vingt tonnes, développant une trentaine de chevaux, progressant au pas lent du cornac à pied qui les pilotait. L'adaptation des bandages en caoutchouc fait à leurs roues par Thomson en 1845 leur donna des qualités

éminentes, mais ce n'étaient toujours que des fardiers, pour employer le mot de Cugnot.

Quelle que soit notre indépendance vis-à-vis de l'Angleterre , le *Locomotive Act* produisit ses effets jusque chez nous ; la création des voies ferrées enlevait, du reste, pour le moment, toute leur raison d'être aux automobiles. Pecqueur, Galy-Cazalat, Dietz, de Laubépin et quelques autres prirent, il est vrai encore des brevets et l'Académie des Sciences daigna même accorder une attention bienveillante à une automobile à vapeur de Dietz, qui monta la rampe du Pecq à Saint-Germain en 13 minutes, mais cette expérience si belle n'eut aucun écho. L'heure de l'automobilisme n'avait pas encore sonné.

L'électricité aurait pu entrer en lice ; Jacobi remontait la Néva, eu 1839, dans un bateau actionné par 130 éléments de Grove ; mais il ne songea même pas à faire mouvoir une voiture par le même procédé.

Quant aux moteurs à gaz, ils n'existaient pas encore pratiquement. Lenoir essaya bien en 1862, une automobile à gaz et il fit plusieurs voyages de Paris à Joinville-le-Pont ; mais l'essai était prématuré. Quelques années plus tard, Ch. Ravel, qui a eu toutes les initiatives, construisit aussi un tilbury ; il allait l'essayer quand éclata la guerre néfaste de 1870. On dit que cette voiture fut enterrée quelque part aux environs de Paris ; nous ignorons si son inventeur l'a cherchée, s'il l'a trouvée et s'il a pris la peine de l'exhumer. Retenons toutefois que deux ingénieurs français ont été les premiers à appliquer le moteur à gaz aux voitures.

Nous venons de retracer la première phase de l'évolution de l'automobilisme ; c'était la période d'invention, nous pourrions dire la phase d'incubation ; l'idée ne devait éclore qu'en 1873. Mais le germe était déposé dans les esprits, la plupart des éléments étaient découverts et inventés, et il n'y avait qu'à attendre des circonstances favorables.

Elles se présentèrent en 1873, alors que, notre réseau de voies

ferrées ayant été reconnu insuffisant, on chercha des moyens nouveaux pour développer et multiplier les moyens de transport et de communication.

C'est la période d'application qui va commencer.

M. Amédée Bollée prit, en 1873, un premier brevet pour une voiture à vapeur dont l'agencement mécanique était remarquable ; pour améliorer la direction, qui était restée difficile jusqu'alors, il imagina l'avant-train à deux pivots, qui permet de manœuvrer les deux roues directrices aussi aisément que la roue unique des tricycles. Il créa alors cette diligence célèbre, qui circula dans les rues du Mans, portant douze voyageurs : l'*Obéissante*, c'était son nom, méritait cette épithète par les rares qualités de maniabilité qu'elle possédait. Elle était mue par deux cylindres placés à 45°, alimentés par une chaudière Field chargeant l'essieu moteur d'arrière. En 1878, une voiture Bollée fit le voyage de Paris à Vienne, en Autriche ; une autre, construite en 1880, réalisait déjà une grande perfection, relative, puisque quinze ans plus tard, elle put prendre part à la course Paris-Bordeaux. M. Bollée l'avait baptisée du nom de la *Nouvelle ;* ses concurrents l'appelaient l'*Aïeule ;* or, cette vénérable machine parcourut 1.200 kilomètres en 90 heures, malgré qu'un accident de route lui eût infligé une demi-journée d'arrêt.

L'invention du générateur Serpollet fournit à l'automobilisme un élément nouveau, possédant une grande puissance de vaporisation sous un volume réduit, et procurant tous les avantages de la surchauffe, notamment la suppression du panache de vapeur de décharge. M. Armand Peugeot fut le premier constructeur de M. Serpollet ; on commença par un tricycle, en 1888, puis on fit un quatre-places, qui circula dans les rues de Paris en 1889, avec une autorisation du préfet de police, et fut remarqué à l'Exposition de cette même année. MM. de Dion, Bouton et Trépardoux exposèrent aussi une voiture qui n'eut pas moins de succès. Puis vinrent les automobiles Le Blant et Scotte, qui ne tardèrent pas à faire parler d'elles.

Le moteur à gaz est entré en scène en 1883. MM. Delamare-

Deboutteville et Malaudin établirent alors un tricycle, qui a roulé sur la grande route de Fontaine-le-Bourg (Seine-Inférieure) et qui causa un grand ébahissement parmi la population ouvrière de cette petite localité industrielle. Le gaz était renfermé dans deux réservoirs de cuivre sous une pression de 10 kilogs, et il était livré au moteur par un ingénieux détendeur. Bientôt après, les inventeurs trouvèrent préférable d'employer l'essence de pétrole et ils prirent un brevet, à la date du 12 février 1884.

En 1885, M. Daimler construisit en Allemagne sa première bicyclette à pétrole ; en 1887, il fit une voiture, qui est venue à l'Exposition de 1889.

La première voiture automobile de la Société Benz et Cie, de Mannheim, a été brevetée en 1886, le 25 mars.

