

# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

DÉCLARÉE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 12 AOUT 1874.

---

17<sup>e</sup> ANNÉE. — N<sup>o</sup> 69<sup>bis</sup>.

---

## SÉANCE SOLENNELLE

du 19 Janvier 1890,

**POUR LA DISTRIBUTION DES RÉCOMPENSES.**

---

Présidence de M. ED. AGACHE, Président.

La séance est ouverte à une heure.

Se sont excusés de ne pouvoir assister à la séance : MM. GÉRY LEGRAND, Maire de Lille ; le Général GUICHARD, gouverneur de Lille ; le Général KESSLER ; le Général MAURAND ; René PICHON, secrétaire général de la Préfecture ; ARNOULD, médecin-inspecteur ; Maxime LECOMTE, député du Nord ; Eugène GALLET, Président de la Société Industrielle d'Amiens ; DEUGLEHEM, Président de la Société Industrielle de St-Quentin, etc., etc.

Sur l'estrade prennent place, avec le Conseil d'Administration :

M. A. CORNU, Membre de l'Institut, Professeur à l'École Polytechnique,

M. le Général JAMONT, Commandant le 1<sup>er</sup> corps d'armée,

M. COUAT, Recteur de l'Académie,

M. KEROMNÈS, Président du Comité du Génie civil, chargé de présenter le rapport sur les travaux de la Société,

M. Maurice BARROIS, Secrétaire du Conseil d'Administration, chargé de présenter le rapport sur la distribution des récompenses.

Aux places réservées pour les Autorités siègent :

MM. le Général DELAGRANGE ; PICARD, Trésorier-Général ; DANEL, Président du Conseil des Mines de Lens ; Julien LE BLAN, Président de la Chambre de Commerce ; GRUSON, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, etc., etc.

---

M. ED. AGACHE, vice-président, ouvre la séance par l'allocution suivante :

MESDAMES, MESSIEURS,

L'épidémie régnante, dont le caractère bizarre et parfois redoutable, inquiète et trouble le monde entier, n'a pas épargné notre Société. Notre cher et bien sympathique Président, assez légèrement atteint d'ailleurs pour qu'aucune inquiétude ne puisse se faire jour à son sujet, paie en ce moment son tribut à l'influenza.

Dans une lettre aussi cordiale que désolée, M. Ferdinand Mathias me prie de présenter à la Société Industrielle l'expression de ses regrets les mieux sentis, en faisant observer que ce sera la première fois depuis dix-huit ans qu'il ne prendra pas la parole dans notre grande réunion annuelle. Les nombreux auditeurs, qui ont si souvent applaudi notre distingué Président, savent ce qu'ils perdent en n'entendant pas aujourd'hui l'allocution pleine de chaleur et d'entrain par laquelle il avait coutume d'ouvrir notre séance solennelle.

Devant l'impossibilité où je me trouve de remplacer, ne fût-ce qu'un instant, celui dont la parole nous a tant de fois charmés, je comptais borner mon rôle à déplorer avec vous une absence si regrettable. Mais le Conseil d'administration m'a fait observer que j'avais un devoir pressant à remplir : celui de vous signaler les succès

exceptionnels obtenus par notre Société à l'Exposition universelle de l'an dernier.

*Deux médailles d'or*, décernées dans chacune des sections où nous avons cru utile d'exposer nos statuts, les travaux de nos comités ainsi que le résultat de nos concours annuels, attestent tout d'abord le mérite et l'utilité de l'œuvre que nous poursuivons. Parcourant ensuite la longue liste des récompenses attribuées individuellement à nos sociétaires, nous trouvons dans chaque division de ce vaste concours, la preuve incontestable de la haute situation occupée par nos collègues dans l'industrie du monde entier !

16 *grands prix*, 48 *médailles d'or*, 18 *médailles d'argent*, 10 *médailles de bronze*, 2 *mentions honorables* : tel est le bilan des récompenses obtenues par ceux d'entre nous qui ont pris part à l'Exposition de 1889. Si on ajoute à ces chiffres celui des 47 membres hors concours, comme faisant partie du jury, on arrive à un total de 444 distinctions, presque toutes d'un ordre supérieur.

Nous avons lieu d'être fiers de ce brillant succès : au nom de la Société, nous le proclamons ici avec un légitime orgueil !

Ne convient-il pas encore de vous parler des difficultés de natures diverses qu'a rencontrées la réalisation d'importants projets dont vous entretenait l'an dernier notre Président ?

Il s'agit, vous le savez, de notre installation dans un nouveau local. D'intéressantes combinaisons sont à l'étude ; des propositions séduisantes, des offres généreuses nous ont été soumises. Il serait prématuré certainement, de vous faire dès aujourd'hui le confident de nos espérances. Permettez-moi donc simplement de remercier ici, au nom de la Société, les administrations publiques, les corps scientifiques et littéraires, les particuliers généreux, les artistes distingués qui ont bien voulu nous promettre leur concours le plus dévoué et le plus sympathique.

Il me reste maintenant à vous présenter l'éminent conférencier qui va prendre la parole dans un instant. Mais, ai-je bien besoin de

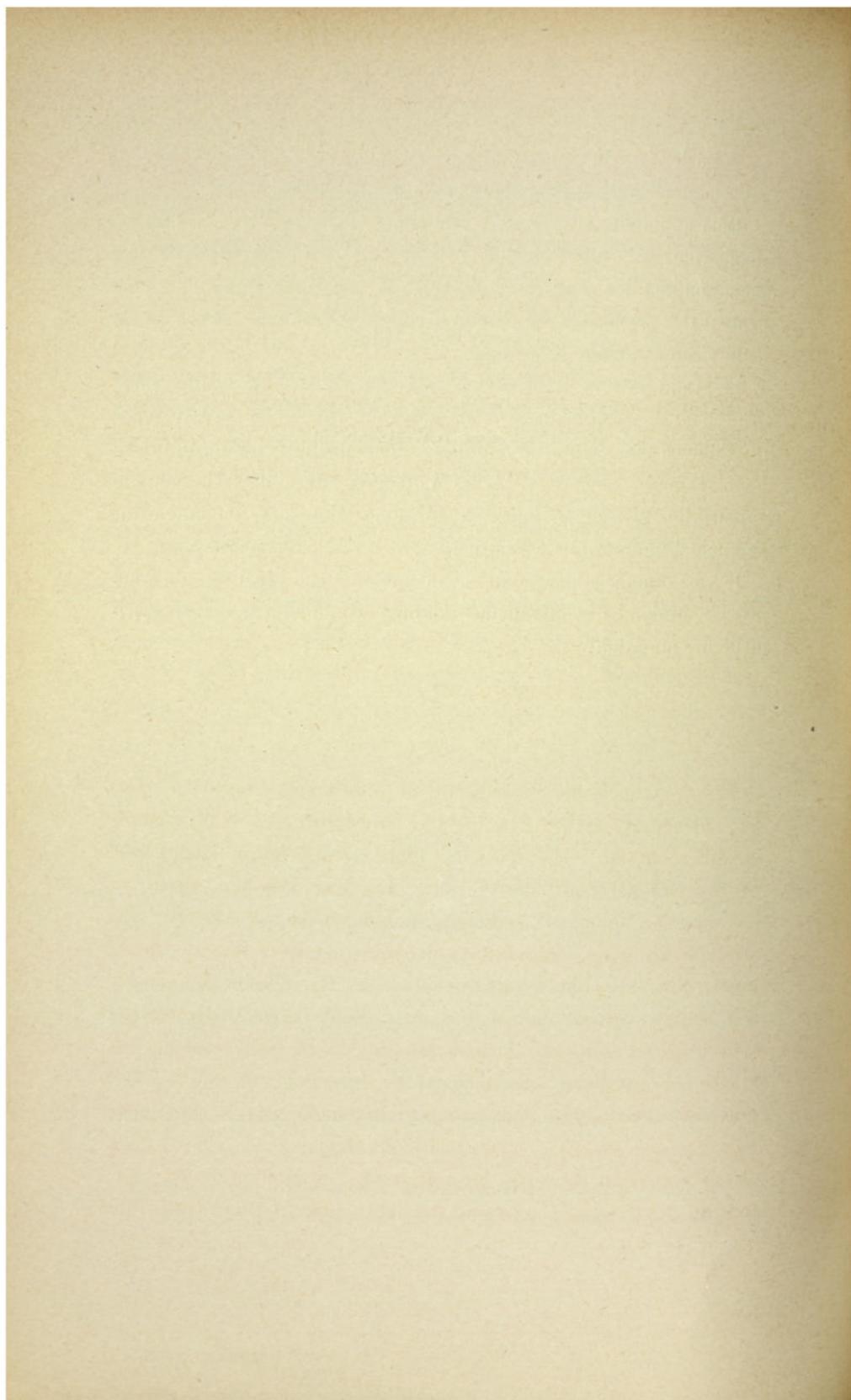
vous parler de M. Cornu dont les travaux et les découvertes ont reçu la consécration des Sociétés savantes du monde entier ?

Déjà applaudi à Lille où, dès 1874, il faisait une conférence magistrale sur l'optique. M. Cornu, qui était alors l'une des personnalités les plus remarquables de l'Association pour l'avancement des sciences, est devenu depuis cette année, Président de cette vaste et puissante Société.

Le grand savant, le physicien distingué entre tous, le chercheur osé qui s'est attaqué aux problèmes les plus élevés de la physique du globe, a bien voulu nous prêter le concours de sa parole autorisée pour exposer devant vous les méthodes admirables qu'emploie aujourd'hui la science dans l'exploration des mondes inconnus qui peuplent l'immensité de l'espace.

Je vais donner la parole au savant membre de l'Institut, en vous priant, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir lui réserver votre meilleure attention.

---



M. A. CORNU prend la parole et s'exprime ainsi :

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,  
MESDAMES,  
MESSIEURS,

Les corps célestes ont toujours eu le privilège d'exciter au plus haut degré la curiosité humaine : leur nature, en effet, semble si différente de celle de notre globe, que notre imagination se perd en cherchant à la deviner. Les distances immenses qui les séparent de nous semblaient à tout jamais nous interdire une connaissance même superficielle de leur structure et de leur constitution : l'invention des télescopes est venue ; les voiles ont commencé à se soulever. Nous connaissons maintenant la forme précise des astres, les particularités de leur structure et de leurs mouvements, toutes choses ignorées des anciens ; c'est qu'en effet, grâce à nos puissants instruments, nous pouvons contempler ces astres comme s'ils étaient mille fois plus rapprochés de nous.

Ces grandes découvertes qui ont excité l'admiration de nos ancêtres du XVI<sup>e</sup> siècle, nous sont familières aujourd'hui et c'est chose

banale maintenant que de parler des taches du soleil, de l'aspect volcanique de la lune, de l'anneau de Saturne et des satellites de Jupiter. (Des photographies de ces divers objets sont projetées devant l'auditoire.). Nous voulons savoir davantage, car la curiosité humaine n'est jamais satisfaite. Nous perfectionnons sans relâche les instruments et nous découvrons chaque jour des détails plus délicats, des mouvements plus imperceptibles.

Jusqu'où ira-t-on dans la connaissance de ce monde mystérieux ? Nul ne peut le dire et vous allez en juger vous-mêmes.

Si l'on avait demandé, il y a un demi siècle : quelles sont les matières qui composent le soleil, les étoiles, les comètes, les nébuleuses ? Tous ces astres renferment-ils les mêmes éléments que notre globe, les mêmes substances chimiques que nous connaissons ?

Questions absurdes, questions insensées ! aurait-on répondu : comment, en effet, saisir la substance même de ces astres qui sont à des millions et des milliards de lieues de nous ? On ne peut analyser que ce qu'on touche, que ce qu'on peut peser dans la balance.

Eh bien ! Messieurs, toutes ces questions ne sont ni absurdes, ni insensées ; l'étude délicate et méthodique de la lumière des astres nous apporte la réponse à ces questions ; elle nous promet même des révélations plus curieuses encore.

Cette méthode toute récente qui a déjà donné tant de résultats nouveaux, se nomme l'*Analyse spectrale*, c'est-à-dire l'analyse de la lumière par l'étude du spectre lumineux ; elle est générale et s'applique non seulement à la lumière des astres, mais à toutes les sources de lumière artificielles dont nous disposons : je vais vous en exposer brièvement le principe en utilisant comme source la lampe électrique à arc.

Voici d'abord une expérience qui montre combien l'œil humain est inhabile à reconnaître la complexité des rayons colorés qui lui parviennent. Voyez sur le tableau cette image circulaire blanche ;

elle paraît parfaitement homogène ; mais ce n'est qu'une apparence, c'est la projection d'un disque transparent, formé de secteurs colorés de la manière la plus diverse, mis en rotation par un mécanisme spécial ; la persistance des impressions les mélange et la sensation résultante est le blanc parfait. Il suffit d'arrêter la rotation du disque pour en apercevoir les secteurs dont l'œil ne soupçonnait pas les vives colorations. C'est à Newton qu'on doit cette expérience, par laquelle il démontra le premier que *le blanc* est formé de la réunion d'une infinité de couleurs simples : c'est la recomposition de la lumière blanche.

Inversement, nous allons produire la décomposition de la lumière blanche et à l'aide d'un appareil particulier, le prisme, suppléer à l'insuffisance de notre œil pour reconnaître, séparer tous les rayons colorés qui s'y trouvent. Sur le trajet d'un faisceau de lumière qui forme sur le tableau une ligne blanche verticale, interposons un prisme ; l'image s'élargit considérablement dans le sens horizontal et offre les plus riches colorations, c'est le *spectre lumineux* de Newton : on y distingue les couleurs bien connues : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet ; la couleur la moins déviée, la moins réfrangible, est le rouge ; la plus réfrangible est le violet.

(La marche géométrique des rayons traversant le prisme simple et le prisme complexe à vision directe est indiquée par la projection de figures schématiques).

Ainsi le prisme sépare les différentes espèces de lumière, comme l'analyse chimique sépare les différentes espèces de substances ; nous sommes donc en mesure d'analyser les faisceaux lumineux en les étalant en *spectre* ; de là le nom d'*Analyse spectrale* donné à cette nouvelle méthode.

L'analyse spectrale montre les différences essentielles entre la constitution optique des diverses sources lumineuses qu'on peut considérer. Nous prendrons comme exemple cette lampe électrique à arc composée, comme vous le voyez, de deux charbons très durs communiquant respectivement par des fils aux deux pôles d'une pile

installée dans le sous-sol ; au point de contact des deux charbons se produit une vive incandescence dès que le courant électrique de la pile vient à passer : les charbons brûlent, dégagent des gaz et des vapeurs formant une sorte de flamme violacée qui devient très visible lorsque l'on écarte les charbons. C'est ce qu'on reconnaît aisément lorsqu'on regarde cette lampe, non pas à l'œil nu, car on serait aveuglé, mais avec un verre enfumé. Je puis vous montrer tous ces détails, sans aucun danger pour vos yeux, en projetant sur le tableau l'image amplifiée des deux charbons incandescents à l'aide d'un système de lentilles ; le charbon supérieur présente l'aspect d'une pointe de feu, le charbon inférieur plus gros mais moins brillant est légèrement creusé en forme de coupe dans laquelle on peut déposer un fragment à volatiliser ; entre les deux charbons vous apercevez cette lueur violacée parfois illuminée subitement par l'explosion de vapeurs provenant des matières salines du charbon.

Réduisons la largeur de l'image par les bords d'une fente verticale placée, non pas sur les charbons où elle serait rapidement fondue et volatilisée, mais au foyer de la première lentille où se trouve l'image réelle et renversée de la source.

La seconde lentille produisant une image renversée de cette image réelle donne, en définitive, une image redressée de l'ensemble.

Nous avons donc finalement une ligne lumineuse verticale composée de trois parties : le haut, formé par la lumière blanche du charbon supérieur ; le bas, par celle du charbon inférieur ; le milieu, illuminé en violet sombre : c'est la lumière des gaz échauffés par le passage du courant.

Interposons un prisme ; la triple image s'élargit et forme trois spectres superposés : les deux extrêmes très brillants sont ceux de la lumière des deux charbons ; ils sont *continus*, c'est-à-dire formés de couleurs dégradées uniformément du rouge au violet. Le troisième, intermédiaire, est le spectre des gaz incandescents et des matières volatilisées par le courant électrique ; il offre un aspect

tout différent, il est discontinu, c'est-à-dire formé de lignes brillantes séparées les uns des autres.

Nous allons accroître le nombre et l'éclat de ces lignes brillantes en augmentant la quantité de matières volatilisées ; pour cela, plaçons d'abord dans le creux du charbon inférieur un petit fragment de sel marin qui fond et se volatilise rapidement ; le spectre offre alors plusieurs raies très brillantes, particulièrement une raie jaune orangée extrêmement vive ; et ce beau phénomène continue tant que le globule de sel fondu bouillonne ; il persiste même longtemps après que le globule a disparu.

Le phénomène est plus brillant encore avec un fragment de métal, surtout avec un alliage, tel que le bronze, formé de cuivre et d'étain ; on voit une série de raies brillantes dans toute l'étendue du spectre : ces raies s'élargissent lorsqu'on écarte les bords de la fente, s'amincissent lorsqu'on la rétrécit, s'allongent lorsqu'on écarte les deux charbons. L'expérience est très instructive parce qu'elle montre avec une netteté parfaite que chacune de ces raies est une image de la fente ; un spectre discontinu est donc formé d'autant de raies ou d'images de la fente qu'il y a de lumières simples dans la source.

Si nous enlevons la fente et le prisme nous retrouvons l'image des deux charbons séparés par la zone des vapeurs incandescentes vivement colorées au-dessus du globule de métal fondu, incandescent lui-même comme le charbon sur lequel il est posé : Nous avons donc, réunis dans un très petit espace, les trois états de la matière : solide, liquide, gaz, sous forme incandescente. L'expérience optique que nous venons de faire permet de conclure les résultats suivants qui sont de la plus haute importance et qui ont été énoncés pour la première fois par Bunsen et Kirchhoff.

1<sup>o</sup> Les corps solides ou liquides incandescents émettent une lumière dont le spectre est continu.

2<sup>o</sup> Les gaz ou vapeurs incandescents émettent une lumière dont le spectre est discontinu, c'est-à-dire formé de raies brillantes.

3° Les raies brillantes sont caractéristiques des substances chimiques volatilisées.

Cette troisième loi forme la base de l'analyse spectrale ; en effet, si chaque substance volatilisée dans une flamme donne par l'analyse optique un système de raies caractéristiques, inversement l'existence de ces raies brillantes dans une source lumineuse y décelera la présence de cette substance à l'état de vapeur. De là une véritable méthode d'analyse chimique qualitative qui dispense de tout réactif, de toute opération chimique complexe, à la condition d'avoir, au préalable, étudié et catalogué la position des raies brillantes de chaque substance dans toute l'étendue du spectre lumineux.

C'est ce qu'ont fait Bunsen et Kirchhoff ; après avoir passé en revue toutes les substances de la chimie et enregistré la position de leurs raies spectrales, ils ont eu l'honneur et la satisfaction de découvrir deux métaux nouveaux le rubidium et le cæsium, en se fondant simplement sur l'existence de raies brillantes qu'ils n'avaient pas encore aperçues parmi les éléments connus en chimie.

Depuis ces brillants résultats plusieurs autres métaux ont été découverts par l'analyse spectrale ; mais laissons de côté les immenses services rendus à la chimie par l'analyse spectrale et bornons nous à ceux que la méthode nouvelle a rendus à l'astronomie ; le champ en est encore assez vaste pour occuper les instants que votre bienveillante attention veut bien m'accorder.

Appliquons maintenant les conclusions déduites de l'expérience qui vient d'être faite sous vos yeux. Nous y trouvons d'abord un moyen très simple pour distinguer si la source lumineuse est formée de particules incandescentes solides ou liquides ou bien de particules gazeuses ; dans le premier cas le spectre est continu, dans le second il est discontinu, c'est-à-dire formé de lignes brillantes.

La première et la plus importante des sources lumineuses astronomiques est le soleil ; or c'est avec la lumière solaire que Newton a obtenu le premier spectre et ce spectre était continu c'est-à-dire

formé par une série de nuances colorées se succédant par degrés insensibles.

Nous en concluons immédiatement que le soleil est une masse solide ou liquide, plus vraisemblablement liquide à cause de la haute température qu'il possède. Cette haute température ne saurait être mise en doute, car le soleil est pour nous la source de chaleur comme la source de lumière par excellence.

Mais si le globe solaire est réellement une masse en fusion comme une coulée de métal, de scories ou de lave, il serait bien singulier qu'il ne laissât pas dégager quelque vapeur incandescente semblable à celles qu'on observe toujours au-dessus d'un bain de matière fondue dans un foyer ardent. Or comme la lumière d'une vapeur incandescente est caractérisée par un spectre de raies discontinues on prévoit qu'un examen attentif du spectre solaire sur le pourtour du disque doit offrir des raies brillantes caractéristiques

C'est effectivement ce qui s'observe dans les éclipses totales du soleil lorsque le disque obscur de la lune cache le disque éblouissant du soleil. On voit alors déborder des lueurs rosées, semblables à des nuages, dont la nature a embarrassé longtemps les astronomes : cette lumière projetée sur la fente d'un appareil a montré que le spectre de ces nuages rosés était formé de lignes brillantes, identiques comme position dans le spectre avec celles de l'hydrogène incandescent, de la vapeur de sodium, de magnésium et de fer.

Le progrès des méthodes spectroscopiques entre les mains de MM. Janssen et Lockyer ont même simplifié l'observation : il n'est plus maintenant besoin d'attendre les éclipses totales et à tout instant de la journée on peut observer ces lueurs ou *protubérances* dans un spectroscope convenablement adapté à une lunette astronomique.

Ainsi la nouvelle méthode a permis de vérifier l'assimilation bien naturelle de la surface solaire à celle d'un bain fluide incandescent : le globe fluide est enveloppé de toutes parts d'une couche gazeuse qu'on a nommée *chromosphère* (à cause des colorations qu'elle

présente) elle est mince et calme en certains points, en d'autres au contraire, épaisse, onduleuse et comme tourmentée par des tourbillons gigantesques.

J'ai dit que la surface solaire dont le spectre est continu est probablement liquide : le spectroscopie seul ne permet pas d'être aussi affirmatif : l'idée de fluidité nous vient de la connaissance antérieure d'autres phénomènes, comme ceux des taches, dans le détail desquels il serait trop long d'entrer ; la surface visible du soleil pourrait bien ne pas être liquide, encore moins solide, mais plutôt ressembler à la flamme de nos lampes à l'huile ou à gaz qui doivent leur pouvoir éclairant à des particules de charbon incandescent. L'existence de ces particules solides se révèle par le noir de fumée qui se dépose dans certaines conditions et leur incandescence par la continuité du spectre de la lumière émise. Malgré la mobilité apparente de la surface solaire ce sont probablement des particules solides qui produisent le vif éclat de l'astre. Vous voyez par cet exemple combien il faut être réservé dans l'interprétation de certains résultats de l'analyse spectrale : ainsi on pourrait conclure, de l'aspect continu du spectre solaire, que le soleil est une masse compacte solide ou liquide tandis qu'elle peut très bien être formée par une masse gazeuse tenant en suspension de très légères et très rares particules solides, constitution physique toute différente de celle qu'un examen superficiel laisserait supposer.

La lumière de la lune et des planètes offre la plus grande analogie avec celle du soleil dont elles réfléchissent d'ailleurs les rayons : celle des étoiles fixes donne aussi, sous une faible dispersion, un spectre continu : au point de vue de la nature de leur lumière, les étoiles sont donc de véritables soleils, comme le pensent depuis longtemps les astronomes, mais trop éloignés de nous pour briller d'un aussi vif éclat.

J'ai parlé des étoiles en les appelant fixes ; c'est une distinction nécessaire, car on voit de temps à autre des étoiles *variables*, naître soudainement au milieu d'une constellation, grandir en éclat

jusqu'à atteindre les premières grandeurs, puis s'affaiblir peu à peu et finalement disparaître ; c'est comme un immense incendie qui s'allume dans les profondeurs de l'espace et qui s'éteint quand l'aliment est épuisé. La plus célèbre est celle qui apparut en novembre 1572 dans Cassiopée : l'illustre Tycho-Brahé l'observa avec le plus grand soin : dès le début, elle était plus éclatante que la planète Vénus au point d'être visible en plein midi ; elle s'affaiblit graduellement et disparut en moins de deux ans. Récemment dans la constellation de la Couronne boréale, et dans celle du Cygne, on a vu apparaître, puis s'évanouir en quelques semaines des étoiles nouvelles, mais beaucoup moins éclatantes que celle de 1572. On a eu la bonne fortune de pouvoir leur appliquer la méthode spectrale : l'analyse de leur lumière a donné un spectre discontinu formé de raies brillantes où l'on a reconnu celles de l'hydrogène, du sodium, etc., c'est-à-dire un spectre tout semblable à celui de la chromosphère : l'étoile variable a donc été un soleil dont l'atmosphère externe, la chromosphère, a pris une extension énorme.

N'est-ce pas un résultat bien merveilleux que de retrouver cette constitution solaire dans des étoiles si éloignées de nous ? N'est-ce pas une démonstration aussi précise qu'inattendue de l'unité de composition de l'univers ?

Mais cette unité va devenir encore plus frappante si nous poursuivons ces études avec des instruments plus délicats.

Revenons à l'étude de la lumière solaire avec un appareil très dispersif, c'est-à-dire étalant le spectre lumineux sur une grande largeur, une fente très fine et des lentilles accouplées suivant le dispositif imaginé par Fraunhofer (un dessin schématique représentant ce dispositif est projeté sur le tableau). Le spectre solaire quoique gardant toujours le caractère d'un spectre continu présente une foule de lignes sombres très fines et irrégulièrement distribuées ; c'est l'aspect inverse d'un spectre discontinu de vapeurs incandescentes : au lieu de lignes brillantes sur un fond obscur, le spectre solaire est

composé de raies obscures sur un fond brillant. La cause de cette singularité resta longtemps une énigme pour les physiciens : pourtant quelques indices faisaient soupçonner une relation probable entre ces raies sombres et les lignes brillantes des vapeurs ; ainsi parmi les raies sombres découvertes par Fraunhofer il en existe une dans l'orangé, d'aspect caractéristique, beaucoup plus sombre que les voisines : observée avec une forte dispersion, elle est nettement double, on reconnaît même que l'une des deux est un peu plus forte que l'autre. Or cette double raie, appelée **D** par Fraunhofer, occupe justement la place de cette raie orangée brillante que vous venez de voir dans le spectre de l'arc électrique lorsqu'on introduit sur l'un des charbons un fragment de sel marin ou d'un sel de soude quelconque : il y a plus, cette raie brillante est double et l'une des composantes est notablement plus éclatante que l'autre. Finalement on reconnut que l'identification était complète et l'on put conclure que la double raie **D** du spectre solaire coïncide rigoureusement avec la double raie orangée caractérisant les composés du sodium.

Un examen attentif des autres raies montra bientôt que les raies **G F** coïncidaient avec deux raies brillantes de l'hydrogène, la triple raie *b* avec une triple raie du magnésium : de même pour un grand nombre de lignes sombre ; en particulier le spectre du fer volatilisé dans l'arc électrique offre plus de 300 coïncidences.

Évidemment ces coïncidences si précises ne pouvaient être fortuites et leur existence apportait une démonstration singulièrement frappante de l'existence dans le soleil du sodium, de l'hydrogène, du magnésium, du fer, etc., si l'on pouvait expliquer cette inversion ou renversement de l'intensité des raies dans le spectre solaire.

L'expérience suivante va vous rendre évidente l'explication de ce phénomène si curieux. Dans une ampoule de verre remplie d'hydrogène raréfié, se trouve un fragment de sodium que l'on volatilise aisément en chauffant l'ampoule avec une lampe à alcool.

D'autre part voici le spectre continu des charbons de la lampe électrique : faisons maintenant passer le faisceau lumineux que nous

analysons à travers la vapeur de sodium de l'ampoule ; immédiatement nous apercevons dans l'orangé une raie obscure exactement à la place où vous voyez tout à l'heure la raie brillante du sodium et cette raie sombre persiste tant qu'on maintient le sodium volatilisé.

Nous pouvons donc conclure avec Foucault, qui réalisa le premier une expérience de ce genre, que cette vapeur incandescente qui jouit de la propriété d'émettre certaines radiations jouit aussi de la propriété de les absorber.

Toutes les vapeurs métalliques qui existent sur la surface du soleil agissent comme celle du sodium ; la lumière du noyau brillant est obligée de les traverser pour arriver jusqu'à nous et voilà pourquoi le spectre solaire est sillonné de ces lignes sombres dont l'existence avait paru si étrange aux premiers observateurs : telle est l'explication de Kirchhoff admise et contrôlée maintenant par tous les physiciens.

Les mêmes dispositifs optiques si délicats et si précis s'appliquent à l'analyse de la lumière des étoiles à la condition de concentrer sur la fente de l'appareil le faisceau lumineux provenant d'un grand objectif astronomique ou du miroir d'un télescope. On constate alors que l'analogie de constitutions des étoiles et du soleil, déjà affirmée plusieurs fois, se confirme jusque dans les détails. Comme le spectre solaire, les spectres stellaires sont continus et sillonnés de lignes sombres ; ces lignes sombres coïncident également avec les raies brillantes d'éléments chimiques bien reconnaissables : sodium, magnésium, hydrogène, etc. La photographie a été appelée en aide à l'observation visuelle et entre les mains de l'astronome anglais Huggins, elle vient de nous apporter un fait bien intéressant à savoir l'identité presque complète du spectre des étoiles blanches les plus brillantes. Toutes ces belles étoiles de première grandeur, *Wéga* de la Lyre, *Sirius*, l'Épi de la Vierge, *Altaïr* de l'Aigle, etc., offrent sur le fond continu de leur spectre de larges raies sombres qui vont en décroissant comme intensité et comme écartement, suivant une loi régulière, du rouge à l'ultraviolet. Dans toutes ces

étoiles, bien que ces astres soient situés dans les régions les plus diverses du ciel, à des distances qui confondent notre imagination, l'ordre, l'arrangement et la position de ces raies sont identiques; c'est donc la même matière gazeuse qui dans tous ces astres agit comme absorbant et cette substance commune est l'hydrogène.