Ces dates établissent d'une façon indiscutable la priorité de l'invention de MM. Delamare-Deboutteville et Malaudin sur celle de MM. Daimler et Benz

Mais il fallut attendre l'année 1890 pour arriver à une application réellement courante et pratique des moteurs à pétrole à la locomotion sur route.

Cette application est due à MM. Panhard et Levassor, concessionnaires en France des brevets Daimler : dès 1891, ils avaient établi un type de voiture parfaitement viable et ils commencèrent la vente. Leur catalogue de cette même année mentionne une victoria à deux places, au prix de 3.500 francs ; en 1892, ils avaient créé quatre types, qu'on a pu considérer alors comme les meilleurs et les plus parfaits.

M. Armand Peugeot, qui avait débuté dans l'automobilisme avec la chaudière Serpollet, fit une infidélité à la vapeur, et il créa à son tour une voiture à pétrole, en installant un moteur Daimler sur un bâti en tubes de métal monté sur des roues de vélocipède. Cette automobile conduisit sans accident, en 1891, M. Peugeot de Valentigney à Brest : de nombreux succès ont établi depuis lors le grand mérite de la création de M. Peugeot.

Citons encore parmi les premiers constructeurs, M. Roger, qui a introduit en France la voiture Benz ; M. Tenting, qui a détenu le record de la consommation ; M. Lepape, dont la voiture portait trois cylindres rayonnants autour de l'arbre ; puis MM. Landry et Beyroux, Vacheron et Lebrun, Prétot, Klauss, et nos concitoyens MM. Rossel et Cambier.

L'électricité, dont l'Exposition de 1881 avait fait constater les immenses ressources et qui venait d'être appliquée par MM. Siemens et Halske à la traction sur chemins de fer, essaya de disputer à la vapeur les lauriers qu'elle avait conquis sur les routes. Elle entra en scène, dès cette année 1881, avec le tricycle de M. Raffard, chargé de 6 accumulateurs Planté ; M. Ayrton, en 1882 ; M. Park, en 1887 ; M. de Graffigny, en 1891 ; la Société pour la transmission de la force par l'électricité, 1892 ; M. Buchain d'Armentières, en 1893, et M. Jeantaud lancèrent des voitures auxquelles on arriva à faire porter jusqu'à 54 accumulateurs pesant 500 kilogs. C'était leur plus grand défaut, j'allais dire leur seul défaut, car elles fonctionnaient parfaitement ; mais elles portaient un bien lourd boulet aux pieds !

Nous avions donc en France, dès 1894, de nombreux constructeurs dont les études étaient achevées, dont les types étaient créés et qui se croyaient prêts à livrer ; la matière était conquise, mais le public ne l'était pas. Il s'intéressait aux essais qu'il voyait faire ; il admirait les résultats qu'on annonçait, mais il restait sceptique et n'achetait pas. Il fallait que, dans une épreuve solennelle et retentissante, l'automobile se présentât sur les routes et fournît une longue et triomphante étape, criant à tous : « Je marche donc je suis ». C'est alors que M. Pierre Giffard conçut le projet de ce concours fameux du *Petit Journal*, destiné à démontrer qu'il existait des voitures sans chevaux, aisément maniables, sur toutes les routes, n'exposant les voyageurs à aucun danger, ne coûtant pas trop cher d'achat, d'entretien et de fonctionnement.

Dans ce concours, que nous pouvons, sans exagération, qualifier

d'historique, la vitesse ne devait pas seule entrer en ligne de compte et il fut décidé qu'on ne ferait pas état d'une vitesse supérieure à 13 kilomètres et demi, en y comprenant les arrêts.

Il y eut 102 véhicules inscrits, 38 à pétrole, 29 à vapeur, 5 à l'électricité, 5 à l'air comprimé et 25 de divers autres systèmes. On débuta par des épreuves éliminatoires auxquelles l'électricité ne sut pas résister, puis on se lança sur la route de Rouen. Il y avait 126 kilomètres à parcourir. Le pétrole sortit vainqueur de la lutte et les maisons Panhard et Levassor et Peugeot se partagèrent le premier prix *ex æquo* ; la vapeur arriva au second rang avec M. de Dion et M. Le Blant ; les voitures à pétrole Vacheron et Lebrun et Roger furent classées à la suite.

Le succès de cette course Paris-Rouen avait été si grand, il avait constitué une si retentissante réclame et avait tant contribué à populariser les nouveaux moyens de locomotion, qu'on organisa pour 1895, une seconde course plus longue, plus décisive par conséquent, entre Paris et Bordeaux aller et retour ; 1.190 kilomètres devaient être parcourus en une seule traite.

Mais cette épreuve était réservée aux véhicules portant au moins deux voyageurs, et encore le premier prix ne devait-il être attribué qu'à des voitures à 4 places. C'était cette fois une course de vitesse : 46 véhicules s'inscrivirent, dont 29 à pétrole, 15 à vapeur et 2seulement à l'électricité: celle-ci perdait déjà du terrain. M. Levassor, qui tenait la barre de la voiture Panhard et Levassor à 2 places, arriva le premier en 48 heures 47 minutes ; le 4 places Peugeot arriva second en 59 heures 48 minutes et remporta le prix, aux termes mêmes du programme. Les voitures à vapeur étaient restées en chemin ainsi que l'électricité, malgré les efforts de M. Jeanteaud, qui ne négligea aucune dépense pour essayer de conjurer ce désastre.