Aussi plus les moyens d'investigation sont puissants et délicats, plus l'unité de structure de l'univers sidéral s'affirme et se complète.

Un mot encore sur l'une des plus curieuses vérifications apportées par l'analyse spectrale aux inductions des astronomes. Vous savez que, outre les planètes et les étoiles, il existe, sur la voûte céleste, des nébuleuses, c'est-à-dire de petites plages faiblement lumineuses dont la voie lactée est le type le plus visible et le plus étendu. Au siècle dernier, ces nébuleuses furent l'un des objets de prédilection des études de William Herschell, à l'aide des puissants télescopes qu'il savait construire de ses mains : l'illustre astronome conclut de ses observations qu'on devait distinguer les nébuleuses en deux classes : celle des nébuleuses *résolubles* en petites étoiles comme la voie lactée et celle des nébuleuses *non résolubles*, ressemblant à un gaz lumineux formant en quelque sorte la matière cosmique non encore agglomérée. On pouvait objecter à l'existence de cette dernière classe que les instruments d'observation, si parfaits qu'ils fussent, étaient peut-être insuffisants pour résoudre ces lueurs en étoiles séparées et que des instruments plus puissants permettraient un jour d'opérer cette résolution. Mais l'analyse spectrale est venue apporter un moyen simple de trancher la question : les nébuleuses résolubles doivent offrir des spectres continus quelques petites que soient les étoiles qui le composent, car la continuité du spectre dépend de la nature de la lumière émise et non du diamètre de la source ; au contraire, les nébuleuses non résolubles, vraiment gazeuses, doivent présenter le spectre des vapeurs incandescentes, c'est-à-dire avoir un spectre formé de lignes brillantes sur fond obscur. C'est ce que l'observation directe a parfaitement confirmée.

Voici, par exemple, le spectre de la nébuleuse d'Orion qui n'est pas résoluble; vous voyez qu'il est composé principalement de trois raies brillantes dans le vert. Si l'on n'est pas d'accord sur la nature de la substance à laquelle appartiennent ces raies, du moins l'état d'incandescence gazeuse est hors de doute, c'était là le point à éclaircir; la conclusion du grand astronome est donc vérifiée de la manière la plus éclatante.

Ainsi l'analyse spectrale de la lumière des astres nous apporte des données précises :

1<sup>o</sup> Sur la nature solide, liquide ou gazeuse de ces astres.

2<sup>o</sup> Sur la nature chimique des éléments qui s'y trouvent.

3<sup>o</sup> Sur la répartition et la température relatives des masses gazeuses qui les constituent.

Dans la plupart des cas, le résultat est établi avec une probabilité si grande qu'elle équivaut à une certitude.

Il me reste à exposer brièvement comment cette merveilleuse méthode peut étendre nos connaissances jusque sur la nature même du mouvement des astres, sur la grandeur absolue de leur déplacement et cela quelle que soit leur distance.

Pour bien comprendre le résultat qu'il s'agit de démontrer, il est bon de faire appel à une comparaison entre les phénomènes optiques et acoustiques.

Vous avez tous entendus le sifflet de la locomotive d'un train rapide au moment de son croisement avec le train dans lequel vous étiez vous-même; la note musicale de ce sifflet varie d'une manière très sensible : aussitôt après le croisement, le ton devient toujours plus grave d'une tierce mineure ou majeure suivant la vitesse relative des deux trains. Cette variation pourrait être attribuée à une variation de pression de la vapeur dans la manœuvre du sifflet par le mécanicien; mais le même phénomène se produit avec les sonneries électriques continues, établies à certaines stations pour contrôler la position des disques; lorsqu'emporté par un train

rapide on prête l'oreille à ces sonneries au moment du passage devant une de ces stations, on distingue aisément pendant plusieurs secondes leur son musical et on reconnaît qu'il devient brusquement plus grave d'un ton entier environ au moment où la station est dépassée. Or, comme ici la hauteur du son est invariable (le corps sonore est un timbre de métal), la variation de l'impression musicale ne peut être dûe qu'à l'influence du mouvement de l'observateur.

L'expérience suivante reproduit le phénomène que je viens de vous décrire sous une forme assez simple : Vous voyez ce sifflet fixé à l'arbre d'un tour qu'on met aisément en rotation rapide ; pendant ce mouvement on peut lui insuffler l'air nécessaire pour le faire parler à l'aide d'un tube fixe emboîté à frottement doux au centre de rotation sur le conduit qui va de l'axe au sifflet. Nous réalisons ainsi une source sonore produisant un son de hauteur constante, qui s'avance vers l'observateur pendant une demi révolution et qui s'en éloigne pendant l'autre. Vous constatez que le son reste bien fixe lorsque la vitesse de rotation est faible : mais quand la rotation devient rapide vous entendez un véritable *trille*, c'est-à-dire la succession alternative d'un son plus grave et d'un son plus aigu. L'influence du mouvement relatif de l'observateur et du corps sonore sur le son précis est donc démontrée.

L'explication de ce phénomène devient bien simple lorsqu'on se rappelle que ce qui caractérise la hauteur d'un son c'est le nombre de vibrations ou d'ébranlements qui parviennent à l'oreille dans l'unité de temps : les sons plus aigus correspondent à un nombre plus grand de vibrations, les sons plus graves à un nombre moins grand. Or, ces vibrations du corps sonore arrivent à l'oreille par l'intermédiaire de l'air avec une vitesse qui n'est pas très considérable, environ 340 mètres par seconde ; ces ébranlements peuvent être assimilées à des projectiles arrivant avec cette vitesse de 340 mètres : si le nombre de ces projectiles reçus par unité de temps est grand, l'impression sera celle d'un son aigu ; s'il est petit, ce sera celle d'un son grave.

Il est évident alors que si nous courons à la rencontre de ces projectiles, avec une vitesse comparable à la leur, nous en recevons dans le même temps un plus grand nombre que si nous restions au repos : nous percevons donc un son plus aigu que si nous étions immobiles ; inversement si nous courons dans le sens de la marche de ces projectiles nous en recevons moins, nous percevons donc un son plus grave.

En optique les vibrations lumineuses remplacent les vibrations sonores mais la corrélation de leurs propriétés est complète : à la hauteur d'un son correspond la couleur de la lumière : à la gamme des sons passant du grave à l'aigu correspond le spectre lumineux du rouge au violet. D'où l'on conclut immédiatement, comme le fit Doppler, il y a cinquante ans, que si un astre s'approche de nous, ses rayons jaunes, par exemple, changeront de couleur et tendront vers le bleu ; si, au contraire, l'astre s'éloigne, les mêmes rayons jaunes tendront vers la teinte de l'autre extrémité du spectre, c'est-à-dire vers le rouge.

Sous cette forme l'idée de Doppler était inapplicable, car des variations de teinte aussi faibles que celles auxquelles on devait s'attendre sont absolument imperceptibles.

C'est à M. Fizeau qu'on doit d'avoir remarqué, dès 1849, qu'une différence insensible de teinte correspond à un déplacement très appréciable des raies spectrales de la lumière de la source, si l'on peut définir la position normale de ces raies. Bien des années se sont écoulées avant que les progrès des appareils spectroscopiques aient permis de réaliser cette condition : mais maintenant les observations de ce genre sont entrées dans la pratique de l'astronomie physique et journalièrement exécutées dans plusieurs observatoires, à Greenwich, à Potsdam, etc.

Le premier exemple à vous citer de l'application du principe Doppler-Fizeau se rapporte au soleil. Vous savez que l'examen assidu des taches du soleil a conduit les astronomes à la conclusion que cet astre exécute une rotation autour de son axe en un mois

environ ; effectivement les taches se déplacent d'un jour à l'autre et les mesures micrométriques montrent que les déplacements représentent bien les projections d'un mouvement uniforme, sur des cercles dont le plan est très peu incliné sur l'écliptique.

Malgré la lenteur de cette rotation, la vitesse à l'équateur, vu l'énorme dimension du soleil, ne laisse pas que d'être considérable ; elle atteint 2 kilomètres par seconde.

Donc chaque point de l'équateur solaire est pour nous une source lumineuse en rotation qui s'avance vers l'observateur pendant une demi révolution et s'éloigne de lui pendant l'autre demi révolution, absolument comme faisait la source sonore, le sifflet, que vous venez d'entendre.

L'analyse spectrale doit nous offrir l'analogie du trille sonore. Voici comment s'effectue l'observation de ce phénomène : on projette l'image d'un bord équatorial du disque solaire sur la fente d'un spectroscopie très dispersif : on voit le spectre sillonné des raies sombres de Fraunhofer provenant des vapeurs métalliques réparties à la surface du soleil ; on observe une de ces raies, par exemple, l'une des deux raies D du Sodium et on la compare avec la raie orangée d'une flamme sodée artificielle ; elle est déplacée vers le bleu pour le bord oriental qui s'éloigne de nous, elle paraît au contraire déplacée vers le rouge pour le bord occidental qui s'en rapproche. On peut se dispenser de la comparaison avec une source artificielle et rendre double le déplacement par une observation croisée ; il suffit pour cela de projeter alternativement la lumière des deux bords du disque et la raie semblera se balancer à droite et à gauche suivant le même rythme.

Le résultat est d'une netteté parfaite et la valeur du déplacement correspond exactement au chiffre que le calcul prévoit d'après la vitesse équatoriale du soleil et celle de la lumière ; avec les appareils perfectionnés dont on dispose aujourd'hui, l'observation est même devenue si facile qu'on l'utilise pour distinguer les raies d'origine solaire et celles d'origine terrestre produites par l'absorption de notre atmosphère.

Ainsi nous vérifions du même coup l'efficacité de la méthode, la grandeur et le sens du mouvement de l'équateur au soleil ; nous pouvons donc sans crainte appliquer le même mode d'investigation aux étoiles et rechercher des mouvements sur lesquels, vu l'immense éloignement de ces astres, nous n'avons absolument aucune donnée.

Les conditions d'observation sont évidemment beaucoup plus difficiles à cause de la faible lumière envoyée vers nous par les étoiles. La méthode serait même impossible à appliquer si l'on avait pas, dans les études préliminaires, reconnu l'existence de certaines raies sombres appartenant à des éléments connus, le sodium, le magnésium et surtout l'hydrogène.

Il est à peine nécessaire de rappeler qu'on reconnaît le spectre de ces substances chimiques à la répartition et à l'intensité relative des raies ; ainsi le sodium offre deux raies très serrées, mais inégales, dans l'orangé ; le magnésium, trois raies très rapprochées dans le vert ; l'hydrogène la série des raies représentées sur cette épreuve photographique ; (On projette sur le tableau la photographie d'un spectre de l'hydrogène rendu incandescent par une décharge électrique) nous avons donc des repères tout trouvés c'est-à-dire des raies qui devraient occuper dans le spectre une position parfaitement déterminée si l'astre était en repos par rapport à l'observateur.

Or il arrive, pour la plupart des étoiles, que ces raies n'occupent pas exactement la place qu'elles occupent lorsqu'elles sont produites par des sources artificielles. Rien n'est plus simple alors, avec une flamme ou une étincelle de comparaison de mesurer le déplacement des raies.

Pour certaines étoiles le déplacement a lieu vers l'extrémité violette du spectre, pour d'autres vers le rouge. Dans le premier cas l'étoile marche vers l'observateur, dans le second elle s'en éloigne et la valeur du déplacement donne par un calcul facile la grandeur de la vitesse relative de l'astre (on projette sur le tableau l'image du phénomène ; un spectre offrant une ligne brillante de comparaison et l'om-

bre d'un fil mobile figurant la raie sombre déplacée d'un côté ou de l'autre).

Les astronomes sont actuellement occupés à faire ces mesures extrêmement délicates : les conditions requises pour obtenir une grande précision ont été reconnues et réalisées, et dans peu d'années nous posséderons pour chaque étoile brillante du ciel, la grandeur de la vitesse de l'astre suivant la ligne dirigée vers nous.

Ce résultat est de la plus haute importance en astronomie parce qu'il apporte pour chaque étoile une donnée que nos meilleurs télescopes étaient et seront toujours impuissants à fournir : en effet avec des grossissements suffisants, des repères convenablement choisis, on parvient à mesurer ce qu'on nomme les mouvements propres des étoiles; mais ce sont des déplacements *apparents* dirigés *perpendiculairement au rayon visuel* : le spectroscope est plus puissant et plus précis, car il donne le déplacement *absolu suivant ce rayon visuel* et cela quelle que soit la distance de l'astre, ce qui est un résultat véritablement inespéré.

Les plus beaux problèmes de l'astronomie cosmique attendent leur solution des progrès de ces études. Notre système solaire est-il fixe dans l'espace ou bien se dirige-t-il, comme la discussion des mouvements propres des étoiles paraît l'indiquer, vers quelque point du ciel situé dans la constellation d'Hercule ; le mouvement est-il rectiligne, uniforme, varié ? A quelle distance sommes-nous de ces étoiles ? Décrivent-elles aussi des orbites périodiques ?

Toutes ces questions sont maintenant devenues abordables par l'analyse spectrale et les réponses qu'on en attend porteront en elles non seulement la vérification de résultats entrevus, mais encore des documents nouveaux.

Quels que soient le nombre et la variété des résultats déjà obtenus par l'analyse spectrale, je veux terminer en vous montrant par une expérience frappante que le champ ouvert à ces études est encore à peine exploré et qu'il est actuellement impossible de prévoir jusqu'où il s'étendra.

Nous nous sommes bornés à parler du spectre visible c'est-à-dire des radiations que notre œil est susceptible de percevoir directement ; mais la série des radiations perceptibles par des procédés indirects est presque indéfinie ; du côté du rouge, il existe une région spectrale où le thermomètre révèle des rayons invisibles avec des bandes chaudes et froides analogues aux raies brillantes et obscures : c'est tout un monde de recherches à peine entrevues, je ne fais que les mentionner. Au delà du violet, il existe une région où la photographie recueille des images qui continuent de la manière la plus évidente le spectre visible, on y retrouve le spectre continu des solides incandescents et surtout les raies brillantes des vapeurs. Cette région ultraviolette ne paraît bornée d'ordinaire que par le défaut de transparence des verres employées ; mais si l'on prend soin, comme je le fais sous vos yeux, d'analyser la lumière avec un appareil construit tout entier, prismes et lentilles, avec le cristal de roche le plus pur, on arrive à reculer cette limite jusqu'à une distance plus de dix fois plus grande que la largeur du spectre visible.

C'est ce dont vous allez être témoins en vous rendant visibles, par un procédé plus simple encore que la photographie, ces radiations ultraviolettes que notre œil ne voit pas, mais qui jouissent de la propriété d'exciter une lueur sur certaines substances dites *fluorescentes*.

Sur l'écran de projection nous plaçons une bande de papier imbibé de sulfate de quinine dissous dans une solution aqueuse d'acide tartrique : ce papier s'illumine lorsqu'il est frappé par des rayons ultra-violets suffisamment intenses.

A cet effet nous utiliserons des vapeurs incandescentes particulièrement riches en radiations ultra-violettes d'un métal nouvellement découvert, *le thallium*. Ce métal est un des éléments les plus curieux de la chimie ; c'est un de vos compatriotes, même un de ceux dont vous êtes justement fiers ; il a été isolé et étudié complètement à Lille par M. Lamy sous les auspices de M. Kuhlmann dont nous retrouvons toujours le nom vénéré quand on rappelle les progrès des

sciences et de l'industrie. (La vapeur incandescente d'un morceau de Thallium placée sur le charbon inférieur de l'arc électrique produit sur le tableau fluorescent un spectre de lignes ultra-violettes six à huit fois plus long que le spectre visible).

Vous pouvez juger par l'étendue du spectre fluorescent quelle variété de résultats on doit pouvoir obtenir en utilisant toutes ces radiations et quelles richesses immenses sont encore cachées dans le champ de l'analyse spectrale ?

Permettez-moi, Messieurs, de reporter tout l'honneur du succès de cette belle expérience comme de toutes celles qui viennent de réussir si bien sous vos yeux au concours dévoué de M. Damien, professeur à la Faculté des sciences et de M. Pellin l'habile constructeur de Paris.

Je m'arrête, Messieurs, car cet entretien s'est prolongé plus que vous l'eussiez peut-être désiré : vous me pardonnerez en faveur de la grandeur et de l'importance du sujet, c'est en effet l'un de ceux qui sont le plus dignes d'occuper la pensée humaine, de l'élever et de lui donner l'élan vers les grandes choses. En voyant tout ce qu'un faible rayon de lumière venu des profondeurs de l'espace peut nous révéler sur les astres dont il émane, vous avez pu juger quelle puissance réside dans l'effort scientifique pour arracher à la nature ses secrets les plus mystérieux : vous avez pu en même temps sentir ce qu'il y a de grandiose, parfois même de poétique, dans les aspirations, toujours austères, de la science.

Il me reste maintenant à m'excuser d'avoir été un peu trop sérieux pour quelques-uns d'entre vous, un peu trop superficiel pour les autres, mais à vous remercier tous, sans distinction, de la bienveillante attention dont vous m'avez honoré durant cet entretien.

---

La parole est ensuite donnée à M. KEROMNÈS, Président du Comité du Génie Civil, qui expose comme il suit, les travaux de la Société pendant l'année 1889.

MESDAMES, MESSIEURS,

Lorsque j'ai voulu commencer la rédaction de ce compte-rendu, je suis tombé dans un découragement profond. J'avais consulté au préalable quelques amis : « Surtout, soyez bref ! m'avait dit le premier. Vous allez parler après l'un des plus grands savants de notre époque, après le physicien éminent qui, dès sa sortie de l'École des Mines, était nommé Professeur à l'École polytechnique dont il avait été le plus brillant élève et qui, à peine âgé de 37 ans, forçait les portes de l'Institut par ses belles expériences sur la détermination de la vitesse de la lumière. Tout le monde sera et tiendra à rester sous le charme de sa parole ; vous ne serez, vous, qu'un trouble-fête. Il est même inutile, continua mon ami, de faire des efforts pour vous rendre intéressant ; on vous trouvera prétentieux alors que votre situation de secrétaire par intérim vous impose l'obligation d'être modeste. Disparaissez donc au plus vite ! »

« Pour l'amour du ciel ! me dit un second, rappelez-vous cette vieille maxime : *Ne sutor ultra crepidam*, autrement dit : Ne chantez pas plus haut que votre lyre et ne cherchez pas à faire de la littérature ; ce n'est pas votre lot, et quiconque veut faire de la littérature en rédigeant un rapport scientifique se condamne par avance au ridicule. »

« Gardez-vous bien, me dit un troisième, de parler un langage technique. Les quelques personnes qui seront restées pour vous entendre constitueront un auditoire spécial, très courageux, mais aussi très raffiné, à qui il suffira d'indiquer en quelques termes vagues le sujet que vous traitez. En précisant trop, non seulement vous lui imposerez une fatigue inutile, mais encore vous lui ferez injure. »

Armé de ces trois avis aussi sincères que dissemblables, je suis allé trouver un des membres du Conseil d'Administration et lui ai proposé de mettre tout le monde d'accord en supprimant simplement le compte-rendu. Cette solution avait toutes mes sympathies. « A quoi songez-vous ? me répondit l'honorable membre du Conseil. Votre rapport est de la plus grande importance. C'est en énumérant et en analysant les travaux des sociétaires que nous affirmons chaque année la vitalité de la Société Industrielle. Je vous recommande au contraire de ne rien oublier, pour la plus grande gloire de la Société d'abord, puis pour n'être pas désagréable à ceux de nos collègues qui ont bien voulu prendre la peine de nous instruire.

C'est dans ces conditions que j'ai l'honneur de me présenter devant vous. Je ne serai ni littéraire, ni intéressant, j'en prends l'engagement formel ; technique non plus. Mais par contre, je serai bref sans omettre pourtant aucun détail des procès-verbaux qui m'ont été soumis.

#### COMITÉ DU GÉNIE CIVIL.

A tout seigneur, tout honneur ! c'est par ce Comité que je commencerai ; sans vouloir ravalier les autres, je peux dire que l'année

1889 a vu la glorification du Génie civil à qui l'Exposition universelle doit la plus grosse part de son succès.

M. Gruson, ingénieur en chef du département du Nord, nous a décrit l'ascenseur des Fontinettes dont il a eu à diriger les études et la construction. Cet appareil, qui est établi sur le canal de Neuffossé, près d'Arques, se compose de 2 sas ou caissons métalliques portés chacun par un piston, et dans lesquels flottent les bateaux.

L'antiquité vantait beaucoup les jardins suspendus de Sémiramis à Babylone ; nous n'avons rien à lui envier ; nous avons les canaux suspendus. L'ascenseur des Fontinettes constitue, en effet, une véritable balance hydraulique ; il suffit que l'un des caissons reçoive une surcharge d'eau pour que, la communication entre les cylindres étant faite, ce caisson descende en produisant l'ascension de l'autre. Et c'est merveille de voir nos grands bateaux du Nord franchir ainsi d'un seul coup la hauteur de 43<sup>m</sup> qui demandait auparavant 7 éclusées. Je n'ai pas besoin d'ajouter que cet ascenseur a augmenté prodigieusement la capacité du canal.

La description du nouveau Régulateur à gaz de M. Féron a été de la part de notre Vice-Président, M. Emile Bigo, l'objet d'une communication en Assemblée générale. Cet appareil ayant été soumis au concours, mon excellent camarade, M. Maurice Barrois, rapporteur des récompenses, aura l'occasion de vous en parler dans un instant ; je tiens à lui en laisser la primeur.

M. Melon a présenté quelques considérations sur les obstructions causées dans les tuyaux de conduite de gaz par la congélation de l'eau et la condensation de la naphthaline. Les premières immobilisent les gazomètres et les compteurs, les secondes font agréablement danser le gaz. On remédie aux unes en injectant du pétrole dans les tuyaux ou en y insufflant de l'air, et aux autres en employant des dissolutions de chlorure de calcium qui sont incongelables.

M. Arnould a exposé la formule établie par M. Villié pour déterminer la quantité de vapeur sèche fournie par une chaudière à vapeur.

L'eau entraînée par la vapeur est souvent considérable ; elle atteint parfois 9 % dans les machines fixes, et 25 % dans les locomotives. Cet entraînement, qui se traduit toujours par une dépense inutile de charbon, devient un danger quand l'eau reste dans le cylindre ; il y a donc intérêt à le réduire le plus possible. M. Villié s'est appuyé sur la méthode pratique de Rolland qui consiste à introduire dans la chaudière une certaine quantité d'un sel soluble. La vapeur n'entraîne pas de sel, mais il n'en est pas de même des petites particules d'eau qu'elle enlève. Il y a donc une relation entre l'eau entraînée et la quantité de sel disparue, et c'est cette relation que M. Villié a établie rigoureusement en tenant compte, ce qui n'avait pas été fait avant lui, de ce que la teneur en sel de l'eau de la chaudière est variable.

M. Witz nous a parlé des nouvelles unités de puissance. Le langage scientifique, pour être clair, a besoin d'expressions nettes et précises. Mais cette netteté et cette précision lui faisaient le plus souvent défaut.

C'est surtout en électricité que l'on pouvait se plaindre de la confusion des langues ; on y comptait jusqu'à 40 unités de résistance. Aussi sont-ce les électriciens qui ont senti les premiers le besoin de se mettre d'accord. Ils ont adopté partout, avec une discipline admirable, le système des unités CGS rigoureusement déduites des unités absolues ; et, pour désigner les unités dérivées, ils ont choisi des mots courts, faciles à retenir, rappelant les noms des premiers promoteurs du grand mouvement scientifique de notre époque : Ohm, Watt, Farad, Coulomb, Ampère, etc. Dernièrement encore, au Congrès tenu à Paris pendant l'Exposition, ils décidèrent que le cheval-vapeur serait remplacé par le Kilo-Watt.

Le congrès de la mécanique appliquée, dit M. Witz, a manifesté les mêmes tendances d'unification. La définition des mots Force, Travail, Puissance, a été arrêtée définitivement... jusqu'à nouvel ordre ; la puissance a deux unités, le cheval de 75 et le Poncelet de 100 kilogrammètres par seconde. L'expression Energie a été maintenue

dans le langage comme une généralisation comprenant les quantités équivalentes telles que le travail, la force vive, la chaleur.

Tout en rendant hommage aux efforts des congressistes, M. Witz constate avec regret qu'il existe encore quelques différences fâcheuses entre les unités de la mécanique et celles de l'électricité ; il semble espérer que le Kilowatt des électriciens, qui descend en droite ligne du système CGS, l'emportera bientôt sur le Poncelet des mécaniciens qui a le grave défaut de varier d'un point à un autre du globe, avec l'altitude et la latitude.

Dans une autre séance, M. Witz a présenté quelques considérations sur les accidents mortels produits par l'électricité. Les effets de la foudre sont appréciés diversement dans les différents pays. Il y a quelques années, les combles du palais d'été de l'empereur de la Chine étant devenus la proie des flammes, le fils du Ciel nomma des experts pour rechercher la cause du sinistre. Ceux-ci firent tous leurs efforts pour trouver un coupable ; ils usèrent de tous les moyens, même de la persuasion, peine inutile ! dernièrement ils furent obligés de reconnaître que le feu avait été mis par le Dieu du Tonnerre. Pourquoi ? Pour punir l'empereur du sacrilège qu'il avait commis en permettant aux barbares — les barbares, c'est nous — de construire sur le sol immaculé de la Chine, des chemins de fer et des lignes télégraphiques !

De ce côté de la Terre, nous sommes plus sceptiques et nous ne croyons pas à l'action vengeresse de la foudre, mais nous n'en sommes pas moins obligés de reconnaître qu'elle blesse et tue par sa haute tension. Les victimes meurent le plus souvent par arrêt du cœur, paralysie tétanique, congestion cérébrale ou pulmonaire.

Les applications industrielles qui ont vulgarisé les courants intenses donnent lieu aussi à de fréquents accidents de fulguration, mais ici ce n'est plus l'étincelle qui tue, c'est la quantité de fluide débitée par le courant ; si cette considération ne console ni ne ressuscite les victimes, du moins permet-elle de déterminer les précautions à prendre et c'est à quoi M. Witz n'a pas manqué.

Notre dévoué collègue qui fait autorité en matière de moteurs à gaz comme en beaucoup d'autres, nous a aussi rendu compte de ses expériences sur un nouveau moteur à compression et à détente variable par le régulateur. Il s'agit d'un moteur Charon d'une puissance nominale de 4 chevaux et qui présente une certaine analogie avec le moteur Otto. M. Witz a relevé la consommation par cheval-heure, mesuré le pouvoir calorifique du gaz employé et la température des gaz de la décharge; il a trouvé que cette dernière était très basse et il conclut qu'en résumé le rendement de ce moteur est excellent.

M. Paul Sée nous a expliqué le procédé de Weaner employé en Amérique pour empêcher les courroies de glisser. Ce procédé, qui paraît enfantin à priori — mais les enfants ont souvent des inspirations de génie — consiste à coller sur les poulies, un papier spécial qui augmente considérablement l'adhérence du cuir; il est d'une application intéressante pour les machines à marche rapide comme les dynamos.

#### COMITÉ DE CHIMIE.

Le papier a pris dans l'industrie moderne une place que les autres matières fabriquées qualifient d'encombrante. On fait tout avec du papier, des toitures, des roues de wagons, des bateaux etc.

Sans parler de ces applications qui sont encore exceptionnelles, la consommation du papier, pour les besoins de l'imprimerie, est aujourd'hui si considérable, que les chiffonniers ne ramassent plus assez de chiffons, et qu'il faut recourir à l'emploi de succédanés tels que le jute, la paille, l'alpha et le bois.

M. Hochstetter a spécialement étudié l'action de la lumière sur le papier de bois rapé, le moins cher de tous. Ce papier s'oxyde et jaunit très vite à la lumière, à cause de la présence d'une matière incrustante dont le rapage ne peut débarrasser le bois; mais ce défaut

ne doit pas en faire abandonner l'usage. Si le chiffon est indispensable, en effet, pour la fabrication de certains documents de longue durée, comme les actes de mariage, les titres de rente, il n'en est plus de même des journaux, qui ne vivent que quelques heures, ni des livres classiques qui ne vivent guère plus entre les mains de nos fils et de nos filles.

Les succédanés peuvent donc rendre de grands services ; aussi leur production, qui est déjà le tiers de la production totale de l'Europe, va-t-elle toujours en augmentant.

Il y a quelques années, en 1885, le monde industriel vit paraître un alliage, breveté sous le nom de métal Delta par un ingénieur danois et qui, d'après l'inventeur, possédait des qualités remarquables comme résistance, travail facile aux hautes températures, inaltérabilité à l'air. C'était un laiton très surchargé de zinc et contenant quelques centièmes de fer, alliage assez difficile à fabriquer du reste.

M. Hochstetter a fait sur le métal Delta de nombreuses expériences et a reconnu qu'il présente réellement les propriétés annoncées par l'inventeur, mais il a constaté aussi qu'on ne peut le refondre sans le modifier complètement, et c'est sans doute cette considération qui a empêché l'emploi de cet alliage extraordinaire de se répandre.

Vous connaissez toutes, Mesdames, le permanganate de potasse, mais ce que vous n'avez peut-être jamais entendu dire, c'est que ce permanganate, mis en présence d'un alcool impur, oxyde toutes les impuretés en changeant de couleur, et que, plus l'alcool est impur, plus la décoloration du timide permanganate est profonde.

C'est sur ce principe fort simple que M. Mollet-Fontaine, un mécanicien doublé d'un chimiste, a basé une méthode qui a rendu de grands services aux distillateurs et qui a permis de constater ce fait inattendu que l'alcool recueilli dans les plateaux supérieurs d'une colonne à distiller est plus pur que l'alcool condensé dans les serpentins.

M. Schmitt a complété en 1889 l'étude qu'il avait commencée en 1888 sur l'emploi des produits chimiques d'épuration du gaz. A Naples, par exemple, nous dit-il, ces résidus sont régénérés ; on les mélange avec de la limaille et on obtient ainsi, sans autre source que la chaleur solaire, considérable sous cette latitude, du sulfure de fer qu'on peroxyde à l'air. Le sulfate de fer ainsi produit est transformé en hydrate qui peut resservir pour l'épuration.