Le pétrole triomphait.

La mode était aux courses : l'année 1896 eut donc aussi la sienne. Les organisateurs, entraînés par le succès, allongèrent encore le

parcours : il s'agissait cette fois d'aller de Paris à Marseille et d'en revenir, en dix étapes de jour, la nuit étant consacrée au repos des intrépides chauffeurs ; pendant qu'ils essayaient de dormir, les machines étaient remisées sous des hangars. Chaque étape avait une longueur moyenne de 171 kilomètres ; on pouvait en faire plusieurs par jour. Pour la première fois, les motocycles furent admis, non pas à concourir, mais à se faire chronométrer ; il y en eut 14 contre 38 voitures. Au point de vue de l'espèce, notons que 48 véhicules employaient le pétrole ; il n'y en eut plus que 4 à vapeur et l'électricité renonça à la lutte. Le départ eut lieu le 24 septembre à la barrière de l'Etoile, au milieu d'une affluence énorme, témoignage éloquent de la popularité croissante des automobiles et de la badauderie parisienne. Le temps était beau, mais, le 25, éclata un cyclone terrible, qui assaillit les voyageurs en cours de route et les soumit à une rude épreuve, qui rehaussait singulièrement le mérite de ceux qui devaient la surmonter ; mais la tourmente en mit une dizaine hors de combat. Le retour fut encore contrarié par de violents coups de vent. Malgré tout, la voiture Panhard et Levassor rentrait à Paris le 3 octobre après avoir couvert 1.171 kilomètres en 67 heures 42 minutes de marche ; cela faisait du 25 kilomètres à l'heure. Une seconde voiture des mêmes constructeurs avait fait 24,2 kilomètres à l'heure, le tricycle de Dion 24 et la voiture de Peugeot 22,68.

Cette course fut tout à la gloire du pétrole en général et de MM. Panhard et Levassor en particulier.

Ces trois grandes épreuves, dont nous venons de dire les péripéties et les résultats, ont puissamment contribué à l'expension de l'automobilisme. Elles furent suivies de beaucoup d'autres, trop nombreuses peut-être, dont le public pourrait se désintéresser, si l'on en abusait, et que nous ne rappellerons que pour mémoire : Marseille à Monte-Carlo, Paris à Dieppe, Paris à Trouville, Paris à Cabourg, Carcassonne à Perpignan, etc., etc.

Disons seulement qu'on vit sur la piste de Marseille à Monte-Carlo une voiture à vapeur de Dion, pesant 2.300 kilogrammes, développant

18 chevaux, conduite par M. Chasseloup-Laubat, qui fit du 31 kilomètres et qui, pour une fois, dama le pion au pétrole, représenté par une voiture Peugeot, qui ne fit que du 29 kilomètres ; mais cette dernière ne pesait que 650 kilogrammes et son moteur n'avait que 6 chevaux de puissance. La vapeur payait donc chèrement sa revanche.

Signalons aussi que dans la course de Paris-Dieppe le motocycle Bollée démontra de remarquables perfomances en battant les voitures Panhard, de Dion et Delahaye.

Ces courses françaises eurent un retentissement considérable.

Entraîné par notre exemple, l'étranger voulut nous imiter.

L'Amérique, qui nous prépare une concurrence formidable, se mit en tête du mouvement. Le *Times Herald* organisa en novembre 1895, un concours qui eut un caractère scientifique, que nous n'avons pas su donner à nos épreuves. Des ingénieurs déterminèrent avec une précision remarquable la consommation des voitures concurrentes, leur rendement et les efforts de traction maximum développés par elles · un rapport très documenté a été publié par des hommes d'une réelle compétence, et nous en recommandons la lecture aux praticiens, qui le trouveront dans la *Locomotion Automobile*. Cette course eut lieu à Chicago et fut marquée par une lutte entre 18 voitures à pétrole, 5 à vapeur, 3 à gaz, 7 à l'électricité, une à l'air comprimé et 2 à ressorts ; la voiture à pétrole l'emporta brillamment comme elle l'avait toujours fait chez nous.

Une autre course organisée à Providence, sur une piste, fit au contraire triompher l'électricité; c'est la première fois que nous avons à le signaler. Mais, pour dégager toute la philosophie du fait, il faut noter que le parcours de la piste était peu considérable, et que les voitures engagées étaient des motocycles. Le résultat de cette épreuve justifie les espérances de ceux qui voient dans le véhicule électrique le fiacre de l'avenir.