Dans une autre séance, il a exposé le nouveau procédé qu'il emploie pour doser l'acide carbonique dans les boissons gazeuses.

Lorsque, dans le peuple, on veut caractériser une impossibilité absolue, on dit communément : « C'est comme si l'on voulait tirer de la farine d'un sac de charbon ! » Eh bien ! le peuple va être obligé de chercher une autre métaphore.

M. Schmitt nous a montré en effet que, si on ne transforme pas encore un sac de houille en farine, du moins en extrait-on un produit tout aussi blanc, tout aussi invraisemblable que la farine, le sucre !

La saccharine ou sucre de houille est un dérivé du toluène ; elle a été découverte en 1883, par MM. Fahlberg et Ramsen, de New-York ; les chimistes, en leur langage harmonieux, la désignent sous le nom d'anhydride de l'acide orthosulfamidobenzoïque.

Je ne vous décrirai pas les mystérieuses combinaisons au moyen desquelles on extrait la saccharine du toluène. Qu'il me suffise de rappeler qu'ici encore le permanganate de potasse joue un rôle important ; c'est lui qui est chargé d'oxyder le précipité donné en dernière analyse par le traitement du toluène, et qui le transforme en orthosulfamidobenzoate de potassium dont l'acide, dégagé, se décompose en eau et en saccharine.

L'usine de Fahlberg produit par jour 40 k. de saccharine. Comme poids c'est peu, mais comme pouvoir sucrant, c'est formidable ; ces 40 k. correspondent à 4 millions de kilog. de sucre de

betterave. Le prix de la saccharine varie de 150 à 300 fr. le kilog; elle est surtout employée pour saccharifier les glucoses. L'action physiologique de ce produit bizarre a été diversement jugée et la question est encore à l'étude; on sait seulement que la saccharine n'est pas nutritive, et qu'en vertu de son manque d'action sur le foie, on peut la recommander aux diabétiques. La plupart des gouvernements la considèrent comme un médicament et en interdisent l'emploi industriel qui ne peut donner lieu qu'à des fraudes.

M. l'abbé Vassart a fait une communication sur le genre de M. Vigoureux appliqué aux nouveautés. On entend par Vigoureux, du nom de celui qui a créé ce genre, des effets de nuances variés à l'infini, obtenus par le mélange de différents chinés sur laine peignée.

M. l'abbé Vassart a indiqué la marche générale du procédé qui comprend notamment la cuite des épaississants, la préparation de bains et l'impression à la machine; il a montré deux riches collections de Vigoureux préparées par la maison Gaydet; puis il a parlé des essais tentés par les teinturiers de Roubaix pour obtenir les Vigoureux par teinture.

Le baron Thénard, présentant un jour au roi Louis-Philippe un tube d'oxygène et un tube d'hydrogène, lui dit : « Sire, ces deux gaz vont avoir l'honneur de se combiner devant votre Majesté. » Il fit jaillir une étincelle électrique, une détonation retentit et les deux gaz disparurent pour donner naissance à une goutte d'eau. C'est en poursuivant ses expériences sur l'oxygène que Thénard découvrit l'eau oxygénée dont M. l'abbé Vassart a exposé la préparation, qui n'a guère varié depuis la découverte, et énuméré les importantes applications.

L'eau oxygénée est un bioxyde ou un peroxyde d'hydrogène. Celle livrée par l'industrie renferme 3 % d'eau oxygénée; elle peut dégager 12 fois son volume de ce gaz et c'est ce dégagement qu'on utilise pour blanchir les matières animales telles que la laine, la

soie, les plumes, l'ivoire et les cheveux, etc. L'eau oxygénée est préférable au chlore, qui décompose les fibres, et à l'acide sulfureux qui forme avec les matières colorantes des combinaisons instables : son emploi déjà important serait encore plus étendu si elle ne coûtait pas si cher.

M. Dubernard a présenté quelques observations sur un composé amylicé salin qu'on obtient de la façon suivante .

La fécule, additionnée de chlorure de calcium, donne une masse pâteuse qui s'échauffe et tombe bientôt en poussière. Cette poudre chauffée avec de l'eau donne à son tour un empois d'amidon qui durcit et qui, pulvérisé, nage sur l'eau sans se mouiller. C'est là, dit M. Dubernard, un apprêt non hygrométrique dont les fabricants de tissus pourraient tirer profit.

M. Portait a analysé une note de M. Caudlot sur l'action des solutions concentrées du chlorure de calcium sur le ciment Portland. En étudiant l'influence de chacun des sels en dissolution dans de l'eau de mer, laquelle a la propriété de ralentir la prise des mortiers, M. Caudlot a reconnu que ce ralentissement, qui a une importance capitale dans les travaux publics, est dû à la présence du chlorure de calcium et qu'on l'obtient en délayant le ciment avec une solution étendue de ce sel. On a employé avantageusement des solutions concentrées pour le scellement des meules, la fabrication des briques réfractaires et des pierres artificielles; exemple remarquable des résultats qu'on peut atteindre en appliquant les méthodes scientifiques aux questions industrielles !

Le Comité de chimie a eu également à examiner deux notes qui avaient fait l'objet de plis cachetés et que M. de Mollins avait déposées à la Société industrielle, l'une en 1881, et l'autre en 1882.

Dans la première, l'auteur décrit un mode d'épuration des eaux-vannes des peignages de laines. Il désigne son procédé sous le nom de chimico-naturel.

M. de Mollins avait remarqué que presque toutes les eaux-vannes industrielles neutres, abandonnées à la stagnation de l'air, verdissent, c'est-à-dire que les matières organiques qu'elles renferment, se transforment, sous l'influence de l'oxygène dissous, en matière vivante, en algues microscopiques. Il supposa qu'en abandonnant des eaux-vannes, épurées par la chaux, dans de grands étangs, et en empêchant la formation de la vase qui, par le dégagement de l'hydrogène sulfuré, entrave l'action de l'oxygène, on arriverait à détruire une partie du chlorure de calcium, et à transformer les matières organiques en matières organisées.

L'essai a été fait à Croix et a parfaitement réussi.

Dans sa seconde note, qui concerne également les eaux-vannes industrielles, M. de Mollins étudie un cas particulier de l'action de l'argile sur ces eaux. Quand on verse un lait d'argile bleue dans de l'eau de savon, il ne se produit pas de précipité marqué; si au contraire, on opère sur une émulsion d'acide gras, il se forme instantanément un précipité volumineux, et le liquide se clarifie.

Or, l'eau-vanne qui sort du peignage est une émulsion de suintine renfermant par mètre cube 500 à 800 gr. de corps gras, qui ont échappé à la précipitation de l'eau de savon par l'acide chlorhydrique.

Le traitement par l'argile est donc tout indiqué.

#### COMITÉ DES ARTS TEXTILES.

M. Paul Sée a fait une première communication sur un perfectionnement apporté aux métiers renvideurs par M. Noël, de Tourcoing, perfectionnement qui, entre autres avantages, a celui de permettre la marche à très grande vitesse.

Puis M. Paul Sée nous a montré deux modèles de métiers à filer avec le nouveau mode de commande de M. Guénot. Ce dispositif, empêchant la corde à broche de glisser sur les noix, la torsion du

fil est intégrale, ce qui est très important dans le filage et surtout dans le retordage.

Dans le même ordre d'idées, M. Kœchlin a donné communication d'un système de tendeur automatique pour cordes à broches, présenté par M. T. Jenny, filateur à Sabardell (Espagne), et grâce auquel on fait marcher exactement à la même vitesse toutes les broches d'un métier.

### COMITÉ DU COMMERCE.

Le Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique a eu la bonne fortune d'entendre, non pas une simple communication mais un véritable cours de M. Arnould sur la comptabilité.

La Comptabilité est un accessoire obligé de toute entreprise ; c'est par elle que le chef de la maison est mis à même de connaître à chaque instant sa situation financière. Mais on veut quelquefois lui faire jouer un rôle excessif. Un auteur — car la comptabilité a ses auteurs, elle a même ses poètes, les racines grecques ont bien eu le leur ! — n'a-t-il pas dit que la Comptabilité est la clef et le fondement de l'enseignement des affaires en général et du commerce en particulier ?

M. Arnould a examiné les détails des comptabilités publique et commerciale, et s'est élevé contre les complications amoncelées par certains écrivains qui, sous le prétexte de simplifier les écritures les ont embrouillées à l'envi ; tel est, par exemple, le cas du Livre-journal-grand-livre-balance, la dernière création en ce genre. Il semblerait pourtant, d'après la citation suivante rappelée par M. Arnould, que la comptabilité fût chose simple : Tous les problèmes, dit un auteur, se résolvent sans difficultés en décomposant les articles en autant d'opérations qu'il y a de verbes exprimés ou sous-entendus. Chaque opération se réduit à une proposition composée de 3 termes, un participe passé déterminant la nature de l'affaire, un régime direct, mentionnant la valeur échangée, et un régime indirect,

indiquant le compte avec lequel l'échange se négocie. Ainsi, quand je dis : Paul a prêté 5 fr. à Pierre, cela signifie : 1<sup>o</sup> qu'il s'agit d'un prêt, et non d'un cadeau — le participe passé étant le mot prêté ; 2<sup>o</sup> que la valeur échangée est 5 fr., le régime direct ; et 3<sup>o</sup> que le débiteur est Pierre, le régime indirect. N'est-ce pas admirable, et ce traitement de la tenue des livres par l'analyse grammaticale ne nous rappelle-t-il pas les savants procédés de la scolastique qui réduisait l'argumentation la plus captieuse en quelques syllogismes limpides en baroco et en baralipton ?

M. Meunier a étudié, en s'appuyant sur divers jugements récemment rendus, les conséquences qui résultent, pour les propriétaires de marchandises confiées à des tiers, de cette clause : Assurance pour le compte de qui il appartiendra.

En tout temps, rappelle M. Meunier, les propriétaires des marchandises à façonner ont encouru le risque, lorsqu'un incendie vient à éclater dans l'usine du façonnier, de perdre la valeur totale de ces marchandises ; ce danger est devenu plus grand encore depuis que les Compagnies d'assurances ont pris l'habitude de stipuler dans les assurances pour le compte de qui il appartiendra, qu'en cas de sinistre, le règlement des dommages sera effectué avec l'assuré seul. Aussi les propriétaires qui traitent avec des façonniers, et ils sont nombreux à Roubaix, doivent-ils, conclut M. Meunier, se mettre en garde en faisant, par exemple, garantir leurs marchandises comme marchandises flottantes.

Avec M. Ange Descamps nous avons eu l'agrément de faire au mois de Mars, quelques semaines avant le jour de l'ouverture officielle, une promenade dans le palais de l'Exposition dont notre collègue a soulevé pour nous un coin du velum.

M. Descamps nous a donné des détails très complets sur l'état général des travaux, la construction du théâtre Annamite et du Kompong javanais, l'installation des divers groupes et les dispositions prises pour le fonctionnement des Congrès dont il fait ressortir l'utilité.

Nous payons tous, sans nous plaindre, un grand nombre de contributions directes et indirectes ; nous ne prenons même plus, comme nos aïeux du temps de Mazarin la peine de chausonner les impôts les plus vexatoires. M. Ange Descamps trouve que nous poussons trop loin le désintéressement et il a publié sur les contributions directes une étude magistrale, non pas pour nous exciter à la révolte, mais au contraire pour nous apprendre ce que sont ces impôts et nous les faire aimer davantage ; il nous montre quelles sont les lois qui les créent, les règlements qui les régissent, les attributions des fonctionnaires et des magistrats qui les appliquent.

Après avoir défini et expliqué les quatre contributions directes proprement dites, il passe en revue les taxes assimilées, les contributions pour frais de Bourses et de Chambres de commerce, le principal et les centimes additionnels, les décharges et les réductions, si difficiles à obtenir, etc. Tout est analysé avec le plus grand soin, jusqu'à la feuille d'avertissement qui se glisse en tapinois sous la porte du contribuable récalcitrant ; et chacun de nous, cette feuille d'avertissement à la main, peut s'offrir le plaisir de trouver dans cet ouvrage l'explication de ses impositions.

M. Edmond Faucheur, notre si sympathique trésorier, a rendu compte des réunions tenues à Paris par le Congrès de l'Association contre les Accidents du Travail. 425 adhérents, venus de tous les pays de l'Europe, avaient répondu à l'appel du Président, M. Linder. Ce Congrès a beaucoup travaillé, a lu force rapports, a fait nombre de visites à l'Exposition ; il a dû cependant se séparer sans conclure. La question de l'Assurance n'est pas mûre encore ; mais le personnel de nos fabriques et de nos usines peut attendre sans impatience le jour où elle sera résolue. Selon la belle et simple parole de M. Engel Dollfus, tous les patrons, dans notre généreux pays de France, savent en effet qu'ils doivent à leurs ouvriers autre chose que le salaire.

Enfin votre secrétaire général par intérim voulait dire quelques

mots du pont du Forth qu'il a eu l'occasion de visiter dernièrement, mais il en a été empêché par l'influenza.

Nous avons tous présente à la mémoire la catastrophe de la Tay, survenue le 28 décembre 1879, et dans laquelle, par une effroyable tempête de vent, un train de voyageurs fut tout entier précipité dans l'abîme. Le pont, dont le montage s'achève en ce moment sur le Forth, qui coule un peu au-dessous de la Tay, a pour but, comme le premier, de raccourcir la route d'Edimbourg à Dundee, et de permettre aux Compagnies de chemins de fer de la côte Est de lutter avantageusement avec celles de la côte occidentale.

L'estuaire du Forth, près duquel est bâtie Edimbourg, a une longueur de 100 kilomètres et une largeur presque uniforme de 8 kilomètres ; mais à quelques milles en amont d'Edimbourg, en un point appelé Queensferry, il se resserre brusquement et n'a plus que 1,500 mètres de large ; un flot, qui porte le nom d'Inchgarvie, se trouve au milieu de la passe ; c'est là que le pont a été établi.

Conçu par MM. Fowler et Baker, il a été construit par la maison Tancred, Arrol and Co, de Glasgow. Il est entièrement en acier. Sa longueur totale est de 2,528<sup>m</sup>,50. Un viaduc de 600<sup>m</sup> environ le précède du côté Sud, et un autre viaduc, de 250<sup>m</sup>, le continue du côté Nord. Le pont proprement dit est formé de trois poutres à encorbellement, sortes de fléaux de balance, de consoles doubles, que les Anglais appellent cantilevers. La poutre centrale a une longueur de 494<sup>m</sup> les deux autres ont 460<sup>m</sup> ; elles posent chacune sur une pile constituée par quatre massifs cylindriques en granit.

Ces cantilevers sont réunis entre eux, deux à deux, par une travée de 107 mètres, au-dessous de laquelle une hauteur de 46 mètres est laissée libre pour la navigation. La distance d'axe en axe des piles est de près de 600<sup>m</sup>. Les poutres ont 400<sup>m</sup> de haut à leur partie centrale et 11<sup>m</sup> seulement à leurs extrémités. On s'est surtout ingénié à résister à la pression du vent qui, pour l'ensemble des trois poutres, a été évalué à 8,000 tonnes. Aussi l'ossature de

L'ouvrage est-elle composée de pièces tubulaires dont le diamètre en certains points atteint quatre mètres.

Celui qui vous parle a partagé avec deux autres Français, un Administrateur et un Ingénieur du chemin de fer du Nord, l'agréable surprise de franchir ce pont le jour même où le raccordement a été fait, et, avec ses compagnons de voyage, il est resté frappé d'admiration devant ce monstre gigantesque et fantastique qui enserre dans ses tentacules d'acier les deux rives du fleuve.

Certes on est fier d'être Français quand on regarde... la Tour de 300 mètres, mais les Anglais sont encore plus fiers d'être Anglais quand ils contemplent le pont du Forth.

Edimbourg, la ville aux statues et aux palais superbes, le séjour aimé des muses britanniques, si digne à tous égards du nom d'Athènes du Nord que lui donnent nos voisins d'Outre-Manche, dont la forteresse rappelle l'Acropole, dont le vieux château d'Holyroad est plein encore du souvenir de l'infortunée Marie Stuart, Edimbourg compte aujourd'hui un attrait merveilleux de plus.

Mais si, en ce moment, le pont du Forth est l'ouvrage métallique le plus remarquable par son originalité puissante et par sa surprenante hardiesse, que notre patriotisme ne s'en affecte pas.

Le Génie Civil de France ne le cède en rien à celui des autres nations. Qu'une occasion se présente, et notre grand Eiffel, à qui nous devons déjà le pont de Garabit et celui du Douro, ou Contamin, l'ingénieur si savant et si expérimenté du palais des Machines, dotera notre pays d'une œuvre près de laquelle le pont du Forth lui-même ne sera plus qu'un jeu d'enfant.

---

M. E. CORNUT, Ingénieur en chef de l'Association des Propriétaires d'Appareils à vapeur du Nord de la France, donne ensuite lecture de son rapport sur le concours de chauffeurs de l'année 1889.

MESDAMES, MESSIEURS,

Nous avons effectué, cette année, le concours pratique des chauffeurs, chez M. Henry Loyer, filateur de coton, à Lille.

M. Loyer avait eu l'obligeance de mettre à notre disposition deux générateurs ordinaires à deux bouilleurs inférieurs et trois réchauffeurs latéraux.

Leurs dimensions communes étaient les suivantes :

Corps cylindrique.....	}	Diamètre.....	1.200
		Longueur....	7 <sup>m</sup> .
Bouilleurs .....	}	Diamètre.....	0.700
		Longueur....	9 <sup>m</sup> .
Réchauffeurs .....	}	Diamètre.....	0.700
		Longueur....	9 <sup>m</sup> .

La surface de chauffe était donc, pour les deux chaudières :

Sans réchauffeurs de .....	100 m. <sup>2</sup>
Avec réchauffeurs de.....	209 m. <sup>2</sup>

La grille avait une surface de 5 m.<sup>2</sup> 10.

31 candidats s'étaient fait inscrire parmi lesquels ont été tirés au sort les douze concurrents admis aux épreuves.

Le poids moyen de houille brûlé par jour sous les deux chaudières a été de 2,300<sup>k</sup>. Le charbon était composé d'un mélange de 2/3 de tout venant maigre et de 1/3 de gras criblé à 8<sup>°</sup>/<sub>m</sub>.

La conduite des feux ne présentait aucune difficulté car les générateurs suffisaient très amplement aux besoins de l'usine ; la consommation de vapeur était aussi régulière que possible, et l'allure des chaudières très calme. Quelques chiffres vous fixeront à cet égard :

Le poids de houille brut brûlé par heure et par  
...m<sup>2</sup> de grille a été en moyenne de ..... 35 k. 813

Le poids de houille brut brûlé par heure et par  
...m<sup>2</sup> de surface de chauffe sans réchauffeur..... 1 k. 826  
— avec réchauffeur..... 0 k. 874

Le travail des chauffeurs ne pouvait pas être pénible dans ces conditions. La propreté du charbon ne présentait rien d'exagéré ; la teneur moyenne en scorie s'élevait à 11,28<sup>°</sup>/<sub>o</sub> et ne nécessitait pas de décrassages fréquents. C'était donc bien facile de tenir régulièrement la pression réglementaire. C'est, d'ailleurs, ce qui a eu lieu, et aucun chauffeur n'a mérité de ce chef aucune observation.

Le poids d'eau moyen vaporisé par heure et m<sup>2</sup> de surface de chauffe de chaudière seule a été de 13 k. 276.

Les résultats généraux du concours n'ont pas été ce qu'ils auraient dû être. Étant donné les conditions avantageuses dans lesquelles se trouvaient les concurrents au point de vue du système et de l'allure des générateurs, on était en droit de compter sur une vaporisation meilleure et analogue à celle que nous avons obtenue avec des chaudières de ce système dans de nombreux essais et concours.

Au contraire, cette année nous avons rencontré des ouvriers soigneux, chauffant régulièrement mais ne présentant qu'à un degré moyen les qualités requises chez un chauffeur.

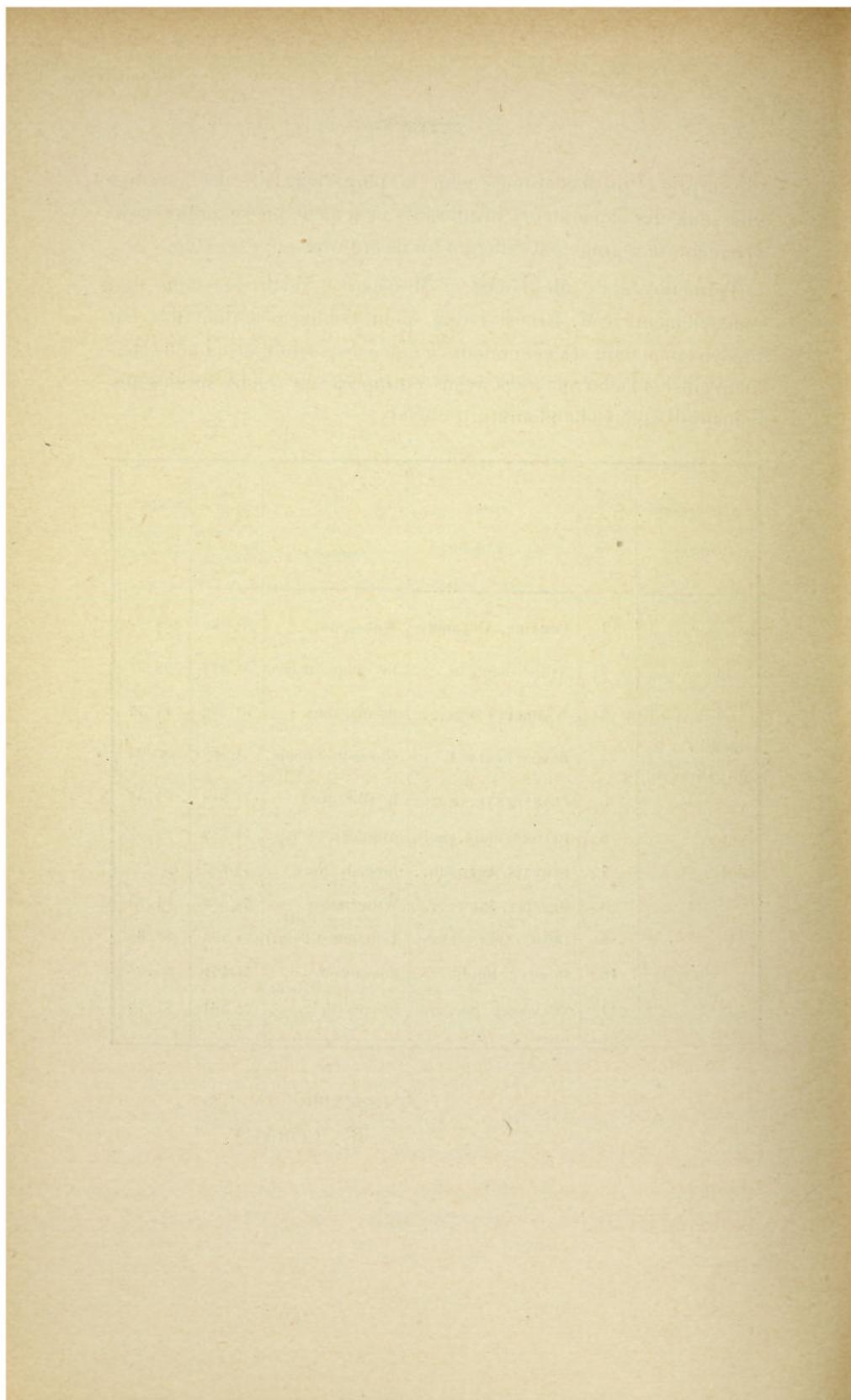
Il est possible que le calme même de l'allure des chaudières les

ait surpris et qu'accoutumés pour la plupart à faire des feux très vifs sous des générateurs insuffisants ils n'aient pu se prêter assez vivement au régime tout différent qu'ils ont trouvé.

Permettez-moi, Mesdames et Messieurs, d'adresser tous mes remerciements à M. Ernest LOYER, pour l'obligeance dont il a fait preuve en mettant ses générateurs à notre disposition et en nous facilitant ainsi la tâche que nous avons entreprise de rendre service aux industriels et aux chauffeurs.

RÉCOMPENSES OBTENUES.	NUMÉROS de classement.	NOMS DES CONCURRENTS.	LIEUX de NAISSANCE.	Poids d'eau vaporisée à 0° et à 5 atm. par kilogr. de houille pure.	NOMBRES PROPOR- TIONNELS.
250 fr., une Mé- daille d'Argent et un Diplôme. 200 fr., une Mé- daille d'Argent et un Diplôme. 100 fr., une Mé- daille d'Argent et un Diplôme. 100 fr., une Mé- daille d'Argent et un Diplôme.	4	LEMAIRE, Alexandre.	Wahagnies (Nord).	8k.389	400. »
	2	NYS, J.-Baptiste . . .	Évrignies (Belg.).	8k.247	98.34
	3	WAMBRE, Floris . . .	Prémecques (Nord).	8k.202	97.77
	4	DUPONCHELLE, C. . .	Quesnoy-s-Deûle. (Nord).	7k.994	95.29
	5	PLANTEFÈVE, Louis..	Bousbecques (Nord).	7k.948	94.38
	6	DELOMBAERDE, Louis.	Auschem (Nord).	7k.889	94.04
	7	LEGRAIN, Augustin..	Nomain (Nord)...	7k.823	93.25
	8	DEBUIRE, Jules . . . .	Witternesse (Pas-de-Calais).	7k.653	91.23
	9	DESMULLIER, Isidore.	Templeuve(Belg.)	7k.493	89.32
	40	DUMONT, Emile. . . .	Bousbecques (Nord).	7k.474	89.06
	44	VERVAEKE, Bernard.	Bruges (Belg.)...	7k.364	87.75

*L'Ingénieur en Chef,*  
E. CORNUT.



M. Maurice BARROIS, Secrétaire du Conseil d'Administration, présente, comme il suit, le rapport général sur le concours et sur les récompenses :

MESDAMES, MESSIEURS,

Les changements, survenus depuis peu dans le haut personnel du chemin de fer du Nord, ont appelé à Paris notre Secrétaire général, M. Piéron, et lui ont fait conférer un des plus hauts postes du service de l'Exploitation. Ses qualités éminentes et sa grande compétence le désignaient, d'ailleurs, pour occuper cette position importante. Chacun de vous se rappelle avec quelle élégance et avec quel charme il nous a décrit les travaux exécutés par les Comités pendant les années 1887 et 1888. M. Piéron, dans une conférence remarquable, nous a fait aussi connaître les changements qui s'opèrent actuellement dans la gare de Lille et qui ont été entrepris sous sa direction. Tour à tour président du Comité du Génie civil et Secrétaire-général, M. Piéron a rendu les plus grands services à la Société industrielle. Aussi je viens, au nom du Conseil d'administration et de tous les membres de la Société, lui offrir nos remerciements les plus sincères pour le dévouement qu'il a prodigué envers notre Société et lui exprimer les vifs regrets que nous cause son départ.

Permettez-moi, Mesdames et Messieurs, de le remplacer cette année et d'exposer devant vous les résultats du Concours.

Le Concours de langues étrangères a été très brillant cette année et a donné les résultats suivants :

*Langue allemande.*

ÉLÈVES.

23 élèves se sont présentés, tous élèves du Lycée.

- 1<sup>er</sup> Prix.** — MARQUETTE (Georges), du Lycée.  
**2<sup>e</sup> Prix.** — JAMONT (Louis), d<sup>o</sup>  
**3<sup>e</sup> Prix.** — VAAST (Armand), d<sup>o</sup>  
**4<sup>e</sup> Prix.** — FAUCHER (Georges), d<sup>o</sup>

**Mentions honorables avec diplôme**

MM. Marc VANDERCOLME.  
Constant THILLOY.  
Albert LATREILLE.  
Julien TILLIER.

*Langue anglaise.*

9 élèves se sont présentés, 6 du Lycée, 2 de l'École primaire supérieure, 1 du pensionnat Sainte-Marie.

- 1<sup>er</sup> Prix.** — DERYCKER, du Lycée.  
**2<sup>e</sup> Prix.** — LAMBRET, d<sup>o</sup>  
**3<sup>e</sup> Prix.** — SIX, de l'École primaire supérieure.  
**4<sup>e</sup> Prix.** — MARESCAUT, du Lycée.

**Concours de langues étrangères pour les employés  
de Commerce.**

*Langue allemande.*

M. Pierre FOURLIGNIÉ, de Tourcoing.

*Langue anglaise.*

- 1<sup>o</sup> CALLENS (Louis), employé chez MM. Léon Scrépel et fils, à Roubaix.  
2<sup>o</sup> FREMAUX (Henri), employé chez MM. Pollet Caulliez et fils, à  
Tourcoing.

**Prix des Comptables.**

M. LECLERCQ (Jean-Louis), comptable aux établissements Kuhlmann depuis 30 ans, a mérité la **Médaille d'argent** destinée à récompenser les comptables ayant 25 années de service chez un membre de la Société.

M. HULEUX (Victor), qui compte 45 années de présence chez MM. Crespel et-fils, a mérité une **Médaille de vermeil** pour ses bons et loyaux services.