En Angleterre, on n'avait guère fait encore que des expositions, grâce à la tyrannie du Locomotive Act. Or, le 15 août 1896, la

Chambre des Communes votait un bill de circulation des automobiles, qui ouvre enfin les routes aux nouveaux véhicules. L'*Engineer* s'empressa d'organiser un concours. Puis, la *Self Propelled Association* en organisa un autre à Liverpool, consacré plus spécialement aux Poids Lourds, dans lequel il devait être tenu compte du combustible dépensé, du personnel nécessaire pour la conduite du véhicule, des facilités de marche en avant et en arrière et de virage, du bruit, de l'odeur, de la visibilité de la décharge, des qualités de construction, de la facilité des réparations, etc. Il faut reconnaître d'après cela, que les Américains et les Anglais envisagent la question de l'automobilisme d'une façon plus pratique que nous. Là-bas, on est plus ingénieur et plus commerçant ; ici, on fait du sport, qui constitue assurément une noble distraction. Nous croyons toutefois qu'un rapport d'ingénieur contribue plus au progrès des voitures que les articles enthousiastes des reporters admis à participer aux courses, et que les acclamations de la foule désœuvrée qui se presse sur le chemin parcouru par des concurents, faisant, sur des machines exceptionnellement soignées, des courses de vitesse, dans lesquelles on risque mille fois de se casser le cou. Le concours des Poids Lourds, qui a eu lieu autour de Versailles, en août 1897, sous la direction de l'Automobile-Club, témoignait, il est vrai, d'une certaine réaction contre le sportisme exagéré d'autrefois ; on décida de renoncer au classement, pour donner surtout des appréciations, et l'on tint parole. Il est à désirer qu'on persévère dans cette voie, qui est la meilleure.

Une épreuve concluante et suggestive est celle des voyages de longue haleine, entrepris bourgeoisement sur une route ordinaire, sans préparation spéciale : voilà qui vaut mieux encore qu'une course au clocher et qui amène au constructeur plus d'acheteurs sérieux que ces épreuves tapageuses, nécessaires au début, mais devenues inutiles aujourd'hui. C'est la meilleure réclame à faire en ce moment. Nous avons relevé dans les journaux quelques-unes de ces excursions et nous croyons utile de les signaler.

M. Michelin, le constructeur bien connu des pneus français, se

procure un break à 6 places, à vapeur, pesant 2.580 kilos, et il parcourt 7.700 kilomètres en 115 sorties de 67 kilomètres chacune en moyenne : il calcule que le kilomètre de route lui coûte en coke et en huile 0 fr. 106 ; il arrive à une moyenne de frais de réparation de 2 fr. par sortie.

En 1896, M. Porcherot, ingénieur de la Compagnie d'Orléans, part de son château de la Bichellerie, près de Tours, et va à Vichy en 15 heures, parcourant ainsi 330 kilomètres, sans aucun accroc, à une vitesse moyenne de 21 kilomètres.

M. Varennes fait un tour de France, et il parcourt 4.130 kilomètres ; son régime de marche varie de 15 à 28 kilomètres à l'heure, et il n'est arrêté qu'une seule fois contre son gré, par un léger accident, réparé en 32 minutes, montre en main.

Le comte et la comtesse de Cognard, emmenant avec eux un domestique mécanicien, un chien et 75 kilogrammes de bagages, vont de Plombières à Aix par le chemin des touristes, Mulhouse, Bâle, le Saint-Gothard, le Simplon et Genève, et ils donnent à leur retour patente nette à leur constructeur ; pas une réparation en route !

Voilà des faits qui établissent d'une façon indiscutable que la voiture sans chevaux est pratiquement réalisée, qu'elle est parfaitement viable et que, si elle n'a pas encore atteint la perfection, elle est néanmoins déjà assez maniable, assez robuste et assez économique pour pouvoir être utilisée partout. Que ce soit le pétrole (l'essence de pétrole) ou la vapeur qui agisse sur le piston du moteur, le prix du combustible ressort à environ 10 centimes le kilomètre ; les voyageurs pressés peuvent développer aisément 13 kilomètres à l'heure, sur bon terrain plat, sans fatiguer leur véhicule, et 10 kilomètres, sur des rampes de 5 centimètres par mètre ; mais une vitesse moyenne de 12 kilomètres suffirait bien pour donner satisfaction aux besoins et aux goûts de la plupart des voyageurs. A cette allure, les accidents sont rares et les réparations peu coûteuses en général.

C'est la France qui est en tête du mouvement automobiliste. Nous avons 7 constructeurs de voitures à vapeur, tous à Paris et

50 constructeurs de voitures à pétrole, dont 14 en province ; 3 constructeurs seulement font des voitures électriques. Ces 60 maisons construisent des voitures des modèles les plus variés ; voitures à 2 places, vis-à-vis à 4 places, victorias, phaëtons, dog-cars, breaks, etc.: Il y en a pour tous les goûts. Le moindre prix d'une voiture à 2 places est de 3.500 à 4.000 francs ; un vis-à-vis à 4 places se vend de 5.500 à 6.500 francs; un breack à 5 places est à peu près au même prix.

On estime à 1,200 le nombre des voitures automobiles actuellement existantes en France ; mais il y en aurait un bien plus grand nombre, si les constructeurs avaient livré tout ce qui leur a été commandé. Les plus fortes maisons sont montées pour en faire sortir trois par semaine ; d'autres en achèvent péniblement une par mois. Généralement elles acceptent plus de commandes qu'elles n'en peuvent exécuter. L'offre est donc nulle et la demande très considérable ; il en résulte que les prix se maintiennent très haut et qu'ils resteront à ce niveau quelque temps encore.