**Cours municipaux de filature.**

*Filature de lin.*

- 1<sup>er</sup> Prix. — BUYSE, 75 fr. et un certificat d'assiduité.  
2<sup>e</sup> Prix. — DELERUE, 50 d<sup>o</sup>  
3<sup>e</sup> Prix. — VASSEUR, 40 d<sup>o</sup>  
4<sup>e</sup> Prix. — DEGRAEVE, 30 d<sup>o</sup>  
5<sup>e</sup> Prix. — BIÉBUYCK, d<sup>o</sup>

*Filature de coton.*

- 1<sup>er</sup> Prix. — SCHREINER (Rodolphe), 50 fr. et certificat d'assiduité.  
2<sup>e</sup> Prix. — SNACKERS (Charles), 30 d<sup>o</sup>  
3<sup>e</sup> Prix. — VANLINDEN (Joseph), 20 d<sup>o</sup>  
4<sup>e</sup> Prix. — WALLAERT (Philomène), 20 d<sup>o</sup>

---

Avant de proclamer les noms des vainqueurs dans ce tournoi industriel, je vais vous dire quelques mots des mémoires qui ne nous ont pas paru dignes de récompense, soit qu'ils ne contenaient pas d'éléments tout-à-fait nouveaux, soit qu'ils ne déno-

taient pas un travail complètement personnel, soit enfin qu'ils n'étaient pas suffisamment complets. Tels sont ceux concernant les tables pour l'analyse aréométrique de la bière, l'étude de la bière, l'analyse des huiles et des corps gras, l'installation d'une Carderie et la ventilation d'une préparation, un purgeur automatique, enfin un mémoire sur les Sociétés de secours mutuels.

L'appareil de perfectionnement apporté aux métiers renvideurs de M. Noel est un excellent appareil, qui rend de grands services à l'industrie de la filature. La commission, chargée d'examiner cet appareil, regrette d'avoir eu trop peu de temps pour l'étudier et engage vivement son inventeur à le représenter au prochain Concours, certaine de le voir récompenser suivant ses mérites.

Le mémoire sur la vinification et l'influence des levures sur les produits fabriqués, vins et alcools, est très intéressant. Mais les résultats qu'il annonce demandant plusieurs années pour se réaliser, nous nous voyons forcés d'ajourner jusque-là notre appréciation.

Notre camarade Barbet nous a présenté cette année plusieurs mémoires sur l'analyse des liquides sucrés, la détermination des densités, le dosage rapide des impuretés de l'alcool. Mais, n'ayant pu terminer son ouvrage le plus important « de la Pasteurisation des alcools », il nous a donné rendez-vous pour l'an prochain.

Le traité de la fabrication de l'alcool du docteur Max Maercker est un travail de grande valeur pour la distillerie. Nous adressons à MM. Bosker et Warnery nos plus vives félicitations d'avoir traduit cet excellent ouvrage, qui rendra les plus grands services à nos distillateurs français, et regrettons bien vivement que nos statuts ne nous permettent pas de récompenser les traductions.

L'analyse des matières sucrées, qui nous a été présentée, peut

être excellente, mais elle demande à être consacrée par la pratique. Lorsque son procédé d'analyse nous reviendra indiscuté et indiscutable, nous pourrons alors décerner à son auteur une récompense supérieure à celle qu'il a obtenue. l'an dernier, pour l'ensemble de de ses travaux.

Grâce à l'appareil imaginé par M. DEMORA, chacun de vous, Mesdames et Messieurs, pourra maintenant dormir en toute sécurité et être certain de se réveiller en temps voulu. A l'heure désignée, la petite aiguille d'une montre se trouve être mise en communication avec une sonnerie électrique et le dormeur se trouve ainsi réveillé au gré de ses désirs. Nous remercions M. DEMORA d'avoir bien voulu nous faire connaître son procédé et lui décernons **une mention honorable.**

Dans notre région du Nord, où la bâtisse est en grand honneur, on éprouve de grandes difficultés pour le bardage des pierres. MM. BEAUFILS frères ont inventé un binard perfectionné, qui, à l'heure actuelle, rend de grands services à nos entrepreneurs. La Société décerne à MM. BEAUFILS frères **une médaille de bronze.**

La décortication de la Ramie a été l'objet des études de beaucoup de travailleurs, depuis près de 30 ans, tant en France qu'en Angleterre. M. Taylors BURROWS nous a présenté un mémoire sur la Ramie, dans lequel il décrit les procédés employés depuis 20 ans; il donne ensuite un procédé de dégommage, et indique sommairement les machines de filature de ce textile. La Société voulant encourager l'auteur et l'engager à approfondir cette étude intéressante, décerne à M. Taylors BURROWS **une médaille de bronze.**

M. Joseph LAFARGUE nous a remis un mémoire sur la distribution

de l'énergie électrique par les courants alternatifs. L'auteur étudie tour à tour la distribution à potentiel constant et à intensité constante, la production de l'électricité, la disposition des appareils et les applications faites dans chaque cas. Ce travail, excellent et très complet, dénote chez son auteur de grandes connaissances en électricité. La Société décerne à M. LAFARGUE **une médaille d'argent**.

En 1886, l'Administration, vivement émue des accidents graves causés par les ruptures de conduite de vapeur et les terribles explosions de chaudière qui en sont la conséquence, mit à l'étude la question des clapets automatiques d'arrêt de vapeur. Beaucoup d'appareils ont vu le jour, et ont eu plus ou moins de succès. La fermeture du clapet, du côté de la chaudière, peut devenir un danger par suite de l'augmentation de pression qui se produit ainsi dans la chaudière et peut causer de nouveaux accidents. Pour y remédier, M. Vaultier a appliqué à son clapet l'évacuation automatique de la vapeur dans le cas où la fermeture du clapet se produit du côté de la chaudière. Cet appareil très robuste fonctionne en outre dans les deux sens. La Société, reconnaissant les progrès réalisés par M. VAULTIER, lui décerne **une médaille de vermeil**.

L'excentrique sphérique, imaginé par M. Tripier, est très simple et très résistant, et, au point de vue cinématique, c'est une solution très élégante de ce problème : la commande d'un changement de marche. Composé d'un petit nombre de pièces, il est peu susceptible de se déranger. C'est un mécanisme savamment conçu et parfaitement réalisé. La Société décerne à M. TRIPIER **une médaille de vermeil**.

Le coulage du plomb, pour certaines fabrications, peut avoir le plus grand intérêt, et il peut être nécessaire qu'il soit effectué rapidement et par des moyens mécaniques. M. Charles Carron, qui obtint

en 1885 une médaille de vermeil pour son broyage de la céruse, nous a présenté une machine construite dans ce but et permettant de fondre 2 à 3,000 k. de plomb par heure. De plus, cette machine a l'avantage de fondre le plomb d'une manière continue et de le présenter sous forme de grille. La Société décerne à M. CARRON **une médaille de vermeil** pour sa machine à couler le plomb.

En soumettant un mélange de méthylène et de vapeur d'eau à l'action d'un fil de platine ou de palladium porté au rouge blanc, M. Coquillion a constaté que le volume de gaz devenait quadruple. Cette réaction ne se produit de la sorte qu'à la condition essentielle de soustraire aussitôt l'oxyde de carbone et l'hydrogène produits à l'action de la chaleur ; sinon, l'on observerait un phénomène secondaire aboutissant à la formation d'acide carbonique et à un dépôt de charbon. Cette expérience a été mise en pratique pour faire l'analyse de mélanges d'air et de divers carbures. Grâce à la collaboration de M. Henriveaux, directeur de la Manufacture de Saint-Gobain, M. Coquillion a créé une nouvelle méthode d'analyse eudiométrique. La Société décerne à MM. COQUILLION et HENRIVAUX **une médaille de vermeil**.

Nul d'entre nous n'ignore combien est variable la pression du gaz d'éclairage et pourtant la fixité de la pression a la plus grande importance pour tous nos industriels. M. Aug. Féron, un de nos premiers lauréats, nous a présenté un régulateur à gaz d'une très grande simplicité. En 1873, M. Féron obtint une médaille d'or de notre Société pour les services signalés qu'il a rendus aux industriels de Roubaix avec le désintéressement le plus digne d'éloges. Ce fut lui, en effet, qui appela leur attention sur les substances étrangères contenues dans un grand nombre de laines peignées, et qui, par les conseils qu'il donna aux teinturiers sur la correction des eaux et la purification de la matière, parvint à affranchir les industriels d'une

grande partie des difficultés et des désordres qui s'ensuivaient dans les opérations ultérieures de la teinture, de la filature et des apprêts. Le régulateur à gaz présenté par M. Féron est déjà très répandu dans la région et permet de maintenir la pression du gaz absolument fixe à 0<sup>mm</sup>5 près, quelle que soit la variation de pression au compteur. Il réduit ainsi fortement la consommation et fait réaliser de ce fait de notables économies aux industriels qui l'emploient. La Société décerne à M. FÉRON **une médaille d'or.**

Le conditionnement de la soie, de la laine ou du coton, est une opération qui intervient dans bon nombre de transactions commerciales et industrielles. Les étuves de conditionnement employées jusqu'à ce jour présentent de graves inconvénients. Par suite de l'inégalité de température, il peut arriver que des échantillons, des cotons principalement, viennent à roussir et les résultats ainsi obtenus se trouvent alors erronés. Pour remédier à cet inconvénient, M. Storhay, directeur de la condition publique de Tourcoing, a construit une étuve, dans laquelle la température demeure à peu près uniforme à 2 ou 3 degrés près. En outre, la rapidité de la dessiccation se trouve fortement augmentée et presque doublée. Cet appareil a d'ailleurs obtenu une médaille d'argent à l'Exposition universelle de 1889. La Société décerne à M. STORHAY **une médaille d'or.**

M. Gallant, de Comines, qui a obtenu, en 1875, une médaille d'or pour sa machine à tisser les rubans, a soumis au concours un appareil de perfectionnement des métiers à rubans. Ce régulateur compensateur vient appliquer le supplément de pression nécessaire pour régler le duitage dans le tissu. Par une combinaison ingénieuse, cet appareil sert aussi à transformer en un mouvement uniformément accéléré le déroulement de l'ensouple de chaîne. M. Gallant est un chercheur de mérite, qui a pu ainsi créer des articles nouveaux et entrer en concurrence victorieusement avec les Anglais et les Allemands. La Société décerne à M. GALLANT **une médaille d'or.**

Un mémoire sur la saccharification des matières amylacées nous a été présenté par M. Flourens, qui a déjà obtenu deux médailles d'or en 1887 et 1888 pour ses études sur la cristallisation. Par l'emploi de la liqueur cuivrique et du saccharimètre, il arrive à déterminer la proportion relative de glucose et de dextrine formées aux différentes phases de l'opération. M. Flourens nous montre que la dextrine se transforme progressivement en glucose et d'une manière régulière, sans qu'elle paraisse passer par des états intermédiaires comme certains chimistes l'ont supposé. Ce travail renferme des faits très intéressants dont l'industrie peut tirer profit. La Société décerne à M. FLOURENS **une médaille d'or.**

M. Gustave François, dont nous avons récompensé en 1886 par une médaille de vermeil le remarquable travail sur les Clearing-house et les chambres de compensation, nous a envoyé, cette année, la première partie d'un ouvrage important sur le commerce et son organisation en France et en Angleterre. Ce mémoire, qui renferme grand nombre de faits, témoigne de la part de son auteur d'un travail assidu et consciencieux. M. François déroule d'abord à nos yeux l'histoire commerciale de l'Angleterre, cette nation commerçante par excellence, puis celle de la France; il nous donne ensuite un tableau historique et complet du commerce dans ces deux pays. La Société espère que M. François ne tardera pas à lui adresser la 2<sup>e</sup> partie de cet important ouvrage et lui décerne **une médaille d'or.**

L'analyse des matières sucrées, exposée dans le mémoire ayant pour devise « *Experto crede* », est une œuvre de grande valeur, fort bien ordonnée et constituant une sorte de traité d'analyse très complet. M. Sidersky, auquel nous avons décerné en 1888 une médaille de vermeil pour l'ensemble de ses travaux, se montre dans ce mémoire un chimiste sérieux et un praticien émérite et méticuleux. Cet ouvrage, véritable Vade-mecum, rendra les plus grands services

aux fabricants de sucre de notre région. La Société décerne à M. SIDERSKY **une médaille d'or.**

Parmi toutes les opérations de la filature de coton, le gazage des fils a une très grande importance. Pour qu'un fil soit bien gazé, c'est-à-dire bien dépouillé de son duvet, il faut que le fil passe bien au milieu de la flamme, qu'il n'en sorte pas et que la flamme soit bien immobile et, pour ainsi dire, insensible aux courants d'air. La consommation du gaz a aussi une grande valeur au point de vue du prix de revient. MM. Villain frères nous ont soumis un métier à gazage, qui, comparé à ceux actuellement en usage, consomme à peu près la même quantité de gaz, mais produit une quantité de fil comprise entre le double et le triple et cela sans augmentation sensible du personnel. La flamme reste bien fixe et permet ainsi aux industriels d'enlever par une ventilation énergique les poussières si nuisibles à la santé des ouvriers. La Société décerne à MM. VILLAIN FRÈRES **une médaille d'or** et y joint le **prix de 500 francs** mis à la disposition du Conseil d'administration par M. Léonard Danel, pour être donné par le Conseil comme récompense à l'œuvre qu'il en reconnaîtra digne.

En 1696, la municipalité de Lille accorda des privilèges à Jacques Febvrier, faïencier, qu'elle avait fait venir de Tournai avec un décorateur nommé Jean Bossut. La fabrique, érigée par Febvrier, fut dirigée par Boussemaert, puis par ses filles. Une autre fabrique avait été fondée par Petit en 1714. Puis successivement 5 ou 6 établissements furent créés. Les carreaux de faïence, le service de table et des pièces de luxe sortirent de ces fabriques, mais sans caractère bien spécial. Depuis lors, cette industrie avait pour ainsi dire disparu dans le Nord. En 1862, M. De Bruyn monta la fabrication de la poterie commune culinaire, puis celle du grès commun, du grès bleu orné de Flandre, et ensuite la faïence. Aujourd'hui cette fabrique produit la faïence fine aux émaux multicolores, œuvre

première de Bernard Palissy, la barbotine, etc. Les imitations du bleu de Sèvres et de grès fin japonais lui ont valu une médaille d'argent à l'Exposition universelle de 1889. La Société Industrielle félicite vivement M. De Bruyn des efforts qu'il a faits pour faire revivre et prospérer cette vieille industrie flamande. Elle est heureuse de lui décerner le **prix de 1000 francs**, destiné à récompenser les auteurs dont les travaux auront contribué à introduire, développer ou perfectionner d'une façon réelle une industrie dans la région.

La culture du lin a repris une très grande importance dans le Nord, depuis que le rouissage et le teillage mécaniques ont vu le jour. Pour venir en aide à la filature de lin qui traverse une crise intense depuis plusieurs années, le Comité linier a organisé avec l'aide financier de l'État, du Conseil général et de la Société des Agriculteurs du Nord, un concours linier dans notre département. 52 agriculteurs, instituteurs ou collaborateurs, ont été jugés dignes de récompenses pour les efforts sérieux qu'ils ont montré dans l'amélioration de la culture du lin. Des primes en argent et des médailles, dont le montant s'élève à plus de 5,000 francs, leur ont été distribuées. La Société Industrielle, soucieuse de protéger cette industrie, jadis si prospère, entre pour 1,400 francs dans cette somme dépensée et constate avec satisfaction les progrès réalisés pour rendre à la culture du lin son ancienne importance.

#### **Médailles d'or de la fondation Kuhlmann.**

Le grand chimiste Dumas faisait un jour à l'Académie des Sciences un parallèle entre la part d'importance revenant à l'inventeur de la machine à vapeur et celle revenant à l'inventeur de la soude artificielle dans l'accroissement du bien-être de l'espèce humaine, disait qu'entre les deux on pouvait hésiter.