Le fiacre électrique est encore à venir. On avait annoncé follement que Paris en aurait 500 à sa disposition le 1er juillet 1897 ; or, on produisit sur les boulevards une voiture Kriéger le 14 août, et je ne saurais dire si elle est encore en service. Elle portait 286 kilogs d'accumulateurs et pouvait parcourir 30 kilomètres sans recharge. Londres a une douzaine de fiacres, cabs ou hansomes ; on a constaté qu'ils remontaient fort gaillardement la pente de Savoy Hill et qu'ils faisaient 20 % plus de recettes que les autres. New-York, Boston et Chicago sont largement pourvus aussi de voitures électriques.

Tel est l'état présent de l'automobilisme ; il justifie déjà les plus belles espérances.

Nous sommes amenés ainsi à aborder cette intéressante question de l'avenir qui est réservé à ces voitures sans chevaux dont nous venons de dire le passé et le présent.

Nous avons vu qu'elles marchent, qu'elles marchent même bien, beaucoup mieux que ne le disent leurs détracteurs.

Sont-elles dès maintenant parfaites.

Évidemment non ; il y a si peu de choses qui soient parfaites !

Mais elles sont perfectibles, et on peut espérer les amener rapidement à réaliser les conditions que l'on est en droit d'exiger d'elles, c'est ce que nous allons démontrer.

Le premier reproche qu'on leur fait, et ce reproche est grave, aux yeux de quelques-uns, c'est leur laideur. Elles ont l'air, dit-on, d'une voiture dont les chevaux auraient été dételés ; il semble qu'il leur manque quelque chose et le regard inquiet de celui qui les examine se fixe malgré lui sur l'avant, où il est habitué à voir un animal et des brancards.

J'avoue que l'accusation de laideur est fondée, mais encore ne faudrait-il pas l'exagérer. L'habitude que nous avons de voir un animal harnaché, tirant la voiture, nous fait regretter son absence ; mais sommes-nous bien certains que cette habitude n'ait pas faussé notre goût ? Pour moi, je n'ai jamais admiré le cheval attelé ; ce collier, ces cuirs, ces œillères, ces brides, ces brancards constituent une atroce mascarade de la plus jolie bête qui existe. Un artiste a-t-il jamais représenté par la sculpture l'attelage moderne ? Va pour le quadrige antique; mais nos carrosses, attachés tant bien que mal aux flancs d'un animal qui naturellement ne donne aucune prise à ces liens, sont tout simplement horribles. Si ces attaches répondaient réellement aux règles de l'esthétique, on pourrait proposer de placer un cheval de carton à l'avant de nos automobiles ; mais le sourire qu'accueille cette proposition suffit pour démontrer que ce n'est pas le cheval qui manque à l'avant.

Il y manque quelque chose, c'est vrai, parce que la voiture commence mal, parce qu'elle est trop plate. Un col de cygne ferait peut-être bien, ou bien une tête, analogue à celles qu'on place à la proue des navires, ou autre chose encore, que sais-je ? Le concours de beauté organisé par le *Figaro* en 1894, aussi bien que celui des grands magasins du Louvre avait pour but de fixer une forme nouvelle, satisfaisant le regard et répondant aux conditions propres

aux automobiles ; le résultat n'a pas été heureux. Mais aussi la consultation était-elle prématurée. Elle aboutira au bout de quelques années, alors que notre goût sera mieux formé et que nous aurons habitué nos yeux à la voiture sans cheval.

On reproche encore aux automobiles de donner lieu à des émissions de gaz désagréables à l'odorat ; il est vrai que le pétrole donne, dans certains moteurs, mal réglés, d'horribles parfums ; mais serait-ce l'admirateur du cheval qui nous ferait ce reproche ? Nous aurions des réponses péremptoires à lui faire, sur lesquelles il est préférable de ne pas insister. Dans le même ordre d'idées, on argue contre les moteurs d'être fort sales ; le cheval est-il propre ? Le sol n'est-il pas souillé d'une manière odieuse par ses horribles déjections qui se mêlent à la boue et forment des mélanges sans nom dont l'hygiène est offensée au moins autant que la vue ?

Toutes les attaques que nous venons de reproduire n'ont pas de fondement sérieux et ne méritent pas d'arrêter l'attention des esprits que la passion et l'amour du cheval n'aveuglent pas. Le seul fait que les automobiles aboutiront à la suppression de l'écurie nous fournit un argument de réplique dont la valeur n'échappera à personne. Nous n'insisterons donc pas.

Qu'on demande aux constructeurs de réduire le poids mort de leurs véhicules, de diminuer leur encombrement, d'augmenter leur maniabilité, de les rendre plus robustes, de faciliter leur ravitaillement, d'allonger les étapes qu'elles peuvent fournir entre deux points de ravitaillement, de mieux assurer la sécurité des voyageurs, voilà les questions qu'il convient d'agiter, de discuter et de résoudre. On a beaucoup fait déjà dans ces diverses directions, mais on peut faire mieux encore, et c'est là-dessus que doit porter l'effort des promoteurs de l'automobilisme.

Or, quel est le moteur qui résoudra le mieux le problème ? Faut-il s'adresser à la vapeur, au pétrole ou à l'électricité?

Pour répondre à cette question, il est nécessaire d'établir un parallèle entre ces diverses espèces d'automobiles.

Voyons tour à tour leurs avantages et leurs inconvénients.