A cette époque, le carbonate de soude se vendait de 5 à 600 francs la tonne ; la découverte de la réaction ammoniacale et celle d'un procédé industriel ont permis d'en abaisser le prix à 150 francs, bien que la consommation en ait presque doublé.

L'inventeur de la réaction ammoniacale est inconnu. Bien des chimistes, Fresnel, Thénard, Vauquelin, Chevreul, Vogel et John Young la citent sans y attacher d'importance.

En 1838, Dyar, Hemming, Grey et Harris prirent des brevets pour l'appliquer à l'industrie; les résultats obtenus furent malheureux. En 1854, Turck de Sommervillers, près Nancy, puis Schlœsing et Rolland, en France, prirent de nouveaux brevets pour l'exploitation de ce procédé. Ces derniers fondèrent en 1855 une usine importante à Puteaux et arrivèrent à produire une centaine de tonnes d'un produit dont le prix trop élevé les força à quitter la partie. En 1861, Gossage, Deacon montent en Angleterre des installations que l'insuccès fait abandonner. Mersprat, à son tour, crée une usine qu'il est obligé de délaissier après y avoir dépensé des sommes considérables.

A la même époque, M. Solvay, jeune directeur d'une usine à gaz à Couillet, prend un brevet et installe une usine pour l'exploiter. Mais, pas plus heureux que ses prédécesseurs, il échoue dans son entreprise. Après bien des déboires, des moments difficiles dans lesquels sa famille s'imposa de dures privations et se sacrifia pour l'aider dans la réussite de son procédé, il arriva par la création de sa colonne à carbonatation au couronnement de ses travaux. Son procédé était dès lors créé de toutes pièces et la production ne cessa de croître et la prospérité en découla. En 1867 M. Solvay ne produisait que quelques centaines de tonnes, et en 1873 il arrivait à 40 à 50,000 kil par jour. A l'heure actuelle, la Société Solvay a des usines en France en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, en Russie, en Belgique aux États-Unis, et produit plus de 350,000 tonnes par an.

Homme intègre et droit, rempli de ce tact et de cette bonté qui gagnent tous les cœurs, M. Solvay, par ses qualités éminentes, est un chef aimé et respecté de tout son personnel et de toutes les nations.

La Société Industrielle, pour reconnaître les immenses services rendus à la région du Nord, décerne à M. SOLVAY **une grande médaille d'or** de la fondation Kuhlmann.

M. Albert Sartiaux est né au Cateau-Cambrésis et fit ses études au lycée de Douai. En 1864, il entra à l'École polytechnique, et en 1866 il fut admis à l'École des ponts et chaussées.

En 1870, durant le siège de Paris, il s'emploie activement à la création et l'exploitation d'un chemin de fer militaire, qui, longeant les remparts, permettait d'y amener aisément pièces, affûts et munitions.

En 1875, il entra à l'exploitation du chemin de fer du Nord. Dès lors il s'adonna avec cette activité dévorante et cette puissance incomparable de travail qui le caractérisent, à l'étude et l'application des progrès dont nous nous montrons quelque peu ingrats, tant ils nous paraissent naturels et tant l'effort qui les a fait naître est resté inaperçu pour nous.

Il contribua pour une grande part au développement du Block-system, ces admirables signaux qui assurent une sécurité parfaite avec une vitesse de circulation à laquelle on n'aurait jadis osé songer. Il mit toute son énergie à faire établir partout les appareils Saxby et Former. Mais, pour cela, il fallut remanier toutes les gares et successivement presque toutes ont été refaites.

Il procéda à l'établissement général des plans inclinés, où le classement des wagons se fait au moyen de la gravité. C'est encore lui qui a installé sur le réseau du Nord ces trains tramways, ces trains légers, rapides, multipliés, qui n'arrêtent plus seulement aux gares, mais bien à de simples passages à niveau.

C'est à son initiative féconde que l'on doit aussi la création des lignes à voie étroite, qui sont devenues des affluents pour les grandes lignes. L'éclairage électrique des gares fut installé par ses soins; puis ce furent d'autres appareils pour le contrôle des signaux manœuvrés à distance. Il prit aussi une grande part dans les belles expériences de Creil sur le transport de la force électrique à distance.

Peut-être aussi viendra-t-il des jours sombres où notre vaillante jeunesse devra se porter en masse aux frontières pour défendre le sol sacré de la patrie. Si nos efforts sont couronnés de succès, donnez une pensée reconnaissante à M. Sartiaux, car il a sa part dans cette œuvre de piété patriotique. Insister, je ne le saurais, et vous ne m'en demanderez pas la raison. Mais, si la valeur du service se mesure à la grandeur de la récompense, vous me comprendrez lorsque je vous dirai que c'est le Ministre de la guerre qui en 1878 a fait nommer M. SARTIAUX chevalier de la légion d'honneur et que c'est le Ministre de la guerre encore qui l'a fait nommer officier de la légion d'honneur en 1886.

Ainsi, dans toutes les branches où sa prodigieuse activité s'est déployée, M. SARTIAUX a rendu les plus grands services. C'est donc avec une satisfaction vive et unanime que nous nous sommes tous rencontrés dans la pensée de lui décerner **une médaille d'or** de la fondation Kuhlmann.

L'état de santé de M. SARTIAUX nous prive de l'honneur de le voir aujourd'hui parmi nous. Voici quelques passages de la lettre par laquelle il a répondu à notre président :

« J'ajouterai que je suis deux fois enfant du Nord, par la famille  
» et la naissance, par le chemin de fer qui m'a ramené servir le pays  
» où je suis né.

» Vous qui connaissez la vivacité du patriotisme de notre pays du  
» Nord, vous comprenez quel prix j'attache au suffrage de mes  
» savants compatriotes de la Société industrielle.

» Trahi par la maladie, je ne pourrai assister à la séance du  
» 19 janvier, je compte sur vous pour excuser mon absence et dire  
» à la Société ma très vive reconnaissance. »

Il y a quelques instants à peine, M. CORNU, notre savant académicien, vous a dévoilé les mystères de l'analyse spectrale en astronomie et la salle retentit encore du bruit des applaudissements par lesquels vous avez accueilli ses brillantes démonstrations.

Sorti second major de l'École polytechnique en 1862, M. CORNU entra à l'École des Mines et deux ans après, au lieu de prendre du service actif dans ce corps, il devint répétiteur de physique à l'École polytechnique. En 1867, ses hautes capacités lui firent confier la chaire de professeur ; c'était la première fois qu'un aussi jeune savant était appelé à ce poste important. Dès lors, toutes ses études se dirigèrent vers cette branche de la science et il se distingua par des travaux d'une importance exceptionnelle.

L'un de ses mémoires « Recherches sur la réflexion cristalline » lui conquit le doctorat ès-sciences physiques. Tour à tour il traita des instruments d'optique, de la physique solaire, de la photographie astronomique, de la physique du globe, de la constitution et de l'analyse spectrale du soleil, de la vitesse de la lumière. Les expériences relatives à la détermination de la vitesse de la lumière d'après la méthode de Fizeau, perfectionnée par lui, lui demandèrent plus de quatre ans de préparation. Les stations choisies pour les premiers essais étaient l'École polytechnique et le Mont-Valérien situés à une distance de 10310 mètres ; les mesures définitives furent exécutées entre l'Observatoire de Paris et la Tour de Monthéry dont la distance atteint 22910 mètres : le résultat final a donné pour la valeur de la vitesse de la lumière le chiffre de 300400 kilomètres par seconde, confirmé depuis par divers observateurs.

Lors du passage de Vénus, en 1874, il imagina le dispositif optique qui permit à l'expédition française d'obtenir les plus belles épreuves photographiques. Il s'est signalé par d'importantes études sur les curieux satellites de Jupiter et s'est aussi occupé de la densité moyenne de la terre calculée d'après la méthode de Cavendish, de l'optique météorologique et de la géodésie.

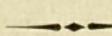
Jusqu'en 1870, nos fabricants de sucre se servaient de saccharimètre à teintes. M. CORNU inventa alors un polarimètre très simple et très précis, qui a maintenant remplacé dans la plupart des laboratoires de l'industrie sucrière l'ancien saccharimètre à teintes.

Un esprit aussi fécond et aussi brillant ne pouvait rester longtemps inaperçu ; aussi, bien qu'il n'eût que 37 ans, il fut élu Membre de l'Académie des Sciences en 1878 en remplacement de M. Becquerel père.

En 1886, il fut nommé Membre du bureau des longitudes et publia depuis des mémoires importants sur la synchronisation des horloges et la photométrie.

Tous ces travaux de grande valeur portèrent au loin la renommée de notre célèbre physicien et les Sociétés savantes étrangères, Saint-Pétersbourg, Londres, Vienne, Upsal et Turin se disputèrent tour à tour l'honneur de le compter au nombre de leurs membres. En 1878, la Société royale de Londres lui décerna la grande médaille Rhumford.

La Société industrielle de Lille, voulant témoigner à M. CORNU son admiration enthousiaste pour ses remarquables travaux sur la physique, le prie de vouloir bien accepter la **grande médaille d'or** de la fondation Kuhlmann.



LISTE RÉCAPITULATIVE  
DES  
PRIX ET RÉCOMPENSES  
DÉCERNÉS PAR LA SOCIÉTÉ  
POUR LE CONCOURS DE 1889

Dans sa Séance publique du 19 Janvier 1890.

---

I. — FONDATION KUHLMANN.

**Grandes Médailles d'Or.**

- MM. CORNU (ALFRED), membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique, pour services rendus à la science et à l'industrie.  
SARTIAUX (ALBERT), ingénieur en chef des ponts et chaussées, ingénieur en chef de l'Exploitation du chemin de fer du Nord.  
SOLVAY (ERNEST), inventeur du procédé de fabrication de la soude à l'ammoniaque, pour services rendus à la science et à l'industrie.

II. — PRIX ET MÉDAILLES DE LA SOCIÉTÉ.

**Médailles d'Or.**

- MM. FÉRON (AUGUSTE), pour son régulateur double de pression.  
VILLAIN (ARNOLD et ROMÉO), constructeurs à Lille, pour leur métier à gazer.  
STORHAY (JEAN), ingénieur, directeur de la condition publique de Tourcoing, pour son étuve de conditionnement.  
GALLANT (HENRI), manufacturier à Comines, pour ses perfectionnements aux métiers à tisser les rubans.  
SIDERSKY (DAVID), pour son traité sur l'analyse des matières sucrées.

MM. FRANÇOIS (GUSTAVE). — Essai sur le commerce et son organisation en France et en Angleterre.

FLOURENS (GUSTAVE). — Saccharification des matières amylacées par les acides.

**Prix de 1.000 francs.**

M. DE BRUYN, pour l'introduction, dans le département du Nord, d'une industrie nouvelle : La Fabrication des Poteries artistiques.

**Médailles de vermeil.**

MM. VAULTIER (EUGÈNE), ingénieur à Saint-Quentin, pour son clapet de retenue de vapeur à évacuation automatique.

TRIPPIER (VICTOR), ingénieur à Anzin, pour son excentrique sphérique.

COQUILLON (JACQUES) et HENRIVEAUX (JULES), pour leur nouvelle méthode d'analyse eudiométrique.

CARRON (JULES), pour sa machine à couler le plomb.

(Voir aussi les prix spéciaux).

**Médailles d'argent.**

M. LAFFARGUE (JOSEPH), pour son mémoire relatif à la distribution de l'énergie électrique par les courants alternatifs.

(Voir aussi les prix spéciaux).

**Médaille de bronze.**

MM. BEAUFILS FRÈRES, constructeurs de voitures à Paris, pour leur Binard à plateau mobile.

TAYLOR BURROWS, pour son étude sur la ramie.

**Mention honorable.**

DEMORA (AUGUSTE), mécanicien au chemin de fer du Nord, pour son réveil électrique.

**III. — PRIX SPÉCIAUX.**

**ÉLÈVES DES COURS MUNICIPAUX DE FILATURE.**

(Prix de la Société).

*Filature de lin.* — BUYSE (RENÉ), un prix de 75 fr. avec un certificat.

DELERUE (GEORGES) un prix de 50 fr. avec un certificat.

VASSEUR (VICTOR), un prix de 40 fr. avec un certificat.  
DEGRAVE (LÉON), un prix de 30 fr. et un certificat.  
BIEBUYCK (ARNOLD), un certificat.

*Filature de Coton.*— SCHREINER (RODOLPHE), un prix de 50 fr. avec un certificat.

SNACKERS (CHARLES), un prix de 30 fr. avec un certificat.

VAN LINDEN (JOSEPH), un prix de 20 fr. avec un certificat.

WALLAERT (PHILOMÈNE), un prix de 20 fr. avec un certificat.

## CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES.

### PRIX OFFERTS PAR LES MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

#### *Langue anglaise.*

##### A. — Employés.

MM. CALLENS (LOUIS), un prix de 100 fr.

FREMAUX (HENRI), un prix de 50 fr.

##### B. — Élèves.

1<sup>er</sup> prix : DE RYCKER (FERNAND), élève du Lycée de Lille.

2<sup>o</sup> prix : LAMBRET (AIMÉ) élève du Lycée de Lille.

3<sup>o</sup> prix : SIX (HENRI), élève de l'École primaire supérieure.

4<sup>o</sup> prix : MARESCAUX (ARTHUR), élève du Lycée de Lille.

#### *Langue allemande.*

##### A. — Employés.

M. FOURLIGNIÉ (PIERRE), un prix de 50 fr.

##### B. — Élèves.

1<sup>er</sup> prix : MARQUETTE (GEORGES), élève du Lycée de Lille.

2<sup>o</sup> prix : JAMONT (LOUIS), élève du Lycée de Lille.

3<sup>o</sup> prix : VAAST (ARMAND), élève du Lycée de Lille.

4<sup>o</sup> prix : FAUCHER (GEORGES), élève du Lycée de Lille.

**Mentions honorables avec diplômes.**

- MM. VANDERCOLME (MARC), élève du Lycée de Lille.  
THILLOY (CONSTANT), élève du Lycée de Lille.  
LATREILLE (ALBERT), élève du Lycée de Lille.  
TILLIER (JULIEN), élève du Lycée de Lille.

**PRIX DES COMPTABLES.**

(Prix de la Société).

**Médaille de vermeil.**

- M. HULEU (VICTOR), employé depuis 45 ans, chez M<sup>me</sup> veuve Crespel et fils.

**Médailles d'argent.**

- M. LECLERCQ (JEAN-LOUIS), pour ses longs et loyaux services comme comptable à la manufacture des produits chimiques.

**Prix Léonard Danel.**

- MM VILLAIN, constructeurs à Lille, un prix de 500 francs.  
(Voir aux médailles d'or).

**PRIX DE L'ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPEUR.**

- 1<sup>er</sup> prix : LEMAIRE (ALEXANDRE), 250 fr., une médaille d'argent et un diplôme.  
2<sup>e</sup> prix : NYS (JEAN-BAPTISTE), 200 fr., une médaille d'argent et un diplôme.  
3<sup>e</sup> prix : WAMBRE (FLORIS), 100 fr., une médaille d'argent et un diplôme.  
4<sup>e</sup> prix : DUPONCHELLE (CAMILLE), 100 fr., une médaille d'argent et un diplôme.