Le moteur à vapeur offre l'immense avantage de présenter la plus grande simplicité de mécanisme, la plus grande facilité de mise en marche, la plus grande élasticité dans la puissance ; voyez partir une de ces voitures ; la chaudière étant sous pression, il suffit d'ouvrir un robinet, et la voilà qui se meut sans à-coups, avec une régularité parfaite, gravissant les côtes avec une aisance remarquable, sans bruit, et pour ainsi dire sans effort. Mais quelle lourde masse à mouvoir ! Le moteur en lui-même n'est pas plus lourd qu'un autre, mais il lui faut une chaudière, une provision d'eau et de charbon, d'eau non calcaire, de charbon de choix, et le conducteur ne peut se dispenser d'emmener un aide avec lui pour entretenir le feu. Tout cela ce sont les *impediments* de la voiture à vapeur : les inconvénients compensent les avantages.

Le moteur à pétrole se passe au contraire de chaudière et d'aide et il n'exige qu'un bidon de pétrole et une faible quantité d'eau de réfrigération. Mais on est obligé de le faire tourner, alors même que la voiture est en station, sous peine de ne pouvoir démarrer. Or, les explosions du gaz tonnant se font alors sentir vivement et elles impriment à la voiture une trépidation fort désagréable ; de plus, l'échappement est bruyant. Enfin le couple moteur est constant, et le moteur ne se prête que fort mal aux coups de collier qu'il faut donner pour monter une côte un peu raide. Ce sont les défauts de l'espèce. Ils sont rachetés par l'incroyable légèreté de ces voitures ; une voiture à deux places pèse vide au moins 500 kilogs, on en a même fait qui ne pesaient que 350 ; un vis-à-vis à quatre places ne pèse pas 500 kilogs, un break de sept places pèse 700 kilogs.

Mais une voiture électrique serait plus légère encore, si toutefois elle n'était obligée d'emporter sa provision d'électricité ; or, ce n'est pas l'électricité qui est lourde, mais c'est son récipent, car il a fallu depuis longtemps renoncer à utiliser des pilles fournissant l'énergie électrique, et l'accumulateur s'impose. Par malheur, le seul métal qui ait une polarisation satisfaisante est un des métaux les plus

denses ; le plomb ; si l'on découvrait demain le moyen de constituer des accumulateurs légers, l'automobile électrique supplanterait toutes les autres, car elle serait de beaucoup la plus parfaite. L'induit se place directement sur l'arbre qui commande l'essieu moteur et l'on règle sa vitesse en modérant le courant, suivant le besoin ; un simple coupleur et un volant de direction. Le moteur fait frein spontanément aux descentes. Y a-t-il un coup de collier à donner, le couple moteur augmente quand la vitesse diminue, c'est-à-dire quand le couple résistant augmente, et, la résistance est surmontée : cette propriété unique et toute spéciale du moteur électrique le met hors de pair avec tous les autres.

C'est l'accumulateur qui est donc l'écueil, le seul écueil ; c'est à cause de lui que l'électrité, qui voyage si bien sur un fil, voyage si mal sur route ; c'est par sa faute que l'électricité si docile devient dans la circonstance si récalcitrante.

Ce grave défaut de l'accumulateur et les avantages relatifs de la vapeur et du pétrole, ressortent bien de la comparaison qu'on peut faire des quantités d'énergie disponibles par kilog. de charbon, de pétrole et d'accumulateur.

Un moteur à vapeur de la puissance et du genre de ceux qu'on emploie sur les voitures, consomme pour le moins 4 kilog. de charbon et 23 kilog. d'eau par cheval-heure ; on a donc 270.000 kilogrammètres par 27 kilog., soit 10.000 kilogrammètres par kilogramme d'eau et de charbon. Or, un kilogramme d'essence de pétrole fournit très aisément un cheval-heure, inflammation et chauffage du carburateur comprise : on a par suite 270.000 kilogrammètres par kilogramme de pétrole. Quant à une batterie d'accumulateurs, on peut compter qu'il en faut pour le moins 40 kilogrammes pour obtenir le cheval-heure, soit une disponibilité d'au plus 6.750 kilogrammètres par kilogramme emporté. Ces chiffres sont significatifs.

Pour permettre à une voiture électrique à deux places de rouler une heure et demie sans recharger sa batterie ou sans la changer, il faut

lui imposer au moins 350 kilogrammes de plomb ; 7 litres de pétrole donnent le même résultat !

La voiture à pétrole a donc l'inestimable privilège de la légèreté ; cela suffit pour expliquer ses succès aux courses, et pour justifier la préférence qu'on lui accorde. C'est la voiture de plaisance, la voiture de vitesse, celle que le touriste préfère, car elle le dispense d'emmener un servant de foyer, celle qui donne à la majorité des voyageurs la plus grande somme d'agréments, et lui permet les plus longues étapes entre deux postes de ravitaillement.

L'essence de pétrole se trouve partout en cours de route, et elle est de qualité généralement bonne : un changement de densité peut avoir pour effet de modifier les conditions de la carburation, mais un chauffeur expert surmonte facilement cette légère difficulté. L'emploi du pétrole lampant, qui coûte presque aussi cher que l'essence, ne présenterait aucun avantage sérieux et rendrait au contraire la carburation beaucoup plus délicate.

Ce genre de voiture sera peut-être appelé à bénéficier un jour du puissant concours que l'acétylène promet aux moteurs à gaz ; l'acétylène liquéfié, s'il était dompté, pourrait donner d'admirables résultats.

L'emploi de l'alcool dénaturé aurait des avantages d'une autre nature ; il supprimerait absolument toute odeur et les moteurs deviendrait un bijou de propreté. Cette application pourrait déjà être faite : la dépense de consommation triplerait, il est vrai, aux prix actuels de l'alcool.

La voiture à vapeur conviendra à la traction des lourdes charges sur routes accidentées, dans les circonstances où un aide pourra être embarqué sur la voiture sans inconvénient. Les tracteurs Le Blant et de Dion ont brillamment démontré les avantages de la vapeur dans ces conditions, les omnibus Weidknecht et les tramways Serpollet ont d'autre part de beaux états de service, notamment sur la ligne de La Bastille à Saint-Ouen ; on reste encore en panne quelquefois par la faute de la chaudière, du feu, ou des chauffeurs mais les accidents

sérieux deviennent très rares. Les belles expériences faites en 1896 et 1897 dans la Meuse, par M. Kuss, ingénieur des ponts et chaussée, sur le train Scotte, ont fait ressortir la robustesse et l'élasticité de ce tracteur à vapeur, qui a remorqué un train portant 42 personnes à une vitesse moyenne de 12 kilomètres sur un parcours accidenté de 628 kilomètres, sans accident de chaudière, ni de machine, en brûlant moins de 5 kilogrammes de coke par kilomètre et vaporisant 25 litres d'eau. En somme, si le pétrole convient encore aux petits omnibus, faisant un service de gare à hôtel, intermittent de sa nature, la vapeur s'impose absolument dans le cas des grandes diligences et des véhicules transportant des marchandises et des voyageurs entre deux petites villes.

Le service urbain des fiacres, des voitures de louage et des tramways doit au contraire être réservé à l'électricité : un large champ est ouvert à l'activité de ses prompteurs, car il faut savoir qu'il y a, à Paris seulement, 14.000 fiacres et 16.000 chevaux d'omnibus et que l'on évalue à plus de 100.000 le nombre des chevaux de trait de la capitale.

Que fera-t-on alors de ces malheureux chevaux ?

A entendre quelques enthousiastes qui prennent leurs rêves extravagants pour des réalités, le cheval ne serait bientôt plus bon qu'à faire de la saucisse; or, comme ce genre de charcuterie, estimé à Gand, ne l'est guère partout ailleurs, le cheval serait destiné à disparaître.

La race des chevaux de trait aurait donc le sort de la girafe, du bison et de l'auroch ; nos fils seraient obligés d'aller au Jardin des Plantes pour voir les derniers spécimens de l'espèce ; ils se rendraient au musée de la Société protectrice des animaux pour voir les fouets, les mors et les harnais, instruments du long martyre de ces fidèles serviteurs de l'humanité. Le facétieux organisateur du cortège du Mardi Gras de 1897 à Paris, avait symbolisé cet avenir en embarquant des chevaux sur le char automobile, figurant l'automobilisme triomphant ; les pauvres bêtes qui faisaient sans doute leur premier voyage en voiture, semblaient fort effarés de ce ravissement de fortune

qui ne leur présageait rien de bon. Elles semblaient comprendre que ce cortège du bœuf gras pourrait devenir le cortège du cheval gras. Le plublic qui se pressait autour du char prétendait du moins, lire ce sentiment dans les yeux effarés et inquiets.

Mais tout cela n'est que spirituelle facétie !

Nous sommes loin encore de ce fatal dénouement réservé à l'espèce chevaline ; la fin de l'âge du cheval n'est pas encore venue.

Assurément la noble bête est plus discutée qu'autrefois ; on lui reproche de ne faire que 12 kilomètres à l'heure, de ne gravir les montées qu'au pas en s'essoufflant, de ne pouvoir couvrir que 40 à 50 kilomètres par jour (en vélocipède des enfants en font 100), de manger alors même qu'elle ne travaille pas, d'exiger une écurie, un palefrenier, d'être exposée aux maladies, de ne vivre que vingt ans. L'automobile, au contraire, fait du 20 kilomètres par heure, du 120 par jour, ne consomme pas à l'arrêt et ne craint pas les épizooties. Le cheval s'emballe, la machine ne s'emballe pas.

Tout cela est vrai, mais l'automobile est délicate, et elle a sa façon à elle de se couronner. Et puis, si le cheval a le défaut de s'abattre, il a la qualité de suppléer, par le peu d'intelligence dont le créateur l'a pourvu, aux inattentions du conducteur. La machine obéit peut-être plus vite et plus docilement que l'animal, mais il ne faut pas compter sur elle pour atténuer une maladresse de celui qui la guide. Tel qui laissait flotter sans inconvénient les guides sur le cou de sa bête ne devra jamais abandonner son guidon ; tel qui dormait quelquefois devra toujours se tenir éveillé et vigilant. D'autre part, le cheval épargnait le piéton distrait ou imprudent ; la voiture le brisera sans merci.

Bref le cheval avait du bon

Aussi n'est-il pas près de disparaître.

La lutte sera longue et acharnée, et elle ne fait que commencer.

Elle aboutira probablement bientôt à faire retirer de la circulation ces pauvres haridelles, maigres et efflanquées, que leur conducteur

ne faisait avancer qu'à coup de langue et à coups de fouet. C'est cette pensée qui a fait décerner, dit-on, au président de l'Automobile-Club, une médaille d'or de la Société protectrice des animaux.

Mais je ne vois pas encore le Président de la République allant en automobile assister aux courses de Longchamps.

CINQUIÈME PARTIE.

DOCUMENTS DIVERS.

BIBLIOGRAPHIE.

PETITES ENCYCLOPÉDIES PRATIQUES

de la Maison E. Bernard et Cie.

On cherche de plus en plus, à notre époque de vulgarisation à outrance, à se rendre compte de tout ce qui se passe sous nos yeux. C'est pour cela que les ouvrages de vulgarisation à bon marché se répandent chaque jour dans la masse avide de connaître.

Parmi les entreprises de ce genre les plus destinées au succès, nous croyons devoir recommander la **Petite Encyclopédie du Bâtiment** de M. L. A. Barré, ingénieur des arts et manufactures, et la **Petite Encyclopédie de Chimie industrielle** de M. F. Billon, ingénieur chimiste, qui comprennent respectivement 12 et 30 volumes illustrés à 1 fr. 50 chaque.

La **Petite Encyclopédie du Bâtiment** traite, en 12 volumes, de tout ce qui concerne l'édification d'une maison avec tous ses accessoires, déjà 6 volumes sont parus sur les Terrassements, les Fondations et les Échafaudages, sur les Matériaux de construction, sur la Maçonnerie, sur la Charpente en bois, sur la Menuiserie en bois et sur la Charpente en fer. Les 6 autres volumes traiteront de la Serrurerie et Menuiserie en fer, de la Peinture, Vitrerie, Décoration et Carrelages, de la Fumisterie, Chauffage, Ventilation, Eclairage et Electricité, de la Distribution d'eau el Assainissement, de la Couver-

ture, Plomberie et Zincage, des Lois et réglements concernant la construction.

Chaque volume comprend parfois jusqu'à près de 400 figures, le prix des divers travaux et toutes les explications mises à la portée du public, dans un style des plus précis.

La **Petite Encyclopédie de Chimie industrielle** donne, en 30 volumes illustrés, des notions très complètes sur tous les produits usuels, avec leur mode de production, leurs usages et les industries auxquelles ils donnent naissance. 10 volumes sont parus sur l'histoire de l'industrie, sur le sel, sur les soudes et potasses, sur le soufre, sur le chlore, sur les produits nitrés et ammoniacaux, sur l'eau, sur le sucre, sur l'alcool et sur les vins et vinaigres.

Les 20 volumes suivants traiteront successivement de la bière, du cidre et du poiré, des farines et fécules, du lait et des corps gras alimentaires, des conserves, des matières animales, des engrais, des bois, des gaz, du pétrole, des corps gras industriels, de la parfumerie, des vernis, mastics et enduits, des teintures et impressions, des couleurs, des explosifs et allumettes, des métaux terreux, du fer, des fontes et aciers, du cuivre, plomb et mercure, du zinc, étain, nickel et cobalt, de l'or, argent et platine.

On n'hésitera certainement pas à acquérir un certain nombre, sinon tous les volumes de ces Encyclopédies, quand pour 1 fr. 50 on aura tous les renseignements désirables sur une question. Conçus dans le même esprit pratique qui a fait le grand succès de la **Petite Encyclopédie Electro-Mécanique** de M. H. de Graffigny, ces volumes rendront les plus grands services.

Le programme détaillé sera envoyé gratuitement à toute personne qui le demandera à la *Librairie E. Bernard et Cie*, 53 *ter, quai des Grands-Augustins, à Paris*.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900.

Le Comité départemental du Nord pour l'Exposition universelle a déjà reçu un grand nombre de demandes d'admission.

Il rappelle que le delai d'inscription expire prochainement et que les intéressés doivent se hâter, sous peine de ne pas participer à la grande manifestation industrielle de 1900.

Il résulte des renseignements fournis par la direction générale que l'espace fera défaut et que, par conséquent, toutes les demandes tardives devront être impitoyablement rejetées.

BIBLIOTHÈQUE

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE 2e TRIMESTRE 1898

Ouvrages reçus par la Bibliothèque depuis la dernière séance :

Salaires et durée du travail dans l'industrie française. Tome IV. — Les Associations ouvrières de production de M. Georges Jacquemin. — L'amélioration des vins par les levures sélectionnées. — La levure pure en distillerie. Nouveau système continu. (Publications de l'Office du Travail).

Paysages et Paysans, par Marcel Charlot. (Don de l'éditeur Tallandier).

Législation néerlandaise, lois concernant les droits de succession ; traduction et notes de M. A.-E.-P. Ledieu-Dupaix. (Don de M. Achille Ledieu).

Revue de Mécanique. (Année 1897).

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1er Avril au 30 Juin 1898.

Nos d'inscription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
	MM.		
904	ARBEL.....	Ingénieur-constructeur..	Douai.
905	FALLOT.....	Ingénieur.....	Tourcoing.
906	GRIMONPREZ.....	Négociant.....	Lille.
907	MORITZ.....	Ingénieur-chimiste	Lille.
908	F. PIHEN.....	Manufacturier.....	Lille.

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

Lille Imp. L. Danel